

Coagronorte y Fedearroz se unen para fortalecer la integración hacia adelante

Un buen ejemplo de asociatividad en Colombia son los resultados de la Cooperativa Agropecuaria de Norte de Santander, que por más de 45 años ha unido esfuerzos en pro de los agricultores de arroz en el departamento; con un manejo administrativo impecable y la definición de metas claras, logrando que 410 asociados unan esfuerzos y recursos para trascender en la comercialización de arroz.

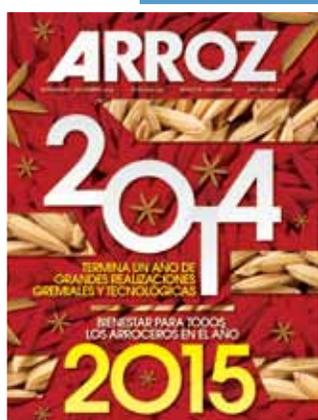
Por medio de la integración hacia adelante, los arroceros asociados que siembran más de 10.200 hectáreas al año, han transformado un producto perecedero, como lo es el arroz recién cortado, a un producto para ser secado, almacenado, trillado y vendido al consumidor. El afán de los agricultores por tener que vender su arroz antes de dos días después de la recolección ya es cosa del pasado porque, con el centro de acopio que tiene en sus instalaciones, Coagronorte ha logrado impactar positivamente la comercialización de arroz paddy verde y se ha convertido en un estabilizador de precios en la región.

Ahora, con la nueva inversión que sobrepasa los \$1.000 millones de pesos en un silo de almacenamiento de 5.000 toneladas; su capacidad aumenta y es aquí donde el gremio y la cooperativa unen esfuerzos para concretar esta expansión. Para ello, Fedearroz otorgó un préstamo de 300 millones de pesos con una tasa especial del IPC, utilizando como fuente los recursos de la Export Trading Company (ETC) provenientes de las subastas a los derechos de importación de arroz estadounidense a Colombia, en desarrollo de los acuerdos del TLC.

Esperamos que este esfuerzo compartido siga consolidando a Coagronorte a través de su molino Oro y afiance sus marcas propias de arroz, como lo son Arroz Zulia y Arroz Oro, y siga ganando espacio en los departamentos de Santander, Boyacá, Bolívar, Córdoba, Sucre, Atlántico, Magdalena, Cesar, Guajira y, por supuesto, Norte de Santander.

Para las demás zonas arroceras este es un claro ejemplo de que la asociatividad sí es posible. Este grupo de pequeños agricultores nos ha demostrado que la integración hacia adelante es una realidad; que en un futuro cercano hará cambiar la comercialización de arroz y robustecerá la posición de los agricultores al momento de vender el resultado de su trabajo.

Aprovechamos para desearles a todos los agricultores y trabajadores del sector unas fiestas con mucha alegría, prudencia y gozo, y que en el 2015 sigamos uniendo esfuerzos para trabajar y mantener al sector arrocero como impulsor de la verdadera paz en el campo colombiano.



REVISTA ARROZ
VOL 62 No. 513

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
- 4 UN AÑO DE GRANDES REALIZACIONES GREMIALES Y TECNOLÓGICAS
- Agrónomos de Santander conceden distinción especial a Fedearroz
 - Gerente de Fedearroz exaltado en celebración de los 10 años del CERES - Lérida
 - Fedearroz entrega kit de maquinaria a Usosaldaña
 - Fedearroz con AMTEC en los grandes escenarios de la climatología mundial
 - Exitosa primera fase del Convenio Minagricultura-CIAT-Fedearroz
 - IICA y Fedearroz desarrollarán proyecto para producir arroz con menos agua
 - Coagronorte: un ejemplo de asociatividad al servicio del sector agropecuario
 - Con Agronova 2014, el Llano se transformó en innovación
- 14 AGRICULTORES DESTACADOS
- Agricultores que hacen historia en Pore
- 18 AMTEC
- Fedearroz con el acelerador puesto en AMTEC
- 24 AMTEC
- Agricultores que se destacaron con AMTEC
- 25 MENSAJE
- Sembrando valores como arroz. PADRE MILTON MOULTON ALTAMIRANDA, ocd. Sacerdote de la Comunidad de los Padres Carmelitas
- 28 DESTACADO
- Fedearroz en primer Agroencuentro del MADR
- 30 INVESTIGACIÓN
- Conozca el ácaro de mayor amenaza para el cultivo del arroz. SHIRLEY TORO, I.A. M.Sc. PhD. Profesional 3. FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz, Seccional Montería
- 38 ENTREVISTA
- La política pública de adaptación al cambio climático y sus lineamientos en el sector agropecuario. LUIS JESÚS PLATA
- 42 INVESTIGACIÓN
- El monitoreo esencial para el rendimiento. LUIS ARMANDO CASTILLA LOZANO. I.A. M.Sc. Ph.D FEDEARROZ-FNA Ibagué. HENRY MORALES. Fedearroz – FNA – AMTEC Venadillo
- 46 INVESTIGACIÓN
- Evaluación de alternativas de fertilización nitrogenada para mitigar el impacto de la baja radiación en el cultivo del arroz. GABRIEL GARCÉS. I.A.. Fedearroz – FNA
- 52 CLIMATOLOGÍA
- Perspectivas para el 2015. El fantasma de “El Niño”. MAX HENRÍQUEZ DAZA. Francia
- 54 Estadísticas arroceras
- 55 Novedades bibliográficas
- 56 RECETA
- Flan de arroz

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 – Bosa: Cra. 72 No 57H-89 Sur Tel.: (1) 597 8989 Ext. 1686-1683, **Mosquera:** Cll. 3 No 3-54 Tel.: 8274419, **Duitama:** Cra. 41 No 10-65 Tel.: (8) 762 5368, **Ibagué Fedearroz:** Cra. 4 Sur No 62-98 Tel.: (8) 265 4810 Ibagué Construcción; Cra. 48 Sur No 116-44 Tel.: (8) 269 2661- 2691418, **Neiva:** Cra. 5 No 5-15 Sur Tel.: (8) 870 6507, **Villavicencio:** Cra 22 No 8-121 Tel.: (8) 668 2370, **Yopal:** Cra 23 No 30-57 Tel.: (8) 635 9547 – 634 9462, **Cali:** Cll. 15 No 36-93 Acopí Yumbo Tel.: (2) 664 4220-664 4221 **Pasto:** Cll. 13 No 18- 75 B. Las Américas Tel.: (2) 721 0020-721 6100, **Medellín:** Cll. 55 Sur No 44 – 76 B. Mayorca - Sabaneta Tel.: (4) 448 5540, **Montería:** Km 6 Vía Montería - Cereté Auto. Aerop. Tel.: (4) 791 4313, **Bucaramanga:** Cra. 15 No 43-08 Esquina Agromaq Tel.: (7) 646 6695, **Bucaramanga:** Cra 17 No 60-96 Chimita-Girón Tel: 646 6695, **Cúcuta:** Av. 7a No 1-67 La Insula Tel.: (7) 5 792098, **Valledupar:** Cra. 16 No 21-72 Tel.: 580 6253, **Soledad:** Km 7 Av. Aeropuerto Soledad Tel.: (5) 367 9300, **Cartagena:** Variante Mamonal Gambote Km 3 Al Lado De Zona Franca – Parque Central Municipio De Turbaco (Bol) Tel.: (5) 663 2674

NTS
EQUIPOS, REPUESTOS Y SERVICIOS

2014: un año de grandes realizaciones gremiales y tecnológicas

El 2014 ha sido para la Federación Nacional de Arroceros un año de grandes realizaciones gremiales y tecnológicas, a través de las cuales se ha avanzado en el objetivo de lograr mejores condiciones para todas las actividades relacionadas con el cultivo, desde antes de la siembra hasta la comercialización.

Por ello, entregamos con orgullo, a continuación, un registro de varios hechos ocurridos en el pasado bimestre, con los que se afianza la fortaleza institucional de Fedearroz, lo cual nos anima a recibir el 2015 llenos de optimismo y esperanza, para seguir, desde los campos, generando desarrollo social y económico, y continuar construyendo paz.

Agrónomos de Santander conceden distinción especial a Fedearroz

La Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz, hizo parte de las instituciones reconocidas en Bucaramanga por la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de Santander–SIAS con la entrega de la Orden al Mérito Agropecuario durante los actos de celebración del Día del Ingeniero Agrónomo, exaltando el servicio prestado al sector agropecuario nacional durante 67 años. Durante el evento, cumplido en el salón cultural del Banco de la República este 1 de diciembre, se hizo también el lanzamiento del Vigésimo Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos, que se realizará en noviembre de 2015 en la capital santandereana, certamen para el cual fue nombrado como Presidente Honorario al Gerente General de Fedearroz Rafael Hernández Lozano. El reconocimiento fue entregado por el Presidente de SIAS, Fidel Castillo Blanco (centro).



Gerente de Fedearroz exaltado en celebración de los 10 años del CERES - Lérída



Gonzalo Sarmiento, Presidente del Consejo Directivo del Ceres - Lérída (izquierda) y Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz (derecha)

El Centro Regional de Educación Superior – CERES, de Lérída, entregó un reconocimiento especial al Gerente General de Fedearroz Rafael Hernández Lozano durante la celebración de los 10 años de funcionamiento de esta institución, donde se imparte formación tecnológica a jóvenes de la población rural de la región en carreras dedicadas al sector agropecuario, entre ellas el cultivo del arroz.

Fedearroz fue una de las instituciones que hace una década ofrecieron su apoyo para la existencia del Ceres, conscientes de la importancia que tiene la formación de capital humano, de acuerdo con las necesidades actuales, con miras a alcanzar la empresarialización y competitividad del campo colombiano. Gonzalo Sarmiento Presidente del Consejo Directivo de Ceres-Lérída, hizo entrega del reconocimiento.

Fedearroz entrega kit de maquinaria a Usosaldaña

La Federación Nacional de Arroceros entregó al distrito de riego de Usosaldaña un kit de maquinaria destinado a fortalecer la implementación en la región del Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC. Para ello se firmó un convenio de cooperación entre las dos instituciones durante la celebración del Día del Usuario en las instalaciones de Usosaldaña. El kit, que estará a disposición de los usuarios del distrito, está compuesto por un arado de cincel, una niveladora *land plane*, un caballo-neador taipa, un equipo láser, una sembradora-abonadora de precisión y una zanjadora.

El Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano, resaltó lo importante que es trabajar cooperadamente entre las dos instituciones para avanzar en el propósito de bajar costos y aumentar la productividad para así alcanzar la competitividad del sector arrocero.

Por su parte, el Gerente de Usosaldaña, Gabriel Núñez, destacó el esfuerzo de Fedearroz en conseguir los equipos para fortalecer la implementación del AMTEC, programa frente al cual señaló que “los usuarios del distrito no se pueden quedar atrás”.

Durante la celebración del Día del Usuario se hicieron recorridos demostrativos sobre los ensayos experimentales que se llevan a cabo en las instalaciones de Usosaldaña, sobre programas de rotación de arroz con cultivos como maíz, caña de azúcar y plátano, y se dieron a conocer dos de las nuevas variedades de Fedearroz que han sido desarrolladas dentro del objetivo de obtener materiales que respondan a los efectos de la variabilidad climática, así como un híbrido de arroz que está en proceso de evaluación generado por el HIAAC (Híbridos de Arroz para América Latina) del cual FEDEARROZ hace parte por Colombia.



Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz (izquierda) y Gabriel Núñez, Gerente de Usosaldaña, durante firma del Convenio de Cooperación



Recorrido por las parcelas demostrativas



Fedearroz con AMTEC en los grandes escenarios de la climatología mundial

La Federación Nacional de Arroceros participó recientemente de varios eventos internacionales, que se llevaron a cabo en el marco de la realización de la reunión del COP 20, que con participación de varios gobiernos del mundo, se cumplió en Lima - Perú, en desarrollo del cual se realizó la discusión del tratado de Tokio, que está próximo a vencerse y que define los compromisos de los diferentes estados en relación con el cambio climático.

En el marco de esta jornada, Fedearroz, como gremio representativo de la producción agrícola colombiana, asistió a un taller sobre modelaciones, organizado por CCAFS-Latinoamérica (programa dedicado a la investigación en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria).

También se asistió a una jornada para presentar al sector productivo de Perú los resultados del convenio de cooperación que, sobre la adaptación del sector agropecuario al cambio climático, se lleva a cabo en Colombia entre el Ministerio de Agricultura, CIAT y Fedearroz.

Y, finalmente, se participó en un evento organizado por el Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) junto con el Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Recursos Naturales de Kenia - África, donde la agricultura emplea el 65 por ciento de la fuerza laboral del continente.

El evento reunió a investigadores, actores del agro tanto de África como de América Latina y una delegación de alto nivel del Gobierno de Kenia, que involucró a senadores, diputados y funcionarios del gobierno en el Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Recursos Naturales, quienes expusieron ejemplos de proyectos exitosos que han utilizado enfoques de colaboración para transformar la vida de los pequeños agricultores y la mejora de sus medios de vida en un clima cambiante en sus países. Colombia estuvo representada por Myriam Patricia Guzmán, Subgerente Técnica de la Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz, quien presentó el programa "Adopción Masiva de Tecnología" (AMTEC) cuyo objetivo es transferir tecnologías disponibles en manejo de cultivo de arroz para incrementar la productividad y disminuir los costos, con el menor impacto al medio ambiente.

Este evento terminó con importantes recomendaciones que podrían amortiguar los efectos del cambio climático y mejorar los medios de vida de los pequeños productores.

"En primer lugar, los gobiernos, investigadores, organizaciones de agricultores y otras partes interesadas deben colaborar de manera más efectiva. Todos los interesados deben tener un enfoque común para trabajar con los agricultores. El uso de diferentes estrategias que trabajen hacia una meta al final no ha funcionado bien en el pasado".



Myriam Patricia Guzmán, Subgerente Técnica Fedearroz

"En segundo lugar, las organizaciones de agricultores son un vínculo entre los agricultores y todos los demás actores del agro, por lo que es importante asegurarse de que todos los agricultores pertenezcan a estas organizaciones".

"Por último, un enfoque participativo a la investigación agrícola, que involucre a los agricultores desde el principio y tenga en cuenta sus puntos de vista compartiendo conocimientos de la ejecución de proyectos exitosos, ayudarán a orientar otros proyectos al éxito".

Exitosa primera fase del Convenio Minagricultura-CIAT-Fedearroz

En desarrollo del foro “Logros y retos de la agricultura colombiana frente al cambio climático”, realizado en el Hotel Tequendama de Bogotá el 26 de noviembre, se entregaron los resultados de la primera fase del Convenio entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y en el que participa Fedearroz como socio estratégico, a fin de buscar el fortalecimiento de la capacidad de adaptación del sector arrocero a los fenómenos climáticos y el mejoramiento de la eficiencia del uso de los recursos.



El foro, al que asistieron 250 personas, fue instalado por el Viceministro de Agricultura Hernán Miguel Román, quien expresó su satisfacción por los resultados entregados, señalando la voluntad del Ministerio de buscar más recursos para la segunda fase del Convenio, “en la medida en que haya interés de parte de los gremios para poner recursos adicionales”.



De izquierda a derecha: Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz; Rubén Echeverría, Director del CIAT; Henry Vanegas, Gerente FENALCE; Rafael Mejía, Presidente SAC y Francisco Lourido, Presidente de la Asociación de Agricultores de Valle del Cauca

También se hicieron presentes Francisco Lourido (Presidente de la Asociación de Agricultores y Ganaderos del Valle del Cauca), Rubén Echeverría (Director del CIAT), Rafael Mejía (Presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC), Rafael Hernández (Gerente General de la Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz), Henry Vanegas (Gerente de la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas - Fenalce), Álvaro Amaya (Director del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar - Cenicaña), Alonso González (Director de Investigación y Transferencia Tecnológica de Corpoica) y Andy Jarvis (CIAT), así como agricultores de arroz, papa, frijol, yuca y maíz, con quienes se viene trabajando en el desarrollo del Convenio.

Fedearroz como participante activo del Convenio, expresa su satisfacción por los resultados obtenidos en la primera fase de este trabajo conjunto, pues ha permitido tener la calibración de variedades actuales en los modelos de cultivo para las condiciones de las zonas arroceras colombianas, realizar pronósticos agro-climáticos en localidades piloto, hacer análisis de sensibilidad del rendimiento del cultivo a la variabilidad climática, identificando de esta forma los factores climáticos determinantes en la ocurrencia del rendimiento en las diferentes zonas arroceras y las diferentes variedades sembradas en ellas.

Por otra parte, se logró establecer que la reducción en la cantidad de agua para el cultivo del arroz es posible, lo cual se hizo mediante la evaluación de la huella hídrica bajo manejo de lámina de agua según lo propuesto por el Programa AMTEC (Adopción Masiva de Tecnología), comparándose con sistemas de manejo tradicional de agua, mostrando que con el programa AMTEC se logra reducir entre un 20% a 25% el volumen de agua y entre 37% y un 50% la frecuencia del riego comparado con el método tradicional.



Estos resultados permitirán hacer una aproximación inicial de recomendaciones de medidas de mitigación y adaptación a la variabilidad climática para el sistema productivo del arroz, pues con esta información obtenida en el marco del Convenio y con los resultados de investigaciones realizadas por el grupo de investigadores de Fedearroz - FNA, que durante años han realizado para mejorar la productividad de acuerdo con el ambiente, seguramente la producción de arroz se adaptará a todos estos fenómenos climáticos cambiantes que hoy vivimos.

Uno de los ejemplos más sobresalientes del alcance de los resultados de este Convenio fue el logro este año en una región de la zona del Caribe Húmedo en donde se realizaron diferentes reuniones con los agricultores de los distritos de riego de Mocarí y La Doctrina en Córdoba, insistiendo en la importancia de seguir las recomendaciones del ICA y Fedearroz sobre épocas de siembra establecidas en años anteriores, información que fue sustentada por el análisis de los pronósticos generados en el marco del Convenio, resultado de lo cual surgió la recomendación de no sembrar en los primeros meses del año a pesar de la disponibilidad de agua en estos distritos, debido a que estos pronósticos mostraban una disminución severa de las lluvias y un aumento de las temperaturas máximas y mínimas. Esta recomendación fue asumida por los agricultores evitando pérdidas por más de 7.200 millones de pesos a 170 productores durante el periodo de sequía en el primer semestre de este año.

Otro logro obtenido con este Convenio fue que gracias al análisis de la gran cantidad de información recopilada por Fedearroz en muchos años, se realizó el análisis de BIG DATA, que fue exaltado y premiado por la Organización de las Naciones Unidas- ONU como un ejemplo a nivel mundial en el desarrollo de estos análisis ya que permitieron identificar factores climáticos y el manejo agronómico que influye en el rendimiento del cultivo.

Andy Jarvis - Investigador Líder del Convenio: “Estamos trabajando muy fuerte en la transmisión de pronósticos agroclimáticos hacia los agricultores, con la idea de que con esta información tomen mejores decisiones en el manejo de sus cultivos”. Al cierre de la primera fase del Convenio, ya se han encontrado soluciones para evitar pérdidas por sequías e inundaciones, para cerrar las brechas productivas, para producir de manera sostenible y para resistir a Fenómenos como el Niño y la Niña.

En arroz lo que estamos mostrando es que con las tecnologías que está promoviendo Fedearroz, se puede reducir un 21% el uso del agua: El agua es un recurso limitado y cualquier sistema que gaste menos pues debe ser bienvenido al sector.





Rafael Hernández Lozano - Gerente General Fedearroz: “Creo que la información obtenida del Convenio es fundamental hoy día. Nos cae como anillo al dedo. Por primera vez en la historia agrícola de Colombia podemos hablar de predicciones con niveles de aproximación bastante acertados, aplicando las recomendaciones en los diferentes sectores, esto producirá un cambio en la agricultura muy importante: el agricultor sembrará cuando deba hacerlo, logrando que las épocas críticas, que en el caso del arroz es la etapa reproductiva, coincidan con la mejor oferta ambiental. Se han cumplido las expectativas. Pero todavía nos queda la segunda fase, que es más grande. Esto no es un programa para dos, tres o cuatro años; tiene que ser para siempre porque el clima va a seguir cambiando. Y para adaptarse, se necesita información. Estamos en el camino”.

Henry Vanegas - Gerente de Fenalce: “De resaltar dentro de los resultados del Convenio, el fortalecimiento de capacidades para poder generar la información que se requiere para diseñar los planes de mitigación ante las condiciones cambiantes del clima, en ese sentido para nosotros es importante tener toda una red agroclimatológica y este es un buen comienzo a través de este trabajo cooperativo entre el CIAT, el Ministerio de Agricultura y los gremios como Fedearroz y Fenalce”.



Alberto Mejía - Productor de arroz, Tolima: “Toda esta información y tecnología que se está trabajando es de vital importancia para nosotros los productores. Como productor estoy recibiendo la información directa acerca de qué debo hacer y cómo debo hacerlo, con respecto al manejo de agua”.

Nelson Lozano - Supervisor del Convenio MADR: “El balance es más que positivo, realmente considero que se produjo mucho más de lo que esperábamos. Además de todos los trabajos que se hicieron con Fedearroz, con Fenalce y los demás socios, logramos un tema importante para nosotros que es la articulación del Ministerio con el CIAT y con los gremios y los gremios están convencidos del trabajo que se está haciendo. El tema de reducción del uso del agua en el cultivo del arroz me parece fundamental, pasar de quince mil metros cúbicos por hectárea-cosecha a nueve mil metros cúbicos, es un resultado que en cualquier parte va a demostrar que estamos haciendo cosas importantes”.

Diego Pajarito - Consultor de Sistemas de Información Geográfica de Agronet: “Lo más relevante es que por primera vez se ve una aplicación material. Las cifras muestran la disminución de pérdida de dinero en agricultores reales. Ese es el mayor logro en este caso. Es un resultado del apoyo del gobierno y diferentes gremios durante dos años de trabajo”.

IICA y Fedearroz desarrollarán proyecto para producir arroz con menos agua



De izquierda a derecha: Milton Salazar, Subgerente Comercial Fedearroz, Patricia Guzmán, Subgerente Técnica Fedearroz Rosa Lucía Rojas, Secretaria General Fedearroz, Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz, Luis Alberto Condines, Representante del IICA - Colombia

La Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA - Colombia, desarrollarán un proyecto destinado a mejorar la productividad del arroz y el ahorro del agua. Este proyecto denominado SICA surgió de un concurso en Fontagro (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) al que se postuló el IICA de Colombia, de República Dominicana y Fedearroz.

Según el Representante del IICA en Colombia, Luis Alberto Condines, “la idea fue vincular como socio estratégico a Fedearroz, debido a la gran experiencia que tiene en el país”.

Este proyecto que iniciará con una prueba piloto el próximo año, buscará la aplicación por parte de los productores de esta nueva tecnología, la cual será aplicada y comparada al tiempo con la tecnología tradicional que se maneja en el cultivo del arroz y el cual busca, además, poder demostrar que estas nuevas herramientas o técnicas pueden ayudar a incrementar la producción del arroz en beneficio del productor.

“Se espera desarrollar el proyecto en dos años y tendrá una inversión compartida entre el IICA y Fedearroz para Colombia, y en el caso de la República Dominicana será con la asociación de productores de arroz de ese país, con una inversión de 200 mil dólares que incluye la incorporación de maquinaria para poner en prueba esta nueva tecnología”, indicó Condines.

“El proyecto, en su prueba piloto, se realizará en el municipio de Saldaña, Tolima. Se tiene planteado trabajar de la mano con dos o tres productores y aplicar el proyecto en sus tierras. Trasplante, uso de fertilizantes orgánicos y aplicación diferencial de láminas de agua, serán los procesos en los que trabajaremos”, explicó Patricia Guzmán, Subgerente Técnica de Fedearroz.

El objetivo central de este proyecto es que el productor ahorre agua durante sus cultivos, como el primer factor; luego, se espera que utilicen el proceso de trasplante como sistema de siembra y finalmente, incentivar a la disminución en el uso de fertilizantes inorgánicos. “Vamos hacia una agricultura de mayor conservación al medio ambiente”, puntualizó Guzmán.

Coagronorte: un ejemplo de asociatividad al servicio del sector agropecuario

La Cooperativa de Agricultores de Norte de Santander, Coagronorte, se consolidó en el 2014 como una de las más importantes en el país luego del avance que registra su actividad, producto de la cual puso al servicio de los arroceros de ese departamento un nuevo silo de almacenamiento que fortalece su capacidad a 15 mil toneladas.

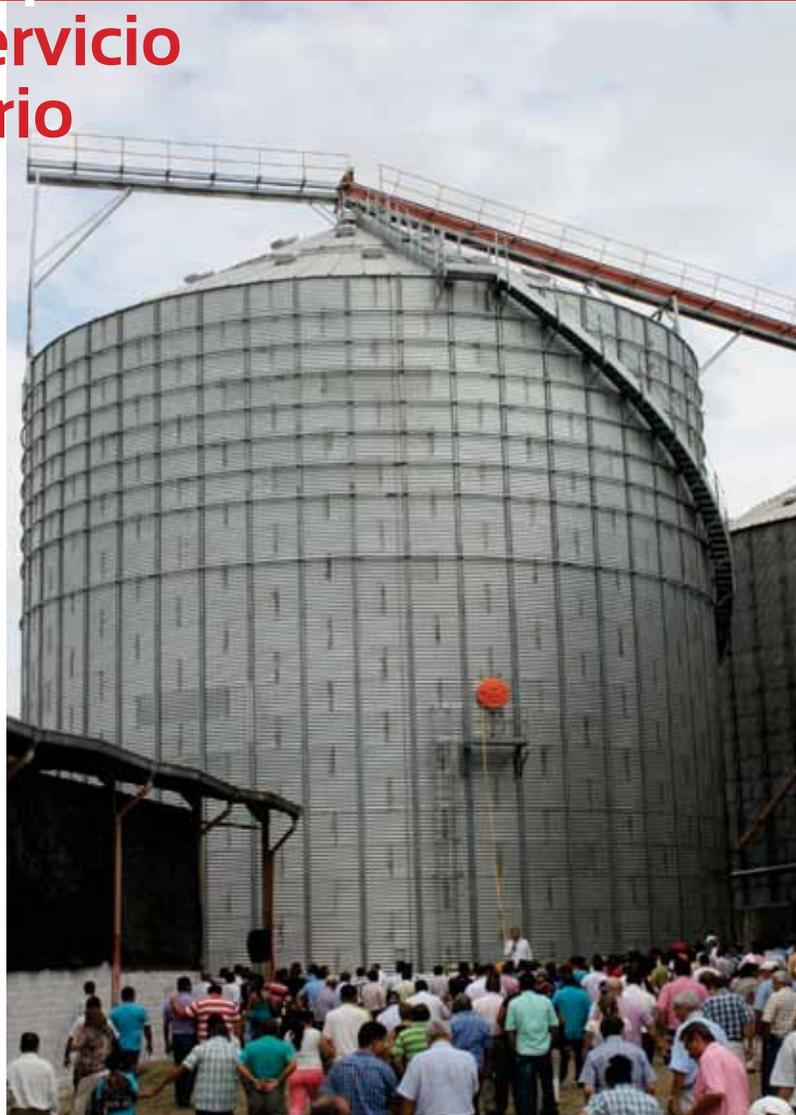
Para la realización de la obra que significó una inversión total por 1.500 millones de pesos, Fedearroz otorgó un préstamo de 300 millones de pesos con una tasa especial del IPC, utilizando para ello recursos de la Export Trading Company (ETC) provenientes de las subastas a los derechos de importación de arroz estadounidense a Colombia, en desarrollo de los acuerdos del TLC. Coagronorte también utilizó recursos de crédito del banco BBVA en \$600 millones y lo restante con recursos propios de la cooperativa.

El Gerente General de Coagronorte, Guillermo Alexander Infante, señaló que con esta obra Coagronorte se constituye en un centro de acopio muy importante al lograr subir su capacidad de almacenamiento a 15 mil toneladas, lo cual va a permitir recibir la cosecha a todos los asociados, convirtiéndose además en un estabilizador de precios.

Rafael Hernández Lozano, Gerente General de Fedearroz, destacó el esfuerzo y compromiso de los agricultores asociados a Coagronorte, hecho que la ha llevado a constituirse en una de las cooperativas más destacadas del país. “Coagronorte es un verdadero ejemplo de integración de la cadena del arroz desde el productor hasta el arroz empaquetado, una cooperativa que a mi modo de ver es un ejemplo a seguir, es una empresa sólida y para tomarla como ejemplo. Ojalá en todas las zonas del país arrocero, existiera una cooperativa como esta”.

Coagronorte es una cooperativa agroindustrial de 45 años de existencia, conformada por 410 asociados, pequeños agricultores beneficiarios de reforma agraria que siembran en total 5.038 hectáreas cada semestre y su principal objetivo es satisfacer las necesidades de los asociados y su entorno social.

La realización de esta obra permite aprovechar toda la capacidad del Molino Oro, que produce 4.000 toneladas mensuales de arroz blanco, base para la comercialización de las marcas propias Arroz Zulia y Arroz Oro, considerados arroces obtenidos con alta tecnología, que incluye la fortificación con ácido fólico y vitaminas, llegando a centros de consumo en toda la zona nororiental del país, en departamentos como Norte de Santander, Santander, Boyacá, Bolívar, Córdoba, Sucre, Atlántico, Magdalena, Cesar y Guajira.



Según el Gerente de Coagronorte, su fortaleza está basada en la lealtad y fidelidad de los asociados, representada en la entrega de sus productos para la comercialización. A su vez, la cooperativa tiene dentro de sus principios revertir sus buenos resultados en sus asociados a través de programas piloto de innovación para fortalecer los procesos de producción, como la nivelación láser, la descompactación de suelos mediante cinceles, el ajuste de la nutrición del cultivo a través de satélites (Pinsat), las siembras mecanizadas y cosechadoras con indicadores de rendimiento, entre otros aspectos.

El asociado a Coagronorte también cuenta con beneficios y servicios en el campo educativo, la seguridad social, los apoyos económicos, la seguridad alimentaria, un servicio de crédito oportuno y ajustado a su necesidad, la asistencia técnica y, no menos importante, la recreación y el deporte.

Coagronorte es la primera empresa en Colombia en ser certificada en el cultivo, producción y comercialización de arroz blanco para consumo humano con la norma internacional ISO 9001:2008, y la cuarta en certificar su arroz blanco en la norma NTC 671:2001, hechos que fortacen su slogan "Desde la siembra hasta la mesa", todo lo cual la coloca como un ejemplo de verdadera integración de toda la cadena arrocera que "ha resultado del trabajo comprometido de pequeños asociados que unidos son tan fuertes que generan rendimientos colectivos".



Rafael Hernández Lozano, Gerente General de Fedearroz (derecha) acompaña a los directivos de Coagronorte al corte de la cinta inaugural



El Gerente de Coagronorte Guillermo Infante (izquierda) y la Presidente del Consejo de Administración Mariela Reyes, reciben la certificación de la Delegada de ICONTEC Sandra Gutiérrez



Con Agronova 2014, el Llano se transformó en innovación

Fedearroz fue uno de los expositores en este evento donde se dieron cita productores, empresarios, academia y diversos actores del sector agropecuario en el Centro de Investigación La Libertad, de Corpoica, a las afueras de Villavicencio, Meta.

Cerca de 1.100 personas, casi todas provenientes del Meta y de la región de la Orinoquía, disfrutaron durante tres días de una amplia gama de actividades alrededor de la tercera versión de la Feria de Ciencia y Tecnología Agronova 2014. Agrorrotas pecuaria y agrícola, agenda académica, vitrinas tecnológicas, mercado campesino, entre otras actividades, fueron las protagonistas del evento.

En Agronova también se presentó la versión 4.0 del Sistema de Toma de Decisión para la Selección de Especies Forrajeras (STDF), el cual trabaja en función de la demanda ambiental y las condiciones edafoclimáticas de las diferentes regiones del país. Esto ayuda a disminuir el impacto por posibles pérdidas económicas ocasionadas por eventos climáticos inesperados.

El Director Ejecutivo de Corpoica, Juan Lucas Restrepo señaló que “Agronova demuestra cada año que el campo está más cerca de la ciudad. Todas las novedades tecnológicas del sector están aquí al alcance de todos. Un productor o un campesino, puede dialogar en medio de un cultivo de sorgo forrajero con cualquiera de nuestros investigadores y resolver sus inquietudes sobre alimentación de ganado bovino, por ejemplo”, expresó Restrepo.

El Portal Siembra mostró novedades en temas relacionados con monitoreo y evaluación; vigilancia tecnológica; y consulta con expertos (sobre 17 cadenas productivas). La Biblioteca Digital Agropecuaria de Colombia dio a conocer su oferta conformada por más de 15.000 documentos generados por las instituciones del sector, que pueden ser consultados vía internet.

Como valor agregado, esta feria les dio un impulso a los mercados campesinos para que se mostrara la gran variedad de productos con los que cuentan bajo una carpa especialmente diseñada para ellos. Agronova 2014 evidenció el trabajo de quienes dedican su vida a la tierra.



Con una demostración sobre todos los adelantos tecnológicos incluidos dentro del Programa de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC y la nueva variedad para los Llanos Orientales conocida como Fedearroz 68, la Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz participó en la Feria Agronova que realizó Corpoica en Villavicencio. Las bondades del AMTEC y el impacto de este programa en el sector arrocero también fueron expuestos por el Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano.

Agricultores que hacen historia en Pore

La importancia de la planta de secamiento, almacenamiento y trilla de arroz, cuya construcción inició Fedearroz en el municipio de Pore, Casanare, radica en buena parte en el aporte que la misma tiene para posibilitar, en una región de alta producción como el norte de ese departamento, la llamada “integración hacia adelante”, que se logra cuando existe la posibilidad de unir en beneficio directo del agricultor, todas las fases de la cadena del arroz (producción, molinería y comercialización).

El desarrollo de este proyecto, que ha traído una gran expectativa, ha recibido además el apoyo entusiasta de agricultores que hoy se destacan en la región por sus realizaciones, siendo protagonistas de historias que vale la pena contar y así fueron registradas por la Revista ARROZ.

DIOSELINO ACOSTA ACOSTA



Con 30 años en el cultivo, Dioselino Acosta Acosta es el precursor del arroz en el municipio de Pore, portador de una historia de tenacidad y constancia que lo han convertido en un empresario exitoso.

A pesar de que su vida laboral se inició con la ganadería al lado de su padrino Julio Cala, el interés por el arroz hizo que conviniera al dueño de la finca Grismania en Aguazul, en 1985, para que le arrendara un lote en un hato ganadero, con lo cual se independizó, cumpliendo su deseo de trabajar para él mismo.

Don Dioselino es enfático en afirmar que desde entonces no ha dejado de sembrar arroz, manifestando un sentimiento de gratitud por este cultivo, el cual asegura, le ha dado para todo. En 1995, y luego de trabajar con esmero durante 10 años, compró su primera finca, la cual también lo llevó a tener ganado, pero además a organizarse aún más empresarialmente, generando posibilidades laborales para otras personas de la región.

La deficiente infraestructura vial de entonces no fue obstáculo para que Dioselino mantuviera y fortaleciera la producción arrocera, ya que su capacidad de emprendimiento le permitió persistir a pesar de las dificultades. Un claro ejemplo de ello fue el impulso dado para la construcción de un puente en la vereda San Pedro, en tierras del señor Alonso Mancipe, a quien le propuso que le arrendara un lote, generando unos recursos para costear la obra, que inicialmente sirvió para desembotellar un área de 600 hectáreas, pero que en la actualidad ha permitido el aprovechamiento de más de 2 mil hectáreas.

“Estando allá yo dije: don Alonso si usted quiere, el negocio es hacer el puente, no nos pongamos a esperar que llegue una compañía o que llegue un político aquí hablando mentiras, si usted quiere, con el mismo arriendo hagamos el puente”, señaló don Dioselino, quien relata cómo en muchas oportunidades el arreglo de las vías ha sido de su propio bolsillo, “porque la gobernación ya no envía

maquinaria como ocurría antes y pareciera que a los dirigentes se les olvidó que hay gente trabajando y que deben arreglar las carreteras o exigir que las compañías petroleras lo hagan, ya que en todo momento las utilizan transportando crudo”.

Este agricultor que logró motivar a sus tres hijos para trabajar con arroz, se distingue porque según él mismo señala, le gusta hacer bien las cosas, lo cual se ve reflejado en la disponibilidad de recursos con que ha dotado su finca, desde una suficiente y adecuada infraestructura para los trabajadores, pasando por un molino de viento para disponer de agua subterránea, hasta contar con la maquinaria necesaria para hacer un trabajo tecnificado.

Por esta misma razón, reconoce la importancia de la semilla certificada para su cultivo, y es por ello que señala con propiedad que ha utilizado y le han gustado todas las variedades ofrecidas por Fedearroz especialmente por su resistencia al volcamiento, dentro de la cuales señala la Fedearroz 50, Fedearroz 174, Fedearroz 733 y Fedearroz 2000. Hoy ve con gran entusiasmo la posibilidad de contar con una planta de secamiento, almacenamiento y trilla en Pore, y con ello, de acercarse más a la Federación para aprovechar todos los servicios de que dispone.



RUBÉN TORRES CRUZ



Luego de tomar su actividad laboral como un aprendizaje al lado de quienes fueran sus jefes hace 20 años, Rubén Torres califica su dedicación al arroz como una de las decisiones más importantes de su vida.

Organización, planificación y constancia resumen el trabajo de este agricultor, que inició sembrando individualmente 9 hectáreas, las cuales incrementó a 40 en compañía de otros agricultores, desarrollando un trabajo asociativo exitoso que les permitió llegar a sembrar 249 hectáreas. *“Desde ese momento comenzamos a trabajar permanentemente con esta área, fraccionada en 11 lotes, logrando crecer económicamente, gracias a Dios, de una manera muy rápida”*, explicó Torres.

Los buenos resultados de proceso productivo organizado, llevó a esta asociación de la que Rubén hizo parte, a cosechar un hectareaje considerable al año, destacando que la siembra siempre se hizo de acuerdo con el agua, la cual reutilizaba, filtrándola a otros lotes, que dotó de canales de riego.

Siempre ha sido un productor de avanzada, por lo que viajó a Filipinas donde pudo conocer el sistema de piscinas, tecnolo-

gía que complementó con el sistema de trasplante que aprendió en Perú, observando una siembra en la que se utilizaban 70 kilos de semilla con muy buenas producciones.

Con estos ejemplos, este productor volvió al país lleno de ideas que aplicó a su cultivo. *"Regresé inmediatamente a adecuar mis tierras en el sistema de piscinas, y viendo la rentabilidad a través de este método me di cuenta que no era necesario seguir con un área tan grande, pues el riesgo era bastante"*, dijo Torres.

Hoy es un productor destacado en el sistema de piscinas, distribuyendo las siembras en los dos semestres al año, logrando bajos costos de producción y aumento de la rentabilidad frente al método tradicional.

Ya no se siembran 200 kilos de semilla, sino 80 kilos y se ha reducido en control de malezas y en jornales, y se ha logrado mayor eficiencia en la fertilización, ha enfatizado Rubén.

Consecuente con su gran apertura a la tecnología, ya viene aplicando aspectos del Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, utilizando el arado de cincel y la *land plane* para la preparación del suelo, de acuerdo con las condiciones de la zona.

"Todo esto es muy importante, si nosotros como agricultores no tomamos la decisión de hacer buenas prácticas de laboreo, buscando reducir costos, realmente estamos condenados a tener que cambiar de actividad; entonces lo más aconsejable es buscar la mejor forma de usar este tipo de implementos y aplicar las prácticas que hoy se están mostrando", puntualizó Rubén Torres.

PLUTARCO ACOSTA ACOSTA



Sus primeros años como productor fueron en el municipio de Aguazul hace 23 años, donde integró hasta 1993 el Comité de Arroceros. Las dificultades por la disponibilidad de tierra hicieron que llegara a Pore, donde se decidió a incursionar en compañía de otros cinco agricultores, a pesar de las dificultades que en su momento existían en materia de infraestructura vial, lo que empezó a mejorar luego del año 2000 tras hacer gestiones con Representantes de la Asamblea Departamental.

Plutarco ha mostrado su gran entusiasmo por la llegada de Fedearroz a la zona con el proyecto de la planta de secamiento, almacenamiento y trilla, ya que, según indica, le ha permitido restablecer el contacto con la seccional Aguazul para participar de las actividades técnicas y utilizar todos los servicios de que dispone la agremiación, en compañía de otros productores vecinos.

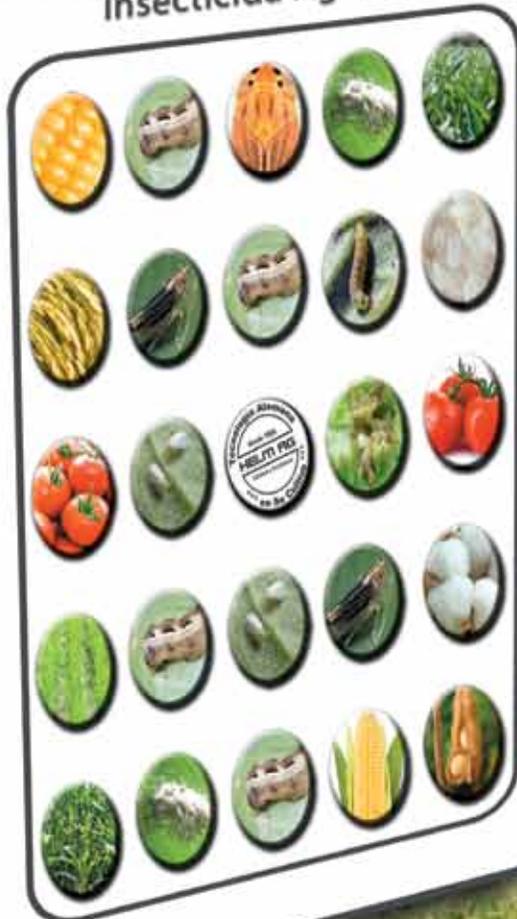
Es un gran defensor de la semilla certificada como herramienta para mejores cosechas, y considera que *"Fedearroz está sacando unas muy buenas variedades para la zona"*. Todo ello lo ha llevado a iniciar con la implementación del programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, con la expectativa de mejorar sus producciones que actualmente están en cerca de 6 toneladas. *"Soy uno de los convencidos de que las cosas que lleguen con la tecnología, algo bueno nos traen, y a mí me gusta"*, agregó Plutarco.

Resalta la información que ha venido recibiendo de Fedearroz a través de días de campo, talleres y conferencias, ya que ello les permite fortalecer su actividad empresarial y aprovechar las herramientas financieras que existen para mejorar el proceso productivo, como ocurre con la adquisición de maquinaria de precisión.

Hoy no duda en invitar a sus colegas agricultores a que empiecen a manejar sus negocios con cuidado y atención, y no dudar en buscar la ayuda que necesitan en Fedearroz. *"El negocio es de cuidado, si hacemos las cosas bien, muy seguramente seguirá siendo un negocio rentable y lo veremos al final de nuestra cosecha"*, puntualizó.

BINGO®

Insecticida Agrícola



**Máxima Eficiencia
Por mucho más tiempo**

**Innovador
Doble Poder
Amplio Espectro
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.

HELM

Tecnología Alemana

BINGO®

Fedearroz con el acelerador

puesto en



META

Revelan avances de variedades en prueba en los Llanos Orientales



Foto: Sebastián Rincón
I.A. Fedearroz - FNA

64 personas, entre agricultores, agrónomos y estudiantes, participaron de un día de campo realizado por Fedearroz en la finca "Las Vegas", propiedad del agricultor Aníbal Gutiérrez, vereda del bajo Pompeya, en el municipio de Villavicencio, Meta.

El objetivo del evento fue dejarle ver a los asistentes las líneas promisorias que se están evaluando para los Llanos Orientales y que se implementaron en un lote demostrativo semi-comercial en la finca visitada.

Se comenzó con un breve recuento de los resultados que se obtuvieron en el año 2013 de otras pruebas semi-comerciales en distintas localidades de los llanos, tales como Puerto López, Yopal, San Luis de Palenque, Acacías,

Granada y Aguazul y los resultados fueron presentados en sistemas de secano y riego, es decir, para semestre A y semestre B.

Posteriormente, los asistentes pudieron observar, a través de una muestra de campo, una prueba que consistió en exponer las distintas variedades sembradas: Fedearroz 174, Fedearroz 68, Fedearroz 67, Fedearroz Dumila y Fedearroz Tana.

En la muestra se aclaró que las variedades lanzadas en el año 2013 en el Congreso Nacional de Arroceros para la zona centro, estaban pasando por un proceso de ampliación de registro para la zona llanos.

En dichas pruebas se mostró que las variedades Fedearroz Dumila y Fedearroz Tana poseen algunos inconvenientes en su desarrollo bajo las condiciones presentadas. Por otra parte, la variedad Fedearroz 67 presentó un desarrollo óptimo bajo las condiciones mostradas.

Por su parte, el Ingeniero Ricardo Perafán aclaró que el buen comportamiento de la variedad Fedearroz 67 en las condiciones de los llanos se debe a que este año 2014 las circunstancias ambientales de humedad relativa, radiación y disponibilidad de agua son mejores que las del año pasado, pero estas pueden cambiar conforme al año; además, resaltó la importancia de realizar una buena selección de variedad amparado en los conocimientos técnicos de la misma.

Respecto a la línea Fedearroz 68, los asistentes manifestaron su satisfacción al ver el desarrollo de la misma y resaltaron la utilidad del factor de precocidad que posee la variedad, también su capacidad de llenado del grano y su macollamiento. Se explicó que esta variedad posee una buena sanidad en las condiciones que ofrecen los Llanos Orientales y que su rusticidad es ventajosa a la hora de instalarse en cualquier lote de esta zona.

Socialización laboratorio de muestras de arroz en Granada



Foto: Félix Hernández
Ingeniero Fedearroz - FNA

En las instalaciones de la seccional Granada se llevó a cabo una reunión con agricultores arroceros de la zona Ariari, con el fin de dar a conocer el laboratorio de análisis físico de arroz.

Este laboratorio cuenta con equipos modernos, que les permite conocer de manera previa la calidad de las muestras de arroz que entregan los agricultores para su estudio, además de todas aquellas dudas que el productor pueda tener con lo relacionado a estos análisis ya sea en su calidad, en la toma de muestras o en las normas aplicables, entre otros.

El servicio del laboratorio es completamente gratuito y su administración es realizada por funcionarios de la Bolsa Mercantil de Colombia, entidad que cuenta con la capacidad técnica, administrativa y con el personal calificado para realizar el análisis físico, trilla y calidad de grano del

arroz cosechado de una manera segura y confiable.

Nuevas tecnologías para el cultivo de arroz en Villavicencio

En el Centro de Investigación Santa Rosa, en Villavicencio, se llevó a cabo un seminario taller donde se explicó todo sobre las tecnologías que se utilizan para el cultivo de arroz.

El evento contó con la participación de Ingenieros de Fedearroz - FNA y con la asistencia las empresas AP Colombia, Corpoica y CIAT. "El objetivo del seminario fue transferir tecnologías modernas, hacer énfasis en el uso adecuado de las tecnologías existentes y explicar la importancia del desarrollo de nuevas herramientas para usar en el cultivo de arroz, esto con el propósito de lograr mejorar la competitividad del cultivo de arroz en Colombia, aumentando los rendimientos y disminuyendo los costos de producción", dijo Olga Higuera, Ingeniera de Fedearroz - FNA.



Foto: Olga Higuera
Ingeniera Fedearroz - FNA

En desarrollo del taller se trataron los siguientes temas: *tecnologías modernas e innovadoras, monitores de rendimiento, uso adecuado del suelo y del agua, nivelación georreferenciada, manejo preciso de la siembra en población y profundidad con tasa fija y variable.*

De igual forma, se explicó sobre los avances de resultados de una investigación sobre la agricultura de precisión en la altillanura colombiana. Se presentaron los diversos resultados del proyecto de Agricultura de Precisión en fincas de las zonas de Puerto López, Puerto Gaitán y Vichada como un importante componente tecnológico dentro del programa de agricultura de precisión.

Finalmente, por parte de los conferencistas Jaime Gómez (CIAT) y Mauricio Álvarez (Corpoica), se expuso sobre el uso de drones como una herramienta de diagnóstico. Para ello, se hizo un sobrevuelo de reconocimiento sobre el Centro de Investigación Santa Rosa, en el cual se pudieron apreciar los diferentes ensayos y se destacó el uso de drones como un complemento en la agricultura de precisión, ya que permiten detectar las diferencias que no son detectables en un mismo plano. El dron toma imágenes a 300 metros de altura teniendo una mayor perspectiva de la observación. Igualmente, se expusieron los diferentes resultados de monitores de rendimiento, drones, etc., de la altillanura con su análisis, interpretación y utilidad para el agricultor.

CESAR

Charla en Sabana de Torres sobre el efecto del clima en la planta de arroz



Foto: José Heber Medina
I.A. Fedearroz - FNA

27 productores arroceros del municipio de Sabana de Torres, Santander, participaron de la charla liderada por José Heber Medina, Ingeniero Agrónomo de Fedearroz – FNA, sobre el efecto del clima en la fisiología del cultivo arrocero.

Estos efectos de factores climáticos corresponden a la temperatura, luminosidad, agua, viento y humedad relativa que afectan sobre el crecimiento y desarrollo de la planta.

Las temperaturas máximas, mínimas y la luminosidad durante la fase de maduración determinan el balance "Fotosíntesis – Respiración", que propende por un buen llenado del grano. "Cuando estos parámetros no son óptimos, provocan en la planta de arroz un menor número de espiguillas, menor peso de los granos y mayor vaneamiento, que redunda en

una disminución en el rendimiento del grano", explicó Medina.

El conferencista también recordó la importancia en la escogencia de una buena oferta climatológica con el fin de seleccionar la época más conveniente de siembra, la cual le brinde al cultivo el máximo potencial de rendimiento.

Masivo evento sobre agricultura de precisión en Valledupar



Foto: Baldomero Puentes
I.A. Fedearroz - FNA

En el auditorio Clemente Quintero Araújo, de la seccional Valledupar, se llevó a cabo un seminario denominado "Nuevas tecnologías para el sector arrocero". Al evento convocado por Fedearroz asistieron 50 agricultores y técnicos de la región, vinculados a los programas de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC y Programa Gremial de Asistencia Técnica- PGAT.

El evento fue organizado por el Ingeniero de Fedearroz – FNA Baldomero Puentes y participaron como conferencistas los Ingenieros Luis Armando Castilla y Henry Morales, de Fedearroz, y la Ingeniera María Helena Bravo, de Verion SAS, empresa argentina de amplia experiencia en el ramo.

Inicialmente, se realizó una presentación en la que precisaron las causas por las cuales es necesario que los agricultores entren poco a poco en la agricultura de precisión, como son la reducción de los márgenes de ganancia del negocio, la competencia abierta ante países con alto estándar de tecnología y el cambio climático.

"La agricultura de precisión es una tecnología cuyas herramientas tienen en cuenta la variabilidad espacial, es decir, todos los tratamientos son sitios específicos sin considerar el ambiente como un total homogéneo, la información básica se obtiene de forma georreferenciada (mapeado), y todas las decisiones se hacen espacialmente, lo que permite extraer el máximo potencial de los genotipos disponibles en el mercado", precisó Luis Armando Castilla, I.A. Fedearroz - FNA.

Se recomienda a los agricultores incorporar paulatinamente a sus cultivos las siguientes prácticas de agricultura de precisión: nivelación georreferenciada, medición del Nitrógeno en la hoja con Spad, plan de nutrición basado en análisis de suelos, el programa SIFA (disponible en la página web de Fedearroz) y la computadora VCOM que permite múltiples funciones, pues se puede utilizar en las diferentes tareas dentro del ciclo de producción, tales como: máquinas de volear cal y/o fertilizantes, fertilizadoras, sembradoras, pulverizadoras, piloto automático, GPS, barra de luz, entre otros.

CASANARE

Fedearroz capacitó a estudiantes del SENA en Aguazul



Foto: Bibiana Alfonso
I.A. Fedearroz - ETC

La Federación Nacional de Arroceros, pensando en la importancia que tiene la formación del personal técnico para el desarrollo de las actividades del cultivo del arroz, ofreció una capacitación a estudiantes del programa *Técnico en Producción Agropecuaria* del SENA.

La actividad que se llevó a cabo en las instalaciones del colegio Jorge Eliécer Gaitán, del municipio de Aguazul, abordó temas como planificación, diagnóstico, ejecución y control del cultivo, así como preparación de suelo, toma de muestras en campo, selección de variedad, época de siembra, administración de fincas arroceras, etc.

Según Bibiana Alfonso, Ingeniera de Fedearroz (ETC), "la capacitación de personal a nivel técnico para los agricultores es de vital importancia, ya que son ellos los que materializan la transferencia de las buenas prácticas del cultivo y quienes pueden multiplicar el programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC".

Por su parte, el Ingeniero y docente Leonardo Ramos, manifestó la importancia que tiene para los estudiantes aprender acerca del manejo del cultivo de arroz, dado que en el departamento de Casanare es una de las actividades principales en términos de área sembrada y en la generación de empleos directos e indirectos, en comparación con otras actividades agropecuarias.

ANTIOQUIA

Evaluación de nuevas variedades sometidas a pruebas de adaptación



Foto: Patricia López
I.A. Fedearroz - FNA

Con un día de campo en el municipio de Nechí, Antioquia, se dieron a conocer los avances de las pruebas de eficiencia agronómica de las variedades Fedearroz 67 y Fedearroz Tana para esta zona.

El evento contó con la participación del Ingeniero Agrónomo Fitomejorador de Fedearroz, Juan Sierra, de la seccional Ibagué, Tolima, quien habló de las características de las variedades.

"Las pruebas se realizaron en lotes comerciales bajo las condiciones de secano y han presentado buen comportamiento agronómico y adaptabilidad a estas condiciones", manifestó Patricia López, Ingeniera de Fedearroz - FNA, quien lideró el evento.

Estas variedades presentaron un periodo de cultivo de entre 100 y 110 dde, y responden positivamente a densidades de siembra de 120 kg en surcos, son exigentes en cuanto a fertilización y fitosanariamente presentaron incidencia baja a las enfermedades que se presentan en la zona y sus rendimientos estuvieron por encima a las variedades sembradas como testigos.

Arroceros de Bolívar asisten a gira técnica en el bajo Cauca antioqueño



Foto: Patricia López
I.A. Fedearroz - FNA

Con la participación de 64 agricultores pertenecientes al corregimiento de Tenche, municipio San Jacinto, Bolívar, se realizó una gira técnica en el municipio de Nechí, Antioquia.

El evento se cumplió por parte del equipo técnico de la seccional Fedearroz Cauca, con la participación y asesoría de la Ingeniera Patricia López.

Los asistentes tuvieron la oportunidad de conocer los lotes de las fincas Santa Clara y Santa Rosita que han implementado el Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC.

La primera visita se realizó en el lote Santa Rosita, donde se explicó la importancia de planificar, de tener un banco de semilla de malezas, de realizar el análisis de compactación, el análisis de suelo y el monitoreo fitosanitario, labores fundamentales que le permitirán al productor tener una mayor certeza del plan de abonamiento, adecuado control de malezas y un buen manejo fitosanitario. En la segunda visita realizada a la finca Santa Clara se hizo énfasis en el Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC.

HUILA

La importancia de planificar y saber administrar su cultivo de arroz



Foto: Adriana Cardozo
I.A. Fedearroz - FNA

En el auditorio de la seccional Campoalegre se llevó a cabo una charla con los agricultores del municipio sobre la administración y la planificación en la finca arrocera.

La charla estuvo a cargo de los Ingenieros Antonio Rivera (PGAT), Diego Rodríguez (ETC) y Adriana Cardozo (FNA), quienes compartieron con los asistentes los conceptos claves para administrar de una manera eficiente los recursos necesarios en el desarrollo del cultivo de arroz.

Durante la charla se habló del Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, que incluye actividades claves como la planificación y el seguimiento constante de los factores que pueden incidir en la producción del cultivo: calibración de implementos, época de siembra, monitoreo de insectos, malezas y enfermedades, plan de fertilización con base en el análisis de suelos, momento oportuno de cosecha y calibración de combinadas, entre otros.

De igual forma, se expusieron resultados de los lotes que aplicaron el programa AMTEC, correspondientes a la cosecha del semestre A del presente año. De estos se observó una disminución en el costo de la siembra al bajar la cantidad de semilla empleada, el uso de fertilizantes y el uso de controles fitosanitarios, lo que llevó a que pudieran obtener producciones por encima del promedio de la zona.

De igual forma, se expusieron resultados de los lotes que aplicaron el programa AMTEC, correspondientes a la cosecha del semestre A del presente año. De estos se observó una disminución en el costo de la siembra al bajar la cantidad de semilla empleada, el uso de fertilizantes y el uso de controles fitosanitarios, lo que llevó a que pudieran obtener producciones por encima del promedio de la zona.

TOLIMA

Siguen los buenos resultados con AMTEC en el norte del Tolima



Foto: John Jairo Ospina
I.A. Fedearroz - FNA

Un día de campo se llevó a cabo en la zona de Lérida, Tolima, evento que permitió mostrar los avances del proyecto de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC en esta zona, a través de una visita al lote ubicado en la vereda El Ahuyamal, finca El Zircón.

Al evento asistieron agricultores de la zona y en su mayoría usuarios del distrito de riego del Río Recio, "Asorecio". El lote de nombre "Ahuyamal 1" cuenta con un área de 12 hectáreas, al cual, en la implantación del AMTEC, se le realizó un manejo agronómico y se sembró la variedad Fedearroz 60.

"Podimos destacar durante la visita los bajos costos de producción que se manejaron, como la disminución en la cantidad de semilla para la siembra, el manejo integrado de arvenses debido a que solo se realizaron dos quemas, un control postemergente de malezas y el manejo integrado de plagas y enfermedades, que para este lote solo se requirió de una aplicación" indicó John Jairo Ospina, I.A. Fedearroz - FNA.

El agricultor Edgar Rivera Rincón, propietario de este lote, se mostró muy satisfecho con los resultados, al igual que su regador, quienes manifestaron que el proceso de preparación y trazado de caballones realizado facilitó en gran manera el establecer el agua de riego en este predio, por esta razón ellos consideran que se debe seguir trabajando con este sistema.

El agricultor Edgar Rivera Rincón, propietario de este lote, se mostró muy satisfecho con los resultados, al igual que su regador, quienes manifestaron que el proceso de preparación y trazado de caballones realizado facilitó en gran manera el establecer el agua de riego en este predio, por esta razón ellos consideran que se debe seguir trabajando con este sistema.

Potencial de las nuevas variedades Fedearroz bajo el manejo agronómico AMTEC



Foto: Nilson Ibarra
I.A. Fedearroz - FNA

Con cerca de 25 Ingenieros Agrónomos asistentes técnicos de la zona de El Espinal y de El Guamo, Tolima, se realizó un día de campo donde se mostró a los asistentes las variedades que Fedearroz lanza al mercado como una alternativa para afrontar el Tratado de Libre Comercio y lograr la competitividad.

En este evento se mostraron dos pruebas semi-comerciales ubicadas en las veredas La Joya (El Espinal) y la vereda Serrezuela (El Guamo), lotes establecidos para las variedades que actualmente se siembran en la zona, como Fedearroz 60, Fedearroz 473, Fedearroz 2000 y las nuevas variedades en la prueba: Fedearroz Tana, Fedearroz Gaitana, Fedearroz Dumila y Fedearroz 67. De esta manera, se exaltó el manejo agronómico con parámetros AMTEC y se destacó la densidad de siembra que para cada una de estas variedades fue de 100 kg.ha⁻¹, explicó Nilson Ibarra, I.A. Fedearroz - FNA.

cada una de estas variedades fue de 100 kg.ha⁻¹, explicó Nilson Ibarra, I.A. Fedearroz - FNA.

MAGDALENA

Sigue expansión del AMTEC en El Retén, Magdalena



Foto: Liseth Lozano
I.A. Fedearroz - FNA

En el municipio de El Retén, en el colegio José Euclides Lizarazo, se reunieron agricultores de la zona para participar de una charla realizada por la Ingeniera Agrónoma de Fedearroz – FNA Liseth Lozano, donde se explicó el Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC.

En el evento se resaltaron las bondades que tiene la implementación del programa, el cual incluye el apoyo que Fedearroz otorga a quienes cultivan bajo este método con el préstamo de maquinaria adquirida; esto con el fin de que los productores puedan mejorar la preparación y adecuación de sus lotes.

Así mismo, se reiteró el apoyo que los Ingenieros Agrónomos pueden prestar durante los monitoreos oportunos de enfermedades, insectos y malezas para que sus cultivos obtengan un sistema de organización y eficiencia.

Se les presentó también el cronograma de actividades y se explicaron las resoluciones del ICA, todo esto con el objetivo de que los productores regulen las siembras para el segundo semestre del año y así planificar con tiempo el inicio de labores y de adecuación, además de participar activamente de las actividades que realiza Fedearroz.

CÓRDOBA

Uso de tecnologías para sembrar arroz con precisión



Foto: Cristo Pérez
I.A. Fedearroz - FNA

En la seccional de Fedearroz Montería, Córdoba se llevó a cabo el seminario-taller *Nuevas tecnologías en el cultivo del arroz*, con el fin de dar a conocer los avances de herramientas especializadas que pueden ser utilizadas para el cultivo de arroz.

Durante el evento se trataron temas como monitoreo de los rendimientos, adecuación de suelos, nivelación georreferenciada, manejo por sitio específico e identificación de los factores que limitan el rendimiento, uso adecuado del suelo y el agua, manejo de la siembra en población y profundidad.

“Los 120 participantes que hicieron parte de la actividad apreciaron los instrumentos, herramientas e implementos requeridos para la implementación en campo con las nuevas tecnologías”, indicó Cristo Pérez, I.A. Fedearroz - FNA.

El evento contó con la participación de Patricia Guzmán, Subgerente Técnica de Fedearroz, los Ingenieros Armando Castilla, Henry Morales, Miguel Buevas, Enrique Saavedra y Jorge Oviedo (Fedearroz), Leonardo Ayerdi (Agricultura de Precisión - AP), María Elena Bravo (Verion Colombia), Carlos Gómez (Agricultores del Campo) y David Angel (Casa Toro). El evento organizado por los Ingenieros del Fondo Nacional del Arroz, AMTEC y PGAT, logró una masiva participación de los productores y asistentes técnicos del área de influencia de las seccionales de Fedearroz Montería, Cauca y Magangué.

Variedad Fedearroz 473 óptima para cultivos de secano mecanizado en Córdoba



Foto: Enrique Saavedra
I.A. Fedearroz - FNA

En la vereda Puerto Colombia del municipio de San José de Uré, Córdoba, se llevó a cabo un taller técnico en donde se explicaron las condiciones óptimas para realizar la cosecha de la variedad Fedearroz 473 bajo las condiciones de secano mecanizado.

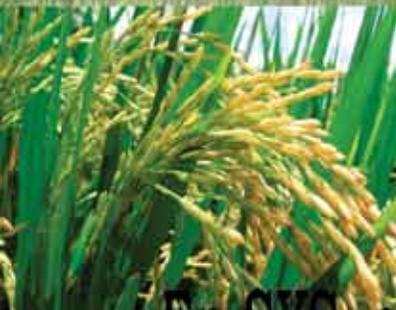
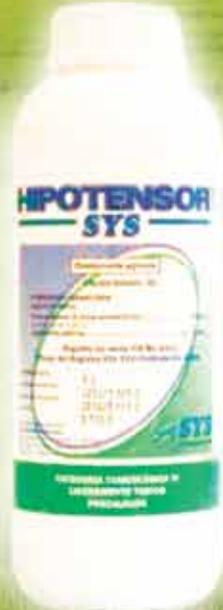
Los asistentes a este evento académico fueron los pequeños agricultores beneficiarios del programa agrícola de la Fundación Cerro Matoso, quienes comprendieron que esta variedad se debe cosechar en campo con una humedad recomendable para evitar que su calidad molinera se desmejore al cosecharla por debajo del óptimo establecido.

“Estas variedades poseen la ventaja de permanecer verde su hoja aunque ya se encuentre la espiga en madurez fisiológica”, afirmó Enrique Saavedra de Castro, Fedearroz-FNA, seccional Montería.

Igualmente, explicó Saavedra que la calidad de la semilla es la suma de varios factores, como son calidad genética, sanitaria, fisiológica y física. También para su almacenamiento es importante conservar la viabilidad del grano y las calidades requeridas para la molienda e industrialización, además de mantener las propiedades nutritivas y esperar buenos precios.

COADYUVANTES SYS

Líderes en protección
del medio ambiente.



En SYS estamos felices
por contar con su preferencia,
deseamos que pasen una

FELIZ NAVIDAD

Agricultores que se destacaron con AMTEC

El Programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC ha llegado a diversas regiones productoras del país, buscando que nuestros agricultores implementen nuevos sistemas y mejoren sus procesos tradicionales del cultivo y así llegar a reducir costos de producción y obtener mayores rendimientos.

En esta oportunidad, la Revista ARROZ dialogó con agricultores que siembran en María La Baja (Bolívar) y Nechí (Antioquia). Son arroceros de tradición quienes contaron sus experiencias, las cuales dejan ver la confianza y credibilidad que tienen en el programa AMTEC.

JORGE ORDOSGOITIA REYES



Ha sido agricultor de arroz riego y arroz seco. Para el primer caso ha sido usuario del distrito de riego del municipio de María La Baja (Bolívar), logrando rendimientos en promedio de ocho toneladas, éxito que le atribuye a la implementación del programa AMTEC.

Dentro de los factores que destaca están el manejo del agua, las fertilizaciones y los controles de malezas, entre otros. "Es todo un proceso integral que conlleva a un mejoramiento de los rendimientos. Antes sembrábamos 180 kilos al voleo y actualmente con sembradora utilizamos entre 80 y 100 kilos de semilla por hectárea", indicó Ordosgoitia.

En cuanto a los costos, este productor ha logrado una importante disminución con respecto al método tradicional; hecho que, sumado al incremento de la productividad, lo tiene satisfecho.

Para los lotes de seco se ha interesado por aplicar todos los aspectos de AMTEC que sean posibles cuando la disponibilidad del agua no es permanente.

Para Jorge Ordosgoitia, el programa AMTEC es la moda, y ante los buenos resultados alcanzados no duda en invitar a otros productores para que lo apliquen en sus cultivos. "Uno copia siempre lo bueno, lo que uno ve que nos esté dando los mejores rendimientos, la mejor utilidad y las mejores ganancias, eso motiva a los agricultores que no creen. Por experiencia propia, fue el Ingeniero de Fedearroz Miguel Buevas, quien me invitó para que yo entrara en el programa de AMTEC y fue con hechos que qued[e sorprendido; ahora estoy aquí hablando de AMTEC y no me cansaré de hablar de AMTEC por los resultados que yo, personalmente, he obtenido y he visto en mis amigos, quienes han sacado buenas cosechas", expresó.

RUFO REGINO

Es un agricultor de tradición que siembra en la región de Nechí y que ha logrado mejorar sus cosechas hasta alcanzar siete toneladas por hectárea, particularmente en las recolectadas en julio pasado, gracias al AMTEC.

Labores como la preparación han representado ahorro en cuanto al proceso de pase de rastrillo, ya que se utilizó la *land plane*, se hicieron curvas a nivel y se sembró con sembradora de precisión incorporando el abono. El ahorro también se ha reflejado en el uso de semilla certificada, al pasar de sembrar 150 kilos a 100 kilos. "Los rendimientos estuvieron por encima de los tradicionales en comparación con otros agricultores, quienes sembraron en la misma época obteniendo rendimientos de 70 - 80 bultos por hectárea", dijo el productor.

Teniendo en cuenta otros aspectos, como combustible y fertilización, los costos de producción han logrado bajar de 3 millones a 2.5 millones por hectárea; adicionalmente, obtuvo rendimientos de hasta 2 toneladas más por hectárea.

Esta es la primera vez que este productor implementa de forma integral el AMTEC, gracias al kit de maquinaria que Fedearroz entregó del Comité Seccional de Arroceros.

"A futuro estamos pensando en comprar los implementos y agregar el riego complementario, construyendo un pozo o aprovechando el Río Cauca, que lo tenemos cerca", explicó Rufo, manifestando también su confianza en la implementación del AMTEC, a la espera de continuar así y seguir adelante con cosechas exitosas.



JAIME CAMACHO LONDOÑO



Se ha destacado por ser un arrocero innovador en el municipio de Nechí, departamento de Antioquia, no obstante ser un agricultor de tradición. Hoy es uno de los principales impulsores de AMTEC, programa del que habla con gran pasión.

“Por experiencia he estado en dos grandes avances de la Federación de Arroceros, primero fue la revolución verde y ahora el AMTEC, eso es lo mejor que le pudo haber ocurrido al arrocero colombiano y en especial al arrocero de secano, ya que hemos pasado de cuatro toneladas largas a casi ocho toneladas”.

“Hicimos exactamente lo que indica el AMTEC, y al hacer todo tan juiciosamente nos dimos cuenta que esta metodología es la solución de nosotros en La Mojana y en el bajo Cauca, ya que nos permite bajar costos de producción en procesos como pases de rastra, el número de aplicaciones y los jornales” indicó Camacho Londoño, quien ha logrado bajar costos de producción hasta en un 30%.

A la escogencia de una buena época de siembra, la preparación del suelo, el uso de semilla certificada más recomendada y la fertilización adecuada, Jaime le agrega el querer el cultivo del arroz: “El cultivo también necesita cariño, amor, como todo; hay que acariciarlo, hay que darle vuelta, hay que darle todo lo que él necesita”.

MENSAJE

Sembrando valores como arroz



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

Comparto con toda la Familia Fedearroz, el siguiente mensaje, que es muy dicente y significativo y ¿por qué no sugerirlo? Que no juzgar a nadie sea un propósito para final de este año 2014 y para todo el nuevo año que se avecina.

“Un médico entró en el hospital de prisa después de haber sido llamado a una cirugía urgente. Él contestó a la llamada lo antes posible, se cambió de ropa y se fue directamente al bloque de la cirugía.

Encontró al padre del niño en un ir y venir en la sala de espera para médicos. Al verlo, el padre gritó: “¿Por qué tomaste todo este tiempo para venir? ¿No sabes que la vida de mi hijo está en peligro? ¿No tienes sentido de la responsabilidad?”

El médico sonrió y dijo: “Lo siento, yo no estaba en el hospital y me vine lo más rápido que pude después de recibir la llamada. Y ahora, me gustaría que se calme para que yo pueda hacer mi trabajo”.

“¿Que me calme? ¿Qué pasaría si fuera su hijo el que estuviera en esta habitación ahora mismo? ¿Estaría calmado? Si su hijo se estuviera muriendo ahora ¿qué haría?”, dijo el padre enojado.

El médico volvió a sonreír y contestó: “Voy a decir lo que dijo Job en la Biblia: “Del polvo venimos y al polvo volveremos, bendito sea el nombre de Dios”. Los médicos no pueden prolongar la vida. Iré a interceder por su hijo, vamos a hacer todo lo posible con la gracia de Dios”.

“Dar consejos cuando no estamos afectados es muy fácil”, murmuró el padre.

La cirugía se llevó algunas horas. Después, el médico salió feliz. ¡Gracias a Dios! ¡Su hijo se ha salvado! Y sin esperar la respuesta del padre, el doctor muy apurado, mira su reloj y salió corriendo. Mientras se marchaba le dijo: “Si usted tiene alguna pregunta, hágasela a la enfermera”.

¿Por qué él es tan arrogante? ¿No podía esperar algunos minutos más para preguntarle algo más sobre el estado de mi hijo?

La enfermera respondió con lágrimas en su rostro:

“El hijo del doctor murió ayer en un accidente de carretera, y él estaba en el cementerio cuando usted le llamó para que realizara la cirugía de su hijo. Ahora ya le salvó la vida, déjelo ir, va corriendo para terminar el entierro de su hijo”.

Tremendo mensaje para cerrar este año 2014 y para toda la vida. Nunca juzgues a nadie, porque nunca se sabe cómo es su vida, lo que está sucediendo o por lo que está pasando la persona. Y por encima de todo es lo que nos dice el Señor Jesucristo en su palabra: **“No juzgues y no serás juzgado”.**

Almacenaje de calidad para menores pérdidas y mejor conservación del grano

Fuente **KEPLER WEBER**

Entre los mayores productores mundiales, el Brasil es un país de grandes zafra, que crece cada año. En contrapartida, el país enfrenta problemas en términos de capacidad estática de almacenaje y otros puntos durante la pos-cosecha que terminan acarreando grandes pérdidas de granos. Se estima que el desperdicio gira alrededor de 10% de la zafra, lo que financieramente representa perjuicios por encima de 15 millones de reales.

Considerando toda la cadena productiva de granos, los principales puntos de pérdidas están en el proceso de la cosecha, por mal uso o regulado de las máquinas, durante el transporte, en la exportación, en función del desfasaje de la infraestructura y, como campeona del desperdicio está el almacenaje, donde cerca del 5 % de la producción nacional es descartada. Además de la calidad, durante el proceso de almacenaje todavía tenemos puntos de pérdida de calidad, ocasionados por ineficiencia en la recepción y procesos de secado y almacenaje ineficientes.

A través del centro tecnológico de investigación – CETEK, la Kepler Weber está enfocada en el desenvolvimiento de nuevos productos e innovaciones para el almacenaje y transporte de granos. Específicamente en el almacenamiento, donde los silos metálicos son los dispositivos más utilizados, la empresa está lanzando este año una nueva línea con la propuesta de atender la necesidad de almacenar cantidades cada vez mayores y, al mismo tiempo, garantizar la seguri-

dad operacional y la calidad del producto en stock.

Además de las novedades en la concepción estructural, la nueva generación de silos Kepler Weber trae todavía como diferenciales: la atención a las necesidades del mercado, con una línea más completa, incluyendo silos de alta capacidad

(de hasta 25.000 toneladas), la preocupación con la calidad del grano y conservación de los atributos nutricionales, la atención a las normas vigentes con dispositivos que garanticen una operación segura y, por último, a la adecuación a las normativas de dimensionamiento, proyecto y seguridad dentro de los principa-

Nueva línea de silos Kepler Weber - planta para arroz instalada en Colombia.



les padrones mundiales. En la concepción de la nueva línea y, específicamente en el desenvolvimiento de los silos de gran capacidad, la empresa considero una serie de ítems y mejoras importantes, con foco en las tendencias y en el futuro que se presenta para el almacenado.

Silos con mayor capacidad exigen un análisis preciso de toda su rigidez estructural, para soportar los esfuerzos físicos solicitados, garantizando un equipo seguro y duradero, como por ejemplo, la utilización de mayor numero de montaje por chapa. La tendencia del mercado son silos metálicos con mayor numero de chapas laterales ampliando su altura y, consecuentemente, su volumen estático. Por ende, la susceptibilidad a las condiciones climáticas, como la acción de vientos, y la mayor es, por lo tanto los anillos de vientos deben hacer



Planta para arroz instalada en Colombia

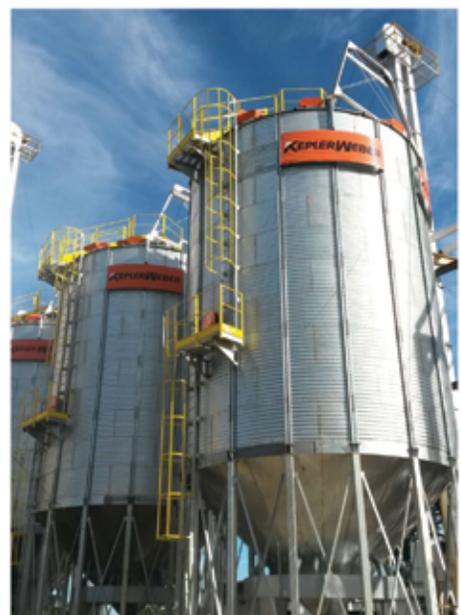
parte de la estructura lateral de los silos, garantizando rigidez y reduciendo el riesgo de caída.

Todavía en relación a la rigidez, los silos con grandes capacidades y con mayor número de chapas laterales, exigen un reposicionamiento y redimensionamiento de las conexiones entre el tejado y el cuerpo del silo y, también, de las vigas y de las longarinas que son los componentes esenciales del tejado. Este último debe ser capaz de soportar grandes cargas centrales, pues es una región de apoyo para escaleras y pasarelas de descanso utilizadas como componentes de seguridad. La ampliación de las capacidades de almacenaje en silos metálicos también exigen dispositivos diferenciados para la seguridad operacional: escaleras en caracol, accesos (puertas) que permitan fácil entrada y salida de entradas, descarga lateral, rosca barredora con tractor de movimiento, vedados eficientes, cobertura de zinc (450 g/m^2) para evitar desgaste precoz de las chapas.

Además de las ganancias de la capacidad, la nueva generación de silos Kepler Weber se propone a almacenar con mejores condiciones de conservación, a través de la ganancia de eficiencia en la convección natural del aire y respiración de los granos dentro del dispositivo, mayor protección contra infiltraciones y potencialización de los procesos de fumigación contra el ataque de plagas, hongos, roedores etc y todavía el mantenimiento

de las condiciones ideales de la temperatura y de la humedad de la masa de granos promoviendo aireación adecuada y evitando condensación en el tejado.

La novedad da seguimiento a una nueva propuesta para unidades de almacenamiento que la empresa viene presentando al mercado desde el lanzamiento de la línea de secadores khronos, en el año 2012. Equipos con innovación en tecnología, automatización y que, sobretudo, además de garantizar una operación segura, preocupada con el medio ambiente y con la preservación del producto, proporcionan los mejores resultados al cliente.



Fedearroz en primer Agroencuentro del MADR

Fedearroz participó durante los días 11 y 12 de diciembre de primero agroencuentro evento llevado a cabo en la ciudad de Popayán con el objetivo de acercar la oferta institucional del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y sus instituciones a las regiones, con participación de campesinos, productores, empresarios locales y gremios.

El Agroencuentro es un nuevo modelo de intervención organizado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural que lleva soluciones dirigidas a atender las necesidades de los productores que previamente fueron consultadas.

En desarrollo del primer Agroencuentro, que tuvo una participación de más de tres mil personas, se realizaron diversas actividades de capacitación, ruedas de negocios, muestra ganadera y muestra equina, así como las siguientes entregas:

- Infraestructura para rehabilitación de 9 distritos de riego.
- 270 títulos de propiedad de baldíos - INCODER.
- 4 convenios con gremios para fortalecimiento de la competitividad de los beneficiarios de INCODER.
- 100 títulos de formalización "propiedad" a familias campesinas por el MADR.
- Un laboratorio y 100 títulos de buenas prácticas agropecuarios y ganaderas – ICA.
- 1.369 viviendas rurales por parte del Banco Agrario de Colombia (74 viviendas de interés social, priorizadas con beneficios de INCODER).
- 75 subsidios integrales de tierras - INCODER.
- Tierras a mujeres afrodescendientes del municipio de Patía - INCODER.
- 15 proyectos productivos - INCODER.

"Esta es la nueva era del campo en el Cauca", expresó a su llegada al evento el Ministro Aurelio Iragorri Valencia, quien desde las regiones está construyendo una nueva política de desarrollo rural.



Aurelio Iragorri Valencia, Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural



De izquierda a derecha: Hernán Miguel Román, Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural; Rosa Lucía Rojas, Secretaria General Fedearroz; Milton Salazar, Subgerente Comercial Fedearroz; Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz, durante el primer Agroencuentro



El Ministro, oriundo del departamento, le dijo a sus coterráneos que encuentros como este crean oportunidades que no hay que dejar pasar. “Hoy estamos juntando esfuerzos y mostrando el potencial agropecuario del departamento y la región. Vinimos también a definir la inversión por municipio, para que el próximo año sea ejecutada directamente por las comunidades”, señaló.

Durante el Agroencuentro se integran productores y comercializadores en un solo lugar y “lo más importante es la integración con el sector institucional y la cadena completa, pues definiremos qué productos se generan en el departamento y quién los puede comprar”, dijo el Ministro.

“A los caucanos les digo que dejamos la habladera y empezamos la sembradera. Esta vez es en serio, pues tenemos la esperanza de recuperar el campo, hay un Presidente y un Ministro con toda la voluntad política y los recursos aprobados por el Congreso, cinco veces más que los presupuestos históricos, dinero que vamos a rendir para el bienestar del campo y los campesinos”, dijo el Ministro a los caucanos.

El jefe de la cartera reafirmó que “la paz se siembra en el campo y con estos eventos se siembra la semilla de la prosperidad, trabajando de la mano con nuestros campesinos”.

Los Agroencuentros son un modelo diferente de intervención que conlleva a un trabajo previo de identificación de necesidades y un seguimiento posterior con indicadores, que permitan medir el impacto de las acciones emprendidas.



Fedearroz hizo presencia con un stand informativo sobre la actividad de investigación y transferencia de tecnología, dando a conocer las variedades de arroz que están a disposición de los productores arroceros del norte del Cauca, lo cual se coordina a través del punto de servicio Fedearroz en Tuluá, a cargo del Ingeniero Christian Vargas. En esta región del país Fedearroz también participa de la provisión de agroquímicos genéricos para otros cultivos como café, maíz, tomate, papa y pastos.

Conozca el ácaro de mayor amenaza para el cultivo del arroz

*La exagerada aplicación de agroquímicos, sin conocer la fauna de ácaros, convierte al ácaro blanco (*Steneotarsonemus spinki* Smiley) del arroz en una seria amenaza que afecta el rendimiento*

SHIRLEY TORO

I.A. M.Sc. PhD. Profesional 3. FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz, Seccional Montería
shirleytoro@fedearroz.com.co

RESUMEN

E

El ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley constituye una de las principales amenazas en los sistemas arroceros del país dado el impacto que causa en el aumento de las aplicaciones de agroquímicos para el control del ácaro, incremento de los costos de producción y los riesgos de contaminación del ambiente y de los agricultores. Con el fin de conocer los parámetros poblacionales de esta especie se realizó este estudio en condiciones del laboratorio (27 ± 3 °C y $85\% \pm 5\%$ HR). Se usaron plantas de arroz de la variedad FEDEARROZ 473 de aproximadamente 75 días después de emergencia, de las cuales se tomó la hoja principal y se realizó una herida de 0.5 cm de largo por 0.2 cm de ancho en el haz sobre la nervadura central, la cual se usó como unidad experimental para hacer las observaciones diarias de los estados de desarrollo hasta llegar a adulto, así como para evaluar fecundidad y longevidad. Se encontró que la duración del desarrollo de huevo a adulto fue de 3.5 días. La hembra presentó un periodo de oviposición de 8.0 días y una longevidad 8.9 días. Se registró una fecundidad de 43 huevos por hembra y una tasa de oviposición diaria de 4.43. La relación hembra:macho fue de 11.5:1. Los parámetros de la tabla de vida obtenidos fueron: tasa reproductiva neta (R_0) = 52.7, tasa intrínseca de crecimiento natural (r_m) = 1.36, tasa finita de multiplicación (λ) = 3.88, tiempo de

duplicación (T_d) = 0.51 días y tiempo generacional (T) = 4.59. Estos resultados permiten entender por qué *S. spinki* es un ácaro de importancia en el cultivo de arroz en Colombia.

Palabras clave: *Oryza sativa*, Tarsonemidae, biología, reproducción, supervivencia, ácaros nocivos, ácaro de la panícula.

INTRODUCCIÓN

En la familia Tarsonemidae existen aproximadamente 545 especies pertenecientes a 45 géneros, donde se encuentra el ácaro de la panícula del arroz *Steneotarsonemus spinki* Smiley, de gran importancia económica en el cultivo, con amplia distribución geográfica (Asia, África, región Caribe, Norte, Centro y parte del sur de América). Entre sus hospederos se encuentran más de 70 especies de plantas incluyendo malezas que crecen con el arroz, algunas como arroz silvestre *Oryza latifolia* Desv.; *Cyndon dactylon* (L.) Pers (Poaceae), *Cyperus iria* L. (Cyperaceae), Palla (Cyperaceae), *Schoenoplectus articulatus* (L.) (Sanabria y Aguilar, 2005; Rao y Prakash, 1996, 2002; Central Rice Research Institute, 2006).

En el cultivo del arroz, Chow *et al.* (1980), registran que *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). Navia *et al.* (2010) para *S. spinki* mencionan que el ácaro puede producir un daño ocasionado como consecuencia de la inyección de una toxina durante su alimentación o indirecta a través de la difusión de fitopatógenos.

S. spinki ha sido reportado causando daños significativos en el cultivo de arroz en diferentes países como Taiwán (Cheng y Chiu, 1999), China (Jiang *et al.*, 1994), India (Ou *et al.*, 1977), Cuba (Ramos y Rodríguez, 2000), República Dominicana (Ramos *et al.*, 2001), Panamá (García, 2005) y Costa Rica (Barquero, 2004).

Los reportes de daños causados por *S. spinki* en Cuba en 1997 fueron entre 30% a 70% lo cual correspondió al primer año de infestación (Ramos y Rodríguez, 1998, 2000); en República Dominicana en 1998 del 40% (Díaz *et al.*, 1999; Ramos *et al.*, 2001). En Haití del 60% (Almaguel y Botta, 2005) y del 40% a 60% de las pérdidas en Panamá (García, 2005). En Costa Rica en el 2004 las pérdidas fueron del 45%, lo cual significó \$10.96 millones de dólares (Barquero, 2004). En Brasil donde todavía no se ha registrado la presencia de *S. spinki* se considera que, de ser introducido el ácaro, las pérdidas en el cultivo del arroz serían gigantescas, ya que la producción promedia es de 12.7 millones de toneladas/año y se predice que se presentaría una situación similar a la reportada en la región Caribe de 30% a 70%, lo cual equivale a 3.8 a 8.9 millones de toneladas/año (Navia *et al.*, 2005).

A pesar de que numerosas pérdidas en la producción del cultivo del arroz han sido atribuidas a *S. spinki* es posible que el ácaro no sea el responsable absoluto, ya que generalmente se encuentra en asocio con patógenos de plantas (Hummel *et al.*, 2009).

Rao y Prakash (2003) en India describieron el daño como decoloración de los granos infestados y aislaron de estas plantas infestadas por *S. spinki*, las bacterias *Alternaria padwickii* (Ganguly), *Burkholderia (Pseudomonas) glumae* (Kurita & Tabei), *Curvularia lunata* [*Cochliobolus lunatus* R.R. Nelson & Haasis], *Fusarium graminearum* [*Gibberella zeae* (Schwein)] y *Fusarium moniliforme* J. Sheld). Así mismo, encontraron plantas infestadas por el ácaro pero libres de patógenos con el daño de decoloración del grano, por lo cual concluyeron que la sintomatología observada en los granos se debe a que *S. spinki* inyecta una saliva tóxica.

Según Ochoa *et al.* (1991) se conoce que algunas especies de Tarsonemidae pueden llevar adheridas a su cuerpo y en estructuras especializadas esporas de hongos, comprometiéndolos en la disseminación de enfermedades fungosas.

En los sistemas agrícolas existe actualmente la tendencia a la reducción o eliminación del uso de plaguicidas tóxicos y el cambio hacia el uso de opciones viables de controles no-químicos para el manejo de plagas invasivas. Teniendo en cuenta el impacto negativo que tiene *S. spinki* en

la producción del cultivo del arroz en Colombia se realizó el presente trabajo, con el objetivo de conocer sus principales aspectos biológicos y de comportamiento, así como algunos de los parámetros de la tabla de vida del ácaro en desarrollo vainas de la planta de arroz. Se espera que los resultados obtenidos en esta investigación sean herramientas que aporten información valiosa a la hora de planear estrategias de manejo integrado del ácaro fitófago en el cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ciclo de vida del ácaro y descripción de la unidad experimental

Para obtener los ácaros que se utilizaron para el ciclo de vida se realizó una cría del artrópodo en el invernadero de la zona de estudio, la cual consistió en sembrar semanalmente 20 plantas en materas con la variedad Fedearroz 473, las cuales se encontraban en jaulas de 2×1×1 m forradas con muselina para prevenir la entrada de otros insectos y/o ácaros del arroz que no son objeto de estudio. Las materas permanecieron con lámina de agua, que se cambiaba semanalmente con el fin de evitar la contaminación con hormigas (Foto 1).



Foto 1.

Cría masiva del ácaro *Steneotarsonemus spinki*

Para la tabla de vida de *S. spinki*, el Laboratorio de Acarología de Fedearroz, Seccional Montería (27 ± 3 °C y $85\% \pm 5\%$ HR) diseñó una novedosa unidad experimental que consistió en tomar plantas de arroz de aproximadamente 75 dde (días después de emergencia), de las cuales se metieron sus raíces en una bolsa plástica con agua para garantizar que la planta no se deteriore y muera; posteriormente, en la hoja principal u hoja bandera, que ha sido previamente lavada, se realizó una herida en el haz de la hoja sobre la nervadura central de aproximadamente 0.5 cm de largo por 0.2 cm de ancho con cuidado

de no destruir las recámaras internas; luego se colocó 1 adulto con el fin de obtener huevos y se cubrió la herida con un acetato transparente y un cartón oscuro encima, esto con el objetivo de simular la oscuridad que tiene dentro de la vaina (Foto 2). Después de 6 horas, se retiraba el ácaro y se individualizaba cada uno de los huevos por unidad experimental. Las observaciones en cada repetición se realizaron dos veces al día (8:00 am y 5:00 pm), registrando el momento de eclosión, emergencia y cambios de cada uno de los estados de desarrollo del ácaro hasta adulto y supervivencia de estados inmaduros. Cuando se observó la formación de ninfa-pupa se colocó un macho con el objeto de facilitar la cópula cuando la ninfa cambiara a hembra, esto con el fin de establecer las curvas de supervivencia (lx) y fecundidad (m_x).

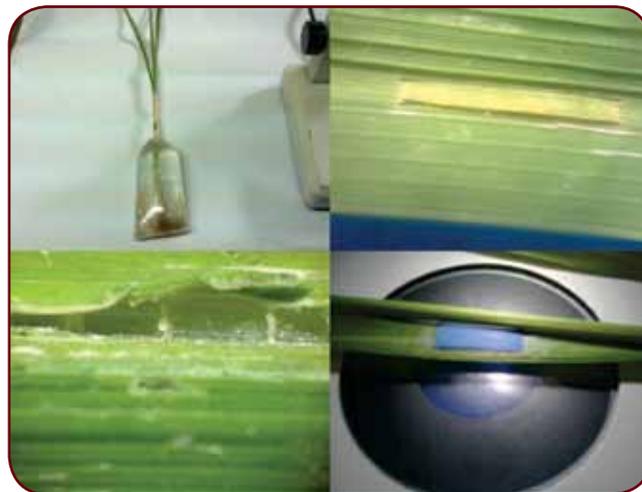


Foto 2.

Hoja bandera de arroz infestada con *Steneotarsonemus spinki* en laboratorio

Estudios de fecundidad y longevidad

Para las observaciones de fecundidad y longevidad, una vez se observó la formación de ninfa-pupa en cada unidad experimental, se colocó un macho proveniente de cría masiva con el objeto de facilitar la cópula. Las hembras ya copuladas se individualizaron en las unidades experimentales descritas anteriormente. Estos individuos fueron observados diariamente y se contó el número de huevos que puso cada hembra, la duración de los periodos reproductivos y la longevidad de cada una de ellas. Con los datos obtenidos se construyeron las curvas de supervivencia (lx) y fecundidad (m_x). Los ácaros adultos obtenidos se montaron en medio Hoyer y se revisaron bajo microscopio de contraste de fases

con el objeto de confirmar los sexos y establecer la relación macho:hembra. Las unidades experimentales se conservaron en condiciones similares a las utilizadas anteriormente.

Parámetros de la tabla de vida

Los datos para calcular la tabla de vida del ácaro se obtuvieron a partir de 30 hembras fecundadas. Los indicadores de esta tabla fueron: la tasa de reproducción neta (R_0), la tasa intrínseca de crecimiento (r_m), el tiempo medio generacional (T), el tiempo de duplicación (T_d) y la tasa finita de crecimiento (λ), que se calcularon utilizando la técnica de Jackknife implementada por Maia *et al.* (2000) con el software estadístico SAS (SAS, 2000) y las ecuaciones siguientes (Andrewartha y Birch, 1954; Rabinovich, 1980):

$$R_0 = \sum (m_x \cdot l_x)$$

$$r_m = \text{Log}^e R_0 / T$$

$$T = \sum (l_x \cdot m_x \cdot x / \sum l_x \cdot m_x)$$

$$T_d = \log(2) / r_m$$

$$\lambda = \text{Antilog} \cdot r_m$$

donde l_x = sobrevivencia del ácaro y m_x = fecundidad.

RESULTADOS

Ciclo de vida y estados de desarrollo. En el ciclo de vida que se le realizó al ácaro *Steneotarsonemus spinki* en las plantas de arroz se pudo identificar que el ácaro pasa por los estados de huevo, larva, ninfa y adulto; los cuales se describen a continuación (**Foto 3**).

Huevo. Son semirredondos, totalmente translúcidos recién puestos, la hembra normalmente los ubica en masas aunque también se observan eventualmente separados unos de otros, en la medida que va avanzando su etapa de desarrollo se van tornando de un color blanquecino turbio, indicando que están próximos a su eclosión.

Larva. Cuando el huevo eclosiona sale la larva de forma ovalada alargada, recién nacida es de color translúcida, hexápoda y muy móvil y en la medida que

se va desarrollando y cuando está próxima a su siguiente estado se observa de color blanquecino turbio y en la parte ventral se le observa una mancha blanca.

Ninfa-pupa. La ninfa es de color blanco opaco, es de forma ovalada alargada, es inmóvil, aunque fisiológicamente es activa para posteriormente dar origen a los adultos (Moraes y Flechtmann, 2008).

Adultos. Las hembras presentan idiosoma alargado, ornamentado, tegumento con puntuación fina. Longitud 222–350 mm y ancho 84–108 mm. Gnathosoma subcuadrado, tan largo como ancho (24–30 mm de largo y 25–32 mm de ancho). Setas dorsales del gnathosoma (11–15 mm) finamente pilosa, más larga que la seta ventral (8–10 mm). Seta palpcoxal ausente. Palpos pequeños, anteriormente con 2 setas cortas. Con anchos y procesos distales redondeados. Quelíceros cortos estiletiformes, fuertemente curvados, con borde basal conspicuo. Las hembras de *S. spinki* se distinguen por tener setas histerosomales: setae c1 y d barbeadas, y por la presencia de un apodema 2 ventralmente fuerte y ancho. Los machos adultos de *S. spinki* tienen idiosoma liso, tegumento finamente punteado, longitud 217 (217–244) mm, ancho 121 (109–122) mm (holotipo y rango de 11 muestras). Gnathosoma subcuadrado, longitud 30 (24–30) mm, como ancho 32 (25–32) mm. Seta dorsal gnathosomal pilosa basalmente, seta ventral gnathosomal lisa, seta palpcoxal ausente. Palpo puntudo, corto, dirigido anteriormente, cada palpo con dos pequeñas setas y tres procesos

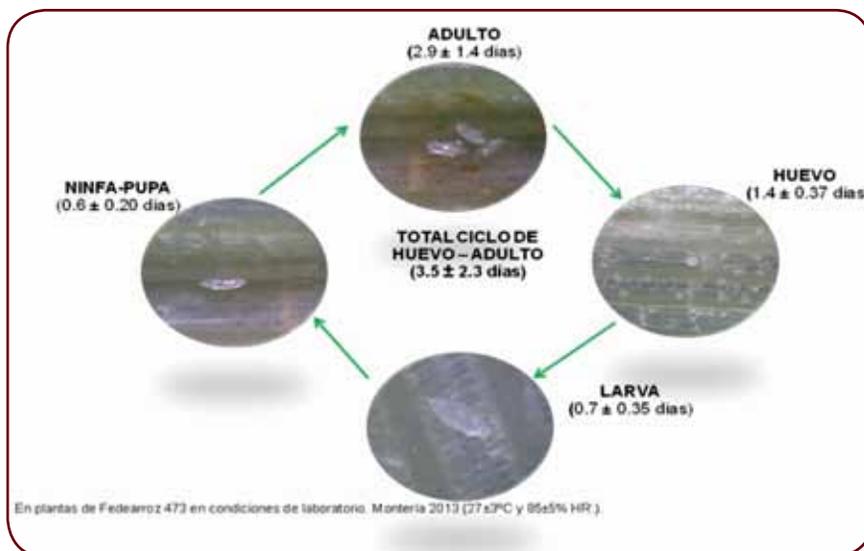


Foto 3. Estados de desarrollo de *Steneotarsonemus spinki* en hoja bandera de arroz

distales. Estiletes quelicerales moderadamente cortos, rectos, unidos al borde basal. Los machos de *S. spinki* se distinguen por tener sc1 más larga que sc2, apodemas 3 y 4 unidos distalmente y por no tener ornamentación ventral, pata IV con un borde fuerte, largo y liso y la seta del trocánter ventral más larga que vOG.

Duración de los estados de desarrollo. El desarrollo total desde huevo hasta adulto para *S.spinki* en la vaina de la planta de arroz fue de 3.05 días. El promedio de duración del periodo de incubación de los huevos fue de 1.4 días y del estado larval de 0.7 días. La ninfa-pupa presentó una duración de 0.6 días. Se encontró una relación de sexos (hembra:macho) de 11.5:1 y una sobrevivencia de la especie (*I*_x) con tendencia de curva normal, con valores de supervivencia en larvas del 95% y de ninfa-pupa del 43% (Tabla 1).

Duración de los periodos de reproducción, longevidad y fecundidad. Los machos comienzan su actividad reproductiva buscando una pupa, la que levantan con ayuda del último par de patas, la fijan por la papila genital masculina al extremo posterior de su cuerpo y la cargan a medida que caminan, hasta la emergencia del adulto hembra. Algunas de éstas copulan casi inmediatamente emergen de la pupa; sin embargo, en general, requieren de un periodo de preoviposición de 0.46 días. La duración promedio del periodo de oviposición es de 8.08 días. La mayor producción de huevos ocurre entre los 4 a 8 días de vida de la

hembra. En promedio, la longevidad de las hembras fue de 8.9 días. En este trabajo, la fecundidad de *S. spinki* en la vaina de las plantas de arroz fue de 43 huevos/hembra, lo que es equivalente a 4.43 huevos/hembra por día (Tabla 2).

Parámetros de la tabla de vida. En las condiciones del estudio, *S. spinki* presentó una tasa reproductiva neta (*R*₀) de 52.7; una tasa intrínseca de crecimiento natural (*r*_m) de 1.36; una tasa finita de multiplicación (*λ*) de 3.88; un tiempo generacional (*T*) de 4.59 y un tiempo de duplicación (*T*_d) de 0.51 días (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Para poder llevar a cabo este estudio se evaluaron diferentes metodologías, hasta encontrar la anteriormente descrita para propiciar un medio adecuado como unidad experimental y que permitiera hacer el seguimiento del ciclo de vida de *S. spinki* en sus diferentes estados de desarrollo desde huevo hasta adulto, estos registros obtenidos en el estudio son similares a los reportados en estudios realizados bajo condiciones de laboratorio, de Ramos & Rodríguez, 2000; Almaguel *et al.*, 2003 y en contraste con los reportes de Lo & Ho, 1979; Xu *et al.*, 2001. Con respecto a la supervivencia de los inmaduros, las larvas presentaron los porcentajes más altos del 95%, siendo uno de los estados que más puede afectar a la planta y sumándole al ciclo de vida tan corto, son características que le dan a la especie

Tabla 1. Duración de los diferentes estados inmaduros de *Steneotarsonemus spinki* en hoja bandera de arroz

ESTADO DE DESARROLLO	DURACIÓN DE ESTADOS INMADUROS (DÍAS)				SOBREVIVENCIA (%)
	PROMEDIO ± E.S.	MÍNIMO	MÁXIMO	N	
Huevo	1.4 ± 0.37	0.5	3.2	100	100
Larva	0.7 ± 0.35	0.1	1.3	97	95
Ninfa	0.6 ± 0.20	0.1	1.0	95	43
Total	3.5 ± 2.3	0.9	7.7	95	

En laboratorio a 27 + 3 °C, 85% ± 5% de HR y 12 h luz de fotoperiodo

Tabla 2. Duración de los periodos reproductivos y longevidad (días ± E.S.) de *Steneotarsonemus spinki* en hoja bandera de arroz

PERIODOS	DURACIÓN DE LOS PERIODOS REPRODUCTIVOS			
	PROMEDIO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Preoviposición	0.46 + 0.6	0	2.0	13
Oviposición	8.08 + 3.5	4.0	13.0	13
Posoviposición	8.92 + 2.9	0	1.0	13
Longevidad	3.5 ± 2.3	4.0	13.0	13

En laboratorio a 27 + 3 °C, 85% ± 5% de HR y 12 h luz de fotoperiodo

Tabla 3.
Parámetros de la tabla de vida de *Steneotarsonemus spinki* en hoja bandera de arroz

EVENTO	PROMEDIO
RO: Tasa reproductiva neta	52.7
rm: Tasa intrínseca de crecimiento natural	1.36
λ : Tasa finita de multiplicación	3.88
Td: Tiempo de duplicación (días)	0.51
T: Tiempo generacional	4.59
Promedio huevos/hembra por día	4.43
Promedio total huevos/hembra	43

En laboratorio a 27 ± 3 °C, 85% ± 5% de HR y 12 h luz de fotoperiodo

ventajas biológicas para altas poblaciones y daños ocasionados por el ácaro; cabe resaltar que los porcentajes de sobrevivencia de ninfas-pupa y adultos fueron intermedios, posiblemente debido a la metodología de estudio y su permanente intervención para su análisis.

Los huevos son semiredondos, totalmente traslúcidos recién puestos, la hembra normalmente los ubica en masas aunque también se observan eventualmente separados unos de otros, en la medida que va avanzando su etapa de desarrollo se van tornando de un color blanquecino turbio, indicando que están próximos a su eclosión. Cuando el huevo eclosiona sale la larva de forma ovalada alargada, recién nacida es de color traslúcida, hexápoda y muy móvil y en la medida que se va desarrollando y cuando está próxima a su siguiente estado se observa de color blanquecino turbio y en la parte ventral se le observa una mancha blanca. La ninfa-pupa es de color blanco opaco, es de forma ovalada alargada es inmóvil, aunque fisiológicamente es activa para posteriormente dar origen a los adultos (Moraes y Flechtmann, 2008). Y en los adultos, las hembras presentan idiosoma alargado, ornamentado, tegumento con puntuación fina. Longitud 222–350 mm y ancho 84–108 mm.

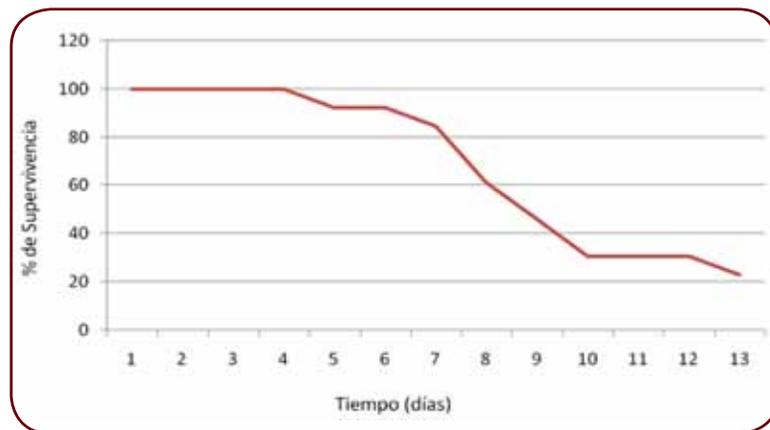
En el presente estudio las características morfológicas de los adultos fueron similares a las observadas por Hummel *et al.* (2009). La duración del estado de huevo fue, en promedio, de 1.4 días, equivalente a menos de la mitad del tiempo del ciclo de desarrollo completo del ácaro. El menor tiempo de desarrollo se presentó en el estado ninfa-pupa que requirió 0.6 días, en promedio.

La duración total del ciclo de vida de *S. spinki* fue de 3.5 días, lo que coincide con estudios realizados por Ramos & Rodríguez, 2000; Almaguel *et al.*, 2003, bajo condiciones de laboratorio, donde evaluaron diferentes niveles de temperatura 20, 24, and 30 °C y obtuvieron una duración del ciclo de 11, 7 y 3 días respectivamente. En contraste con los reportes de Lo & Ho (1979) y Xu *et al.* (2001) donde evaluaron a las mismas temperaturas y sus registros fueron de un desarrollo más lento, de 20 días (20 °C), 13-17 días (24 °C) y 3-8 días (30 °C). Cabrera *et al.* (2003) indica que las condiciones que más favorece el desarrollo del ácaro está entre 25.5-27.5 °C y 83.8%-89.5% HR, y periodos de baja lluvia y más calor (sequía) favorecen su proliferación. La sobrevivencia (42%), el alto porcentaje de hembras adultas con respecto a los machos (11.5:1) y el corto tiempo de desarrollo (3.5 días) son características de esta especie que garantizan su permanencia en los diferentes estados de desarrollo.

En la **Figura 1** se observa que la sobrevivencia de la cohorte estudiada en este trabajo sigue una curva normal en la cual la sobrevivencia de los inmaduros y las hembras jóvenes es muy alta, lo que garantiza una distribución estable de edades en la población y permanentes expectativas de reproducción y multiplicación. Estudios realizados por Xu *et al.* (2002) para evaluar el efecto de altas temperaturas sobre la sobrevivencia de *S. spinki*, tomaron pedazos de hojas de 2 cm y las infestaron con el ácaro. Esta unidad fue llevada a incubadoras a temperatura constante de 37, 39 y 41 °C. La mortalidad fue registrada cada 12 horas por 48 horas. Encontraron que a 37 °C no se registró mortalidad a las 48 horas. A 39 °C la mortalidad ocurrió a las 72 horas y a 41 °C el 50% de las hembras murieron a las 36 horas. Según los resultados *S. spinki*, presentó gran tolerancia a altas temperaturas. Adicionalmente, los autores comprobaron que las hembras presentaron mayor tolerancia que los machos.

En el comportamiento reproductivo se observó que los machos buscan y cargan las ninfas con el fin de asegurar la cópula. *Steneotarsonemus spinki* presenta partenogénesis arrenotokia, es decir, hembras vírgenes producen machos (Hummel *et al.*, 2009). Estas características le dan a la especie ventajas biológicas frente a otras que no tienen este tipo de comportamiento. En las condiciones del presente estudio (27 ± 3 °C, 85 ± 5% HR y 12 h de fotoperiodo) se registró un periodo de preoviposición de 0.46 días y el periodo de

Figura 1.
Curva de supervivencia de *Steneotarsonemus spinki* (Lx)



oviposición tuvo una duración promedio de 8.08 días. Se encontró que después de finalizar la oviposición la hembra puede vivir hasta 0.38 días en promedio.

La longevidad de *Steneotarsonemus spinki* dentro de la hoja bandera del arroz en el presente estudio fue de 8.92 días. La fecundidad observada fue de 43 huevos/hembra, es decir 4.43 huevos/hembra por día. Como se aprecia en la **Figura 2**, la mayor producción de huevos ocurre en los primeros 4 a 8 días de vida de la hembra. Estudios que coinciden con los realizados por Castro *et al.* (2006), reportan que *S. spinki* puede producir entre 48 a 55 generaciones por año, bajo condiciones climáticas ideales.

Además de la temperatura, también el efecto de la humedad relativa sobre *S. spinki* fue estudiado por Liang (1980) en experimentos para evaluar el porcentaje de eclosión de los huevos. El autor colocó posturas del ácaro en cámaras a 25 °C de temperatura constante y a 70%, 95% y 100% humedad relativa por siete días y encontró que el porcentaje de eclosión fue de 0%, 65% y 96% respectivamente. Concluyendo la necesidad que tiene la especie de alta humedad relativa para desarrollarse. Esta condición la tiene en el cultivo del arroz. La habilidad de *S. spinki* de sobrevivir en condiciones ambientales extremas es una característica muy especial de la especie que debe ser tenida

en cuenta para un plan de manejo de este artrópodo plaga.

Los resultados obtenidos en el presente estudio sobre la biología de *S. spinki* desarrollado en la hoja bandera del arroz suministran información importante para explicar cómo un ácaro con un ciclo de vida tan corto, con una tasa de oviposición tan alta, un potencial biótico enorme y el sitio en la planta donde se ubica para su reproducción, causa daños tan severos y de manera rápida tanto en tejidos de la vaina como de las panículas.

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”. A Oscar Guzmán por su colaboración para el desarrollo de la investigación. A Norbey Marín por su aporte en los análisis estadísticos de la presente investigación.

CONCLUSIONES

Los parámetros biológicos del ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari:Tarsonemidae) demuestran por qué es una plaga introducida que ocasiona severos daños en el cultivo de arroz.

La duración del desarrollo de huevo – adulto de 3.5 días y tasa de incremento de la población de 1.36% lo ubican como una especie de crecimiento rápido bajo condiciones ambientales favorables.

Figura 2.
Oviposición diaria de la hembra de *Steneotarsonemus spinki* (m_x)



Las hembras presentan fecundidad elevada 4.43 huevos/hembra/día y 43 huevos totales y oviposita en lugares muy escondidos, lo cual dificulta su control.

De acuerdo con los atributos reproductivos de *Steneotarsonemus spinki* Smiley en menos de un día duplica su población inicial TD=0.51 días.

BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- ANDREWARTHA, H.G. y BIRCH, L.C. 1954. The Distribution and Abundance of Animals. The University of Chicago Press, Chicago. 782 p.
- BARQUERO, M. 2004. Millonarias pérdidas en arroz. Periódico "La Nación". pp. 2-4.
- CABRERA, I.M.; RAMOS, M. y FERNÁNDEZ, B.M. 2003. Factores que influyen en la abundancia de *Steneotarsonemus spinki* en arroz en Cuba. MIP Agroecol. (Costa Rica). 69, 34–37.
- 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. Central Rice Research Institute. 2006. A new alternate host of rice panicle mite. CRRI Newsl. 27 (3), 10.
- 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.
- CHENG, C.H. y CHUI Y.I. 1999. Review of changes involving rice pests and their control measures in Taiwan since 1945. Plant Protection Bull. Taipei 41(1):9-34.
- 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.
- DÍAZ, F.; ABUD, A. y GONZÁLEZ, M. 1999. El ácaro de la panícula del arroz. Fersan Informa 24, 11–12.
- GARCÍA, A. 2005. Principales plagas del arroz en Cuba. Panamá 22-24 de marzo.
- HUMMEL, N.A.; CASTRO, B.A.; McDONALD, E.M.; PELLERANO, M.A. y OCHOA, R. 2009. The panicle rice mite, *Steneotarsonemus spinki* Smiley, a re-discovered pest of rice in the United States. Crop Protection 28. 547 – 560.
- JIANG, P.Z.; XIE, X.J.; CHEN, W.X.; CAO, S.Y. y LIANG, Z.H. 1994. Regularity of incidence of *Steneotarsonemus spinki*. Guandong Agric. Sci. 5, 37–40.
- LIANG, W.J. 1980. Rearing method for a tarsonemid mite (*Steneotarsonemus spinki* Smiley) free from the rice sheath rot fungus. Plant Prot. Bull. 22, 23–29.
- LO, K.C. y HO, C.C. 1979. Ecological observations on rice tarsonemid mite, *Steneotarsonemus spinki* (Acarina: Tarsonemidae). J. Agric. Res. China 28(3): 181-192.
- MAIA, A. de H.N.; LUIZ, A.J. y CAMPANHOLA, C. 2000. Statistical inference on associated fertility life parameters using Jackknife technique: computational aspects. En: J. Econ. Entomol. 93(2):511 - 518.
- MORAES, G. y FLECHTMANN, C.H.W. 2008. Manual de Acarología. Acarología básica e acaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos Editora.
- NAVIA, D.; MENDONÇA, R.S. y DE MELO, L.A.M.P. 2005. *Steneotarsonemus spinki* – an invasive tarsonemid mite threatening rice crops in South America. In: Plant Protection and Plant Health in Europe, Introduction and Spread of Invasive Species. Humboldt University, Berlin, Germany. 9–11 June 2005.
- 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.
- OU, Y.T.; FANG, H.C. y TSENG, Y.H. 1977. Studies on *Steneotarsonemus madecassus* Gutierrez of rice. Plant Prot. Bull. 19, 21–29.
- RABINOVICH, J. E. 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, A. C.1º. ed. Compañía editorial continental, México. 287 p.
- RAMOS, M. y RODRÍGUEZ, H. 1998. *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae): Nuevo informe para Cuba. Rev. Protec. Veg. 13, 25–28.
- RAMOS, M. y RODRÍGUEZ, H. 2000. Ciclo de desarrollo de *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) en laboratorio. Rev. Protección Veg. 15 (2):51-52.
- RAMOS, M.; GOMEZ, 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.
- 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.
- RAO, J. y PRAKASH, A. 1996. *Cynodon dactylon* (Linn.) Pers. (Graminae): an alternate host of rice tarsonemid mite, *Steneotarsonemus spinki* Smiley. J. Appl. Zool. Res. 7, 50–51.
- RAO, J. y PRAKASH, A. 2002. Paddy field weed, *Schoenoplectus articulatus* (Linn.) Palla (Cyperaceae): a new host of tarsonemid mite, *Steneotarsonemus spinki* Smiley and panicle thrips, *Haplothrips ganglbaureri* Schmutz. J. Appl. Zool. Res. 13, 174–175.
- REISSIG, W.H.; HEINRICH, E.A.; LITSINGER, J.A.; MOODY, K.; FIELDER, 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.
- SAS Institute Inc. 2000. SAS User's guide version 8.1. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA.
- SANABRIA, C. y AGUILAR, H. 2005. El ácaro del vaneo del arroz (*Steneotarsonemus spinki* L.: Tarsonemidae). Boletín Fitosanitario, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica, 16 p.
- SAWADA, K. 1922. Descriptive Catalogue of the Formosan Fungi II. Rept. Dept. Agr. Gov. Res. Inst. Formosa, 2, pp. 1–173.
- XU, G.L.; WU, H.J.; HUAN, Z.L. y WAN, M. 2001. Study on reproductive characteristic of rice mite *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae). Systematic Appl. Acarol. 6: 45-49.
- XU, G.L.; WU, H.J. y TONG, X.L. 2002. Studies on stress resistance of *Steneotarsonemus spinki* Smiley. Plant Prot. 28 (5), 18–21.

LA POLÍTICA PÚBLICA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS LINEAMIENTOS EN EL SECTOR AGROPECUARIO*

LUIS JESÚS PLATA

En Colombia ya está en marcha una política pública de adaptación al cambio climático, como resultado de un proceso que arrancó luego de la convención de Río en 1992. En relación con este fenómeno que tantas preocupaciones causa a nivel mundial, acaba de conciliarse un documento entre los ministerios de Agricultura, Medio Ambiente y Planeación Nacional, que contiene los lineamientos de lo que debe ser la “Estrategia de Adaptación del Sector Agropecuario Colombiano a los Fenómenos Climáticos”.

El Oceanógrafo Néstor Hernández, con maestría en oceanografía física de la universidad Gdansk en Polonia, asesor del CIAT en Colombia, dió a conocer en entrevista con la revista ASIATOL, sus impresiones sobre el trabajo que se va venido desarrollando en esta materia, las implicaciones del mismo y las responsabilidades que para su éxito, le caben a su juicio, a los profesionales que trabajan en la diversas disciplinas al servicio del campo.

REVISTA ASIATOL: ¿Qué conocimiento tiene usted del trabajo que a nivel gubernamental en Colombia se ha desarrollado para asumir los desafíos del cambio climático?

NESTOR HERNANDEZ: Debemos primero contextualizar el tema. Colombia asumió que es importante atender el Cambio Climático cuando se firmó la adhesión a la Convención Marco de las Naciones Unidas a través de la Ley 164 de 1994, luego de la Convención de Río en 1992. El trabajo desarrollado se ha hecho bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente, quien ha sido la autoridad nacional en Cambio Climático.

Tengo conocimiento que en el 2008, el Ministerio de Agricultura incluyó en una de sus convocatorias una línea de Agricultura y Cambio Climático. En esa ocasión se aprobaron 690 proyectos de investigación, de los cuales solamente catorce fueron en esta área específica, que arrojaron sus primeros resultados a los 3 años.

A dicho trabajo se vinculó Planeación Nacional y el Ministerio de Ambiente, ante la necesidad de “desambientalizar” el tema de Cambio Climático; sobre la base de que los diferentes sectores asumieran la responsabilidad que corresponde, ya que todos estamos siendo afectados por el cambio y la variabilidad climática.



**NESTOR
HERNÁNDEZ**
Oceanógrafo

*Tomado de la Revista ASIATOL

R.A: ¿Se conocieron resultados o determinaciones puntuales luego de dicho ejercicio?

N.H: El trabajo desarrollado dió lugar al CONPES 3700 de Cambio Climático, en julio de 2011, donde se hace una propuesta al país con unas directrices de Política Pública para que diferentes sectores, sobre todo el de Energía, de Salud, de Transporte, el Sector Agropecuario y de Minas, incluyan en su planificación los componentes climáticos.

Con base en eso, el Sector Agropecuario empezó a trabajar bajo lo ordenado por la Ley 1450, que fue El Plan Nacional de Desarrollo del primer mandato del Presidente Santos, para implementar cuatro estrategias: El Plan Nacional de Adaptación, la Estrategia Colombiana de Desarrollo bajo en Carbono, la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques y la Estrategia de Financiamiento Climático.

R.A: ¿Usted como experto en el tema considera que ya existe una Política Pública para manejar el Cambio Climático en Colombia?

N.H: Exactamente. El Cambio Climático es uno de los fenómenos que afecta la producción del Sector Agropecuario y eso abarca varios fenómenos: Cambio Climático, Variabilidad Climática y Clima Local. Se inició un trabajo con participación del Ministerio de Ambiente, el Ideam, Corpoica, el Incoder, el Ciat y el Ministerio de Agricultura y la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible de Planeación Nacional, para liderar la formulación de esta propuesta y luego de 2 años de trabajo, existe ya un documento conciliado y concertado, con todos los lineamientos de lo que debe ser la adaptación en el Sector Agropecuario Colombiano.

R.A: ¿A qué se refiere cada uno de los conceptos Cambio Climático, Variabilidad Climática y clima local?

N.H: El cambio climático se refiere a los cambios que se dan en la temperatura atmosférica, producto del aumento en la concentración de gases efecto invernadero, producidos por las acciones humanas, que se llaman de origen antrópico, pero

también los cambios naturales que se dan básicamente por la radiación.

La Variabilidad Climática tiene un impacto más regional. Para el caso de Colombia que está ubicado en una zona ecuatorial y no tropical como piensan la mayoría de los técnicos, está dada en el Pacífico con fenómenos como el Niño o la Niña, básicamente en el Atlántico por la oscilación del Atlántico Norte y en la parte continental por la evapotranspiración amazónica.

El Clima Local está dado por las condiciones, por la topografía de la ubicación donde estemos adelantando el ejercicio productivo y por el paso de la Zona Intertropical de Convergencia ZITC. Entonces, las diferencias son enormes y por eso no podemos utilizar modelos generales de clima para Colombia porque eso funciona en escalas muy amplias y nosotros tenemos claro, que con nuestra geografía, con nuestra topografía, en cuestión de kilómetros estamos pasando de temperaturas de 8 grados a 30 grados, sin recorrer mucho territorio por el tema altitudinal.

El Clima Local es lo que sucede en cada uno de los territorios; se debe entender lo que sucede a nivel de finca, ya que nosotros no tenemos extensiones productivas tan homogéneas, excepción hecha de la caña de azúcar que está en una región única.

Entonces la estrategia de Adaptación hace mucho énfasis en definir con los mismos productores en campo, cuáles son las medidas de Adaptación al clima que hay en ese momento, y que hay en el largo y mediano plazo; entendido el mediano y largo plazo como 1 año y 10 años, para poder planificar sus inversiones y su ejercicio productivo.

R.A: ¿Aunque existen regiones homogéneas, encontramos palma africana en la zona del Cesar como en zonas de Nariño, como entender el manejo para este producto o para otros como el arroz..?

N.H: En el caso concreto de la palma hay que tener en cuenta las condiciones de la oferta ambiental de la zona para saber con qué tipo de material se va a trabajar y cuál va a hacer el manejo que se le debe dar. A errores en la planificación, al no

tener en cuenta los altos índices de humedad, dieron al traste con la iniciativa de Palma Africana en una zona de Nariño. Solamente hasta ahora empezaron a desarrollar unos híbridos tolerantes a pudrición de cogollo en la palma, que está muy directamente relacionado con la humedad relativa en la zona. Lo mismo sucede en el tema arrocero, dentro del marco de un convenio existente entre el CIAT, Fedearroz y el Ministerio de Agricultura, para definir las condiciones de clima en cada una de las regiones y de suelo, para saber cuáles son los materiales óptimos y las condiciones de manejo que deben tener.

“El Cambio Climático es uno de los fenómenos climáticos que afecta la producción del Sector Agropecuario y eso abarca varios fenómenos: Cambio Climático, Variabilidad Climática y Clima Local.”

Por supuesto Fedearroz ha avanzado mucho con su propuesta AMTEC, que es Adopción Masiva de Tecnología incluyendo el componente de Pronósticos Climáticos y de Modelos Agroclimáticos para seguramente tener unos resultados muy interesantes. De hecho, ya se dieron en algunas zonas del país, donde gracias a este trabajo, se hizo una recomendación a los productores, de no sembrar en la época en que normalmente lo hacían porque los pronósticos climáticos decían que habría deficiencia de lluvias, y al seguir la recomendación se lograron salvar 1800 hectáreas de arroz.

El Ciat y Fedearroz también llevan a cabo un estudio de Huella Hídrica, de Huella de Carbono y de Validación de Modelos Agroclimáticos y la validación de algunas líneas avanzadas de arroz. Dentro de los aspectos que considero importante destacar es que se ha logrado romper el mito de algunos ambientalistas en el país, que han sostenido que el sector arrocero era muy ineficiente en el uso del agua y que estaba usando cantidades extremas por encima del promedio mundial. Con la Huella Hídrica se logró demostrar que eso no es cierto y que el sector esta inclusive por debajo del promedio mundial de

uso de agua en cultivos de arroz. Esto es un plus grandísimo que da este proyecto. Adicionalmente la Huella de Carbono que se proponé, debe hacerse con la medición de Huella de Metano.

Gracias al trabajo que se está haciendo con Fedearroz y Ciat en el marco de convenio, se logró con recursos de cooperación internacional, consolidar un proyecto para la medición de gases efecto invernadero en los sistemas productivos arroceros y formular una estrategia para su reducción, es decir para reducir la Huella de Carbono y con ello mejorar la eficiencia del cultivo en las diferentes zonas de producción del país.

R.A: ¿ Para estos resultados como ha jugado la actitud del gremio y la participación de los agricultores en Buenas Prácticas Agrícolas?.

N.H: Definitivamente este es un trabajo que el mismo gremio había comenzado. La propuesta AMTEC fue muy innovadora y ha demostrado que se ha mejorado la eficiencia en la producción de arroz, pero también la eficiencia en el uso de los insumos, como son agua y fertilizantes; eso está demostrado a las claras. La idea es que esto se pueda masificar y en eso está trabajando el gremio. Al gremio hay que reconocerle un trabajo serio que ha venido haciendo desde hace varios años. El componente climático hasta ahora se incluye en este convenio, pero es un componente más al esquema de Adopción Masiva de Tecnología.

R.A: ¿Para el desarrollo de toda una estrategia frente al cambio climático, cuál es su recomendación para los profesionales de las diversas disciplinas relacionadas con el sector agropecuario?

N. H: Creo que es fundamental que las asociaciones de profesionales del sector agropecuario, bien sea de ingenieros agrícolas, veterinarios o ingenieros agrónomos, tengan muy claro primero el concepto de clima, de variabilidad climática y de cambio climático para poderlo incorporar en su ejercicio de asistencia técnica. Es muy común escuchar en nuestro medio que estos profesionales hablen de condiciones tropicales de producción y en el contexto climático la diferencia es muy grande, entre clima ecuatorial y clima tropical. Creo que a través de estas asociaciones es posible hacer un trabajo interesante de posicionar el tema para que ellos puedan después hacer esa transferencia de conocimiento a los productores. Es muy importante que los profesionales conozcan de los modelos

agrocimáticos, de pronósticos agrocimáticos, de clima local, de variabilidad climática, a pesar que en la mayoría de los casos tuvieron en sus universidades cursos de climatología, es muy importante aterrizarlos a clima y a sector productivo.

Yo no creo que haya una fórmula única para el país, sino que en cada región o en cada municipio habrá unas condiciones especiales para hacerlo, pero si tengo claro que en cualquier modelo que se adopte, la asociación de profesionales debe cumplir un rol preponderante, bien sea a través de las umatas o de la asistencia técnica gremial.

Hay ejemplos muy importantes como los de Fedearroz y Fenalce, que han llamado la atención de la SAC para poder trabajar con el resto de gremios en el tema de cambio climático.

Si todos los sectores incluyéramos el concepto de clima en cada una de nuestras actividades sería mucho más fácil poder vivir, lo que pasa es que estamos en condiciones ecuatoriales donde no tenemos inviernos de menos 40 grados o temperaturas de verano de más 40 grados, como no tenemos esa amplitud térmica, no le sacamos provecho a estas condiciones ecuatoriales, En el caso del sector productivo, creo que los profesionales debemos

“Fedearroz ha avanzado mucho con su propuesta AMTEC, que es Adopción Masiva de Tecnología, incluyendo el componente de Pronósticos Climáticos y de Modelos Agrocimáticos para seguramente tener unos resultados muy interesantes”

aprender todavía mucho en temas de clima para poder hacer la asistencia técnica, creo también que los productores y sobre todo los pequeños productores agropecuarios, tiene un conocimiento ancestral del tema, pero con el cambio climático se le han venido modificando las épocas de siembras.

Yo aspiro que el tema del clima se incorpore en la planificación diaria porque aquí los que tomamos decisiones somos todos. Si en la sociedad avanzamos en esa cultura climática yo sé que vamos a cambiar completamente.



“Creo que es fundamental que las asociaciones de profesionales del sector agropecuario, bien sea de ingenieros agrícolas, veterinarios o ingenieros agrónomos, tengan muy claro primero el concepto de clima, de variabilidad climática y de cambio climático para poderlo incorporar — en su ejercicio de — asistencia técnica”



El monitoreo esencial para el rendimiento



LUIS ARMANDO CASTILLA LOZANO

I.A., M.Sc., Ph.D. Fedearroz – FNA Ibagué

HENRY MORALES

Fedearroz – FNA – AMTEC Venadillo

Identificar los factores que limitan el rendimiento es fundamental para incrementar los promedios en la producción, esto conlleva a maximizar los rendimientos y a disminuir los costos de producción mejorando la rentabilidad y competitividad del cultivo.

MONITOREO DE COSECHA

En el cultivo del arroz se ha identificado que donde se obtiene un mayor rendimiento, menor es el costo para obtener estas producciones; por lo tanto, corregir los factores que afectan el rendimiento conlleva a una mayor productividad. Además, se presenta una gran variabilidad en la producción entre y dentro de los lotes, encontrándose rangos entre 4 y 10 toneladas por hectárea, con promedios de 5.5 toneladas por hectárea, lo que indica que corrigiendo estos limitantes es posible incrementar el promedio de la producción en forma significativa y por tanto disminuir los costos de producción en el costo por tonelada producida.

La historia de cómo se ha desarrollado la Agricultura de Precisión (AP) en Argentina puede ayudar a encaminar los pasos que se deben desarrollar en Colombia para empezar a implementarla. En Argentina se inició con esta tecnología a finales de la década de los noventa, cuando comenzó a constituirse la RED de AP y producto de la iniciativa técnicos del INTA en alianza con el sector privado y algunos agricultores, consecuente a la necesidad de un cambio.

Lo primero que hicieron fue detectar las necesidades de los agricultores para determinar cuáles herramientas les servirían para desarrollar esta tecnología, se inició manejando datos agronómicos georreferenciados con GPS, para luego, mediante un software específico, diseñar estrategias de manejo de cultivo e insumos por ambiente, para después aplicarla al cultivo con maquinaria "inteligente".

Para implementar un proyecto de esta magnitud se debe contar con agricultores convencidos de la necesidad de realizar cambios, líderes en cada una de las zonas, que cuenten con recursos y sobre todo que conozca que un cambio de este tipo es gradual, pero que conlleva a retribuirles en un futuro mayor eficiencia en sus fincas.

Cuando comenzó la implementación de la RED de AP en el año 1998, en Argentina se trabajaba con tecnología 100% importada, a pesar de eso se inició y luego se institucionalizó la Feria de Agricultura de Precisión y en el año 2003 se empezó la fabricación de componentes hechos por mano de obra nacional, llegando a la fecha con una adopción del 35% a nivel nacional en AP y con casi 100% de los componentes de AP fabricados en Argentina, incluso exportando a muchos países del mundo.

Para tener idea de la magnitud del crecimiento de la adopción de AP y el parámetro internacional, este se determina a través de la cantidad de Monitores de Rendimiento de que dispone un país y la representatividad del uso en el área cosechada, donde Argentina, en cantidad de monitores de rendimiento, ostenta el 2º puesto global después de EEUU y al año 2012/13 pudo mapear el 60% del área cosechada. En el año de 1998 había 200 monitores de rendimiento con GPS; en el año 2005, 1500 monitores; en el año 2010, 7450 monitores y en el año 2012, 8915 monitores. En el último año se aumentó un 6% la cantidad de monitores en funcionamiento en Argentina.

Todas estas tecnologías conforman un sistema productivo que permite a los productores alcanzar un buen nivel de vida. Además, el sistema de mecanización por contrato reduce sustancialmente los aportes patronales y contribuciones del asalariado. En Argentina el 70% de la recolección, el 50% de la siembra y el 60% de la pulverización está en manos de estos operadores, esto demuestra que no es necesario poseer maquinaria, ni empleados, ni tierra; es una forma de producción que abarata el sistema de producción, lo importante de implementar la AP no son las máquinas, ni sensores, ni fotografías satelitales, lo importante aquí es saber entender los resultados que estos implementos aportan y para esto se necesitan cada vez profesionales más capacitados en diferentes disciplinas como suelos, fisiología, fitopatología, etc. Aquí es donde radica la importancia de Fedearroz, que cuenta con la experiencia y el personal para tomar la batuta y encaminar este proceso que será el futuro del modelo agrícola colombiano.

MONITOR DE RENDIMIENTO

La gran importancia del monitoreo de rendimiento pasa por saber la verdadera respuesta del cultivo, en este sentido, si se logran entender las variables agronómicas que lo ajustan, podremos entender que contamos con un instrumento que facilitará la toma de decisiones de los próximos cultivos que se desarrollen en el mismo ambiente para años similares al ocurrido.

Esta herramienta es la principal en cuanto al manejo de AP, porque muestra una radiografía del lote que puede ayudar a disminuir las pérdidas en cosecha, llevar un registro de rendimiento, calidad y en tiempo real, ayuda a la diferenciación de la materia prima en campo, ajusta la velocidad de la cosechadora para un volumen constante de ingreso de material, monitorea el rendimiento en seco, el nivel de humedad, peso húmedo instantáneamente, diagnostica el estado de los sensores.

La llanta radial MICHELIN AGRIBIB, una GRAN ALIADA para el agricultor colombiano

Empresas de diversos sectores de la economía del país, buscan permanentemente maneras de optimizar sus costos operativos sin afectar la calidad que ofrecen. Por esta razón, muchas organizaciones realizan análisis para identificar en cuales procesos de producción pueden obtener mejor rentabilidad y utilidad a futuro.

Este es el caso de la empresa **Orlando Murra & Cía.** una de las primeras compañías del sector agrícola, con más de 25 años, dedicada 100% al cultivo de arroz, la cual cuenta con cultivos en El Espinal (Tolima) y en Aguazul (Casanare). Adicional, cuenta con un amplio parque automotor que consta de 4 combinadas (marca New Holland), y 17 tractores (marca Massey Ferguson 298 y 299 de Doble Tracción 4WD), distribuido entre sus dos cultivos.

La compañía en representación de su Jefe de Mantenimiento, Norberto Góngora, asegura que: *“los agricultores y las personas que trabajamos en este sector, hoy en día nos*

enfrentamos a varios desafíos por decirlo de alguna manera, dentro de nuestro diario trabajo: debemos tener una maquinaria disponible lo máximo posible, velar por el rendimiento del cultivo y por supuesto tener bajo costos de operación. En este sector y en general en todos, un solo día sin “trabajar la tierra” conlleva a pérdidas económicas que muy difícilmente podrían recuperarse en un corto plazo”.

Hablando del costo operacional, para **Orlando Murra & Cía.** el combustible y las llantas que utilizan los tractores, se han convertido en uno de los costos más influyentes para la operación. En materia de llantas, si estas no son las adecuadas o no se encuentran en buenas condiciones, la labor no se puede llevar a cabo de manera satisfactoria.

Por esto es fundamental el uso de unas llantas que se adecuen al terreno para que logren un desempeño óptimo y obtener un excelente costo/beneficio.

“Actualmente en nuestros tractores se usan llantas con tecnología radial Michelin, porque en comparación y después de utilizar otra marca de llantas por años, habíamos obtenido mínimos resultados. Con la experiencia de uso que hemos tenido con las llantas Michelin, hemos comprobado que tienen una mayor duración y mejor agarre en el terreno.

Con llantas de otras marcas, la vida útil en promedio fue de 2 años aproximadamente y teníamos un promedio de 26 a 28 pinchazos, mientras que con las llantas radiales Michelin hemos obtenido una duración de 4 años aproximadamente con una reducción promedio de 6 a 8 pinchazos. Adicional a la mayor duración de estas llantas y el hecho de que los pinchazos se hayan reducido a la cuarta parte, hace que los tractores no tengan tiempos perdidos por recambios de llantas y estén más tiempo disponibles para la labor que se requieren, lo que se traduce en una mayor productividad”, agregó Góngora.



Norberto Góngora - Jefe de Mantenimiento Orlando Murra & Cía.

La necesidad más relevante dentro del negocio está en tener unas llantas de buena calidad, pues unos tractores que no realicen un buen

labrado de la tierra y una buena siembra no permitirán el éxito en la entrega de nuestro producto.

Experiencia de rendimiento de la llanta radial Michelin en Orlando Murra & Cía.

Gracias a las inspecciones y seguimientos periódicos que realiza el Departamento de mantenimiento de su parque automotor de tractores, y con el objetivo principal de optimizar el rendimiento de llantas, **Orlando Murra & Cía.**, logró identificar el alto índice de duración de las llantas agrícolas de construcción radial marca **MICHELIN** - dimensión 14.9 R28 **AGRIBIB** que implementaron en sus tractores en el eje direccional de doble tracción.

Orlando Murra & Cía. se refirió a su experiencia con la llanta radial Michelin montadas en los equipos en el año 2008 y 2009.

“Los tractores trabajan más de 8 horas al día, siete días a la semana, en las labores de preparación, nivelación de tierras, siembra y recolección de arroz, tanto en terrenos secos como fangosos, acumulando en promedio 4.473 horas de trabajo”, expresó Góngora.

Las llantas fueron montadas en los tractores en octubre 20 de 2008 (1 llanta), diciembre 3 de 2008 (4 llantas) y enero 22 de 2009 (1 llanta), para la última inspección realizada en abril 27 de 2013, se vieron los siguientes resultados:



Observaciones	Llantas Delanteras (Posición 1 y 2)	Observaciones	Llantas Delanteras (Posición 1 y 2)	Observaciones	Llantas Delanteras (Posición 1 y 2)
Nombre del Cliente:	Orlando Murra & Cía	Nombre del Cliente:	Orlando Murra & Cía	Nombre del Cliente:	Orlando Murra & Cía
Nombre Empresa/hda.:	Hacienda La Bastilla	Nombre Empresa/hda.:	Hacienda La Bastilla	Nombre Empresa/hda.:	Hacienda La Bastilla
Tipo de Vehículo:	Tractor Massey Ferguson 299 4wd (Doble)	Tipo de Vehículo:	Tractor Massey Ferguson 298 4WD (Doble)	Tipo de Vehículo:	Tractor Massey Ferguson 298 4WD (Doble)
Numero Interno:	N.1	Numero Interno:	N.5	Numero Interno:	N.6
Fecha de Montaje:	3 diciembre de 2008	Fecha de Montaje:	22 enero de 2009	Fecha de Montaje:	20 octubre de 2008
Fecha Última Inspección:	27 abril de 2013	Fecha Última Inspección:	27 abril de 2013	Fecha Última Inspección:	27 abril de 2013
Dimensión:	14.9 R28	Dimensión:	14.9 R28	Dimensión:	14.9 R28
Marca y Diseño:	Michelin Agribib	Marca y Diseño:	Michelin Agribib	Marca y Diseño:	Michelin Agribib
Profundidad Original (Mm):	42	Profundidad Original (Mm):	42	Profundidad Original (Mm):	42
Profundidad Remanente (Mm):	0,3	Profundidad Remanente (Mm):	0,3	Profundidad Remanente (Mm):	0,3
Horómetro Montaje (Hrs):	2650	Horómetro Montaje (Hrs):	2630	Horómetro Montaje (Hrs):	2630
Horómetro Inspección (Hrs):	7145	Horómetro Inspección (Hrs):	6684	Horómetro Inspección (Hrs):	7411
Horas Trabajadas (Hrs):	4495	Horas Trabajadas (Hrs):	4054	Horas Trabajadas (Hrs):	4781
Costo Inicial (\$):	\$1.967.900	Costo Inicial (\$):	\$1.967.900	Costo Inicial (\$):	\$1.967.900
Costo Hora (\$/hora) Parcial:	\$437	Costo Hora (\$/hora) Parcial:	\$485	Costo Hora (\$/hora) Parcial:	\$411

Fuente: Departamento de Mantenimiento, Orlando Murra & Cía.

Como lo concluyó el Jefe de Mantenimiento de **Orlando Murra & Cía.**, la llanta **MICHELIN AGRIBIB** es sin duda la mejor opción para la maquinaria del cultivo, ya que en el mercado es la que tiene mayor duración, tracción, estabilidad, adherencia, menor número de pinchazos y sin dejar de lado, el confort que brinda para el operario.

Comparativo entre llanta de construcción radial y convencional

Figura 1

Radial



Convencional



Tecnología llanta Radial AGRIBIB

A diferencia de la radial donde la BdR y los flancos trabajan de forma independiente, permitiendo así que las flexiones de los flancos no se transmitan a la BdR, resultando en el aumento de la huella del contacto con el suelo (mayor área), logrando una reducción de la fricción con el suelo, un desgaste lento, un aumento de la tracción y una reducción de consumo de combustible.

Tecnología llanta convencional

En la construcción convencional, la banda de rodadura (BdR) y los flancos son solidarios, además todas las flexiones de los flancos se transmiten a la BdR, resultando en la deformación de la huella de contacto con el suelo, fricción con el suelo, desgaste rápido, tracción reducida y alto consumo de combustible.



Llanta de construcción radial marca MICHELIN Dimensión 14.9R28 AGRIBIB

MICHELIN AGRIBIB

La referencia en **DURACIÓN** manteniendo sus beneficios



- Mayor duración. Los tacos más altos del mercado (+15%) le proporcionan una duración inigualable.*
- Mayor capacidad de tracción a cualquier nivel de desgaste de la llanta. Con el desgaste se mantiene el perfil de escultura. 4% más de capacidad de tracción en la llanta nueva y 22% más de capacidad de tracción de la llanta al 60% de su uso.**

SAM: 01 8000 11 2424 - (+57-1) 429 1020. www.michelinag.com / www.michelin.com.co

*Fuente: Centro de pruebas e investigación MICHELIN (Ladoux). Condiciones: Media de las trece dimensiones más importantes del mercado.
**Prueba analítica realizada sobre las pistas del Centro de pruebas e investigación MICHELIN (Ladoux). Condiciones de prueba: tierra argilo - caliza de Limagne - Dimensión 18.4 R38



Evaluación de alternativas de fertilización nitrogenada para mitigar el impacto de la baja radiación en el cultivo del arroz



GABRIEL GARCÉS
I.A. Fedearroz – FNA

RESUMEN

En el Centro de Investigación Las Lagunas de Fedearroz-FNA, en Saldaña, Tolima, se llevó a cabo un experimento ensayo con el fin de evaluar diferentes alternativas de fertilización nitrogenada para mitigar el efecto de la baja luminosidad sobre el cultivo del arroz (variedad F-733). Los resultados mostraron un incremento en los valores de clorofila-SPAD en baja radiación, así como una reducción significativa en la producción de biomasa y el rendimiento de grano. El índice de área foliar y la calidad molinera no se vieron afectados por la baja luminosidad. Se encontró que bajo condiciones de baja radiación existe baja respuesta a la fertilización nitrogenada; por tanto, se pueden reducir las dosis de este elemento en condiciones de baja luminosidad. En condiciones de buena oferta ambiental se encuentra una respuesta significativa a la adición de Nitrógeno.

INTRODUCCIÓN

La baja radiación ha sido una condición climática de gran relevancia en las zonas arroceras del país durante los últimos tiempos. La baja luminosidad impacta de manera importante los rendimientos, ya que afecta la tasa de fotosíntesis de las plantas y, por ende, la producción de biomasa del cultivo.

Su impacto negativo en la producción ha sido grande en los últimos meses, afectando el rendimiento de todas las variedades de arroz.

Además de la tolerancia varietal a dicha condición climática, existen prácticas de manejo de cultivo que pueden contribuir a mitigar el impacto de la baja luminosidad y reducir su influencia negativa sobre los rendimientos de cultivo. Dentro de estas prácticas se encuentra la nutrición del cultivo; ajustes en los planes de nutrición, en elementos como el Nitrógeno y el Fósforo, pueden contribuir a mejorar la respuesta de la planta de arroz bajo condiciones climáticas desfavorables y reducir el impacto sobre la producción de arroz.

La nutrición es uno de los aspectos que revisten gran importancia en el manejo del cultivo del arroz. Las diferentes variedades que han sido liberadas al mercado presentan particularidades en cuanto a sus requerimientos nutricionales, de manera que parte del desarrollo técnico de las variedades consiste en determinar el adecuado manejo nutricional para cada genotipo, que permite obtener la mejor expresión del material.

El Nitrógeno es uno de los elementos indispensables en la producción de arroz. Hace parte de la estructura de muchos compuestos orgánicos como proteínas y ácidos nucleicos, así como de la molécula de clorofila. La toma de este elemento es afectada por muchos factores, tanto de su aplicación, como de suelo y ambientales (Yang *et al.*, 2003). Las dosis utilizadas por los agricultores varían ampliamente entre las zonas arroceras debido a las diferencias en tipo de suelos, clima y variedades sembradas.

Con base en todo lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos para el estudio realizado:

- Evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en la mitigación del impacto de la baja luminosidad en el arroz.
- Evaluar el efecto de la baja luminosidad en la variedad Fedearroz 733.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el Centro de Investigación Las Lagunas de Fedearroz. La estructura de tratamientos consistió en la combinación de dos condiciones de luminosidad, por cuatro

dosis de Nitrógeno y fueron dispuestos en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones:

Factor A – Condición de luminosidad:

- Plena exposición al sol
- Cubierta con polisombra 35%

Factor B – Dosis de Nitrógeno:

- 0 kg/ha de Nitrógeno
- 160 kg/ha de Nitrógeno
- 190 kg/ha de Nitrógeno
- 220 kg/ha de Nitrógeno

La variedad utilizada en el ensayo fue Fedearroz 733. El tamaño de parcela fue de 6 m × 5 m = 30 m². El sistema de siembra utilizado fue voleo manual.

Se realizaron cinco fraccionamientos de la nutrición: inicio de macollamiento, pleno macollamiento, inicio de primordio floral, desarrollo de panícula y embuchamiento. Las modificaciones de la dosis de N fueron realizadas en la 2^a, 3^a y 4^a abonada.

La condición de baja luminosidad fue simulada con la instalación de una polisombra de 5 m × 3 m en cada parcela. Las polisombas fueron instaladas desde los 28 días de germinado del arroz y permanecieron hasta el final del ciclo de cultivo.

El nivel de radiación solar registrado durante el ensayo fue de 454 cal.cm⁻².día⁻¹. La polisombra 35% reduce, teóricamente, en un 35% el nivel de radiación incidente. Por evaluaciones realizadas en ensayos previos, la reducción del nivel de radiación por parte de la polisombra puede ser ligeramente superior al valor teórico.

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

- Clorofila-SPAD:
Evaluaciones de clorofila con el equipo Minolta, en las fases vegetativa, reproductiva y de maduración.
- Número de macollas y panículas/m²:
Evaluación de dos cuadros de 0,5 m × 0,5 m por parcela a cosecha.
- Número de espiguillas totales y llenas/m², porcentaje de vaneamiento:
Evaluación de dos cuadros de 0,25 m × 0,25 m por parcela (cosecha), para determinación de número de espiguillas llenas y totales por

unidad de área y determinación del porcentaje de vaneamiento. Se debe contar el número de panículas presentes en el cuadro de manera que se pueda establecer el número de espiguillas totales y llenas/panícula. Peso de 1.000 granos: de la muestra tomada en el cuadro de 0,25 m × 0,25 m, posterior a la determinación del número de espiguillas llenas, se sacarán 1000 granos (espiguillas llenas) para establecer su peso.

- **Rendimiento:**
Se tomará un cuadro de 3 m × 2 m = 6 m² y se deberá registrar la humedad de grano en el momento del pesaje para realizar las conversiones respectivas y expresar el rendimiento en kg/ha al 14% de humedad.
- **Biomasa e índice de cosecha:**
En el momento de cosecha se tomará un cuadro de 0,5 m × 0,5 m en cada parcela. El material cosechado en cada cuadro será dividido en dos grupos: biomasa de panículas, y biomasa de la mezcla hojas+tallos. Cada grupo será secado en la estufa a 60°C por 3 días y será pesado posteriormente para establecer la materia seca, tanto de panículas como de la mezcla hojas+tallos.

La suma total de la materia seca de panículas y de la mezcla de hojas+tallos nos representa la biomasa total del cultivo.

La relación Biomasa de panículas/Biomasa total, corresponden al índice de cosecha del cultivo, el cual tiene valores entre 0 y 1, siendo comunes para el cultivo del arroz valores que oscilan entre 0,4 y 0,5.

- **Calidad molinera:**
Determinación de índice de pilada y grano partido en cada parcela.

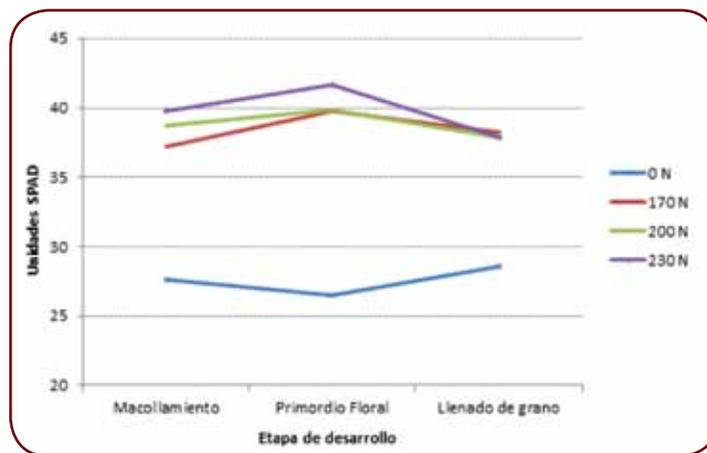
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La **Figura 1** muestra la evolución de los valores de clorofila SPAD a través del ciclo vegetativo para las cuatro dosis de Nitrógeno. Los valores más altos, con excepción del testigo 0 kg.ha⁻¹ N, fueron registrados en la etapa de primordio floral. El valor más alto lo registró el tratamiento de mayor dosis nitrogenada (230 kg.ha⁻¹ N), mientras que las dosis de 170 kg.ha⁻¹ y 200 kg.ha⁻¹ presentaron valores similares. Hacia la etapa de llenado, pro-

ducto de la degradación de la clorofila, se registró una reducción de los valores con respecto a la etapa de primordio floral.

El tratamiento testigo absoluto (0 kg.ha⁻¹ N) presentó valores SPAD bajos a lo largo de todo el ciclo de cultivo, manifestando con claridad la deficiencia de Nitrógeno y la importancia de este elemento en la molécula de clorofila.

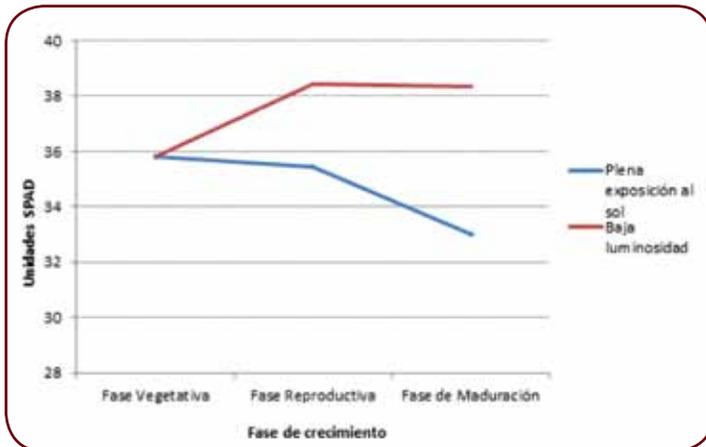
Figura 1.
Valores de unidades SPAD para cuatro dosis de Nitrógeno en tres etapas de desarrollo del cultivo. Saldaña, 2012



En la **Figura 2** se observa la evolución de los valores SPAD a través del ciclo vegetativo de acuerdo con el tratamiento de luminosidad. Se observa que los valores de unidades SPAD de las plantas bajo sombra se incrementan y se mantienen más altos durante el ciclo de cultivo. A medida que avanza el ciclo de cultivo el efecto es más evidente. Estos resultados coinciden con los de otros autores: Viji *et al.* (1997) reporta un incremento en la cantidad total de clorofila de hojas de arroz cuando las plantas son expuestas a baja luminosidad; el efecto fue mayor en genotipos tolerantes a baja luminosidad. Dicho incremento en los valores SPAD se explica por el cambio que se produce en la distribución del Nitrógeno en la hoja de arroz en condiciones de baja radiación, aumentando su concentración en los complejos cosechadores de luz en detrimento del sistema de transporte de electrones y los contenidos de rubisco (Evans, 1987, citado por Makino *et al.*, 1997). La evaluación de unidades SPAD puede servir para la identificación de genotipos que presenten mejor respuesta a condiciones de baja luminosidad (Lakshmi *et al.*, 2004). Por otro lado, menores lecturas SPAD pueden ser encontradas bajo condiciones de alta radia-

ción debido a la pérdida regulada de clorofila y pigmentos que puede registrar la planta como medida de protección contra los excesos de luz (Bilger *et al.*, 1995).

Figura 2.
Valores de unidades SPAD para dos condiciones de luminosidad en tres etapas de desarrollo del cultivo. Saldaña, 2012



Los rendimientos presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados (Tabla 1). En condiciones de baja luminosidad la reducción del rendimiento fue en promedio de un 39% con respecto al tratamiento de plena exposición al sol. De igual forma, todos los tratamientos que incluyeron aplicación de Nitrógeno (170 kg.ha⁻¹ N, 200 kg.ha⁻¹ N y 230 kg.ha⁻¹ N) superaron estadísticamente al testigo sin aplicación en un 36%, 40% y 39% respectivamente. Se observa claramente el significado económico que tiene la fertilización nitrogenada en el cultivo del arroz.

En la Figura 3 se observa la interacción de la condición de luminosidad con la dosis de Nitrógeno sobre el rendimiento del cultivo; dicha interacción resultó estadísticamente significativa. En el tratamiento de luz se puede observar la magnitud de la importancia de la fertilización nitrogenada sobre los rendimientos de cultivo; al aplicar las dosis recomendadas el rendimiento del arroz se incrementa en un 89% con respecto a la ausencia de fertilización nitrogenada. A nivel de los tratamientos 2 (170 kg.ha⁻¹ N), 3 (200 kg.ha⁻¹ N) y 4 (230 kg.ha⁻¹ N) no se registraron diferencias estadísticas.

En cuanto a los tratamientos bajo sombra, se observa que no existió respuesta significativa a la fertilización nitrogenada. Los resultados muestran una muy ligera respuesta de los rendi-

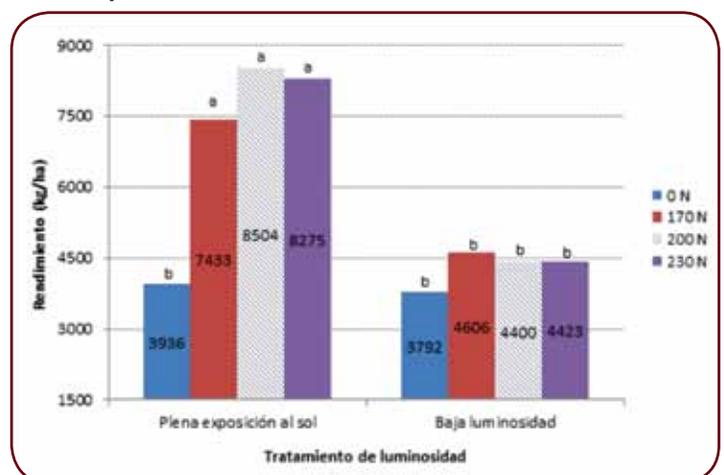
mientos a la fertilización con Nitrógeno en condiciones de baja luminosidad.

La radiación solar es uno de los factores que estimula la apertura estomática y la transpiración de las plantas (Azcón-Bieto y Talón, 2008). Condiciones de baja radiación reducirán la intensidad del flujo transpiratorio y, por ende, la absorción de Nitrógeno en la planta. De la misma forma, la condición de baja luminosidad reduce el potencial productivo del cultivo, de manera que la respuesta a la nutrición nitrogenada se ve afectada; bajo estas condiciones se pueden reducir las cantidades de Nitrógeno aplicado al cultivo. Se requieren mayores estudios para determinar dicha reducción sin ocasionar un mayor detrimento a los rendimientos de cultivo.

Tabla 1.
Efecto de las condiciones de luminosidad y la dosis de Nitrógeno sobre el rendimiento de arroz. Saldaña, 2012

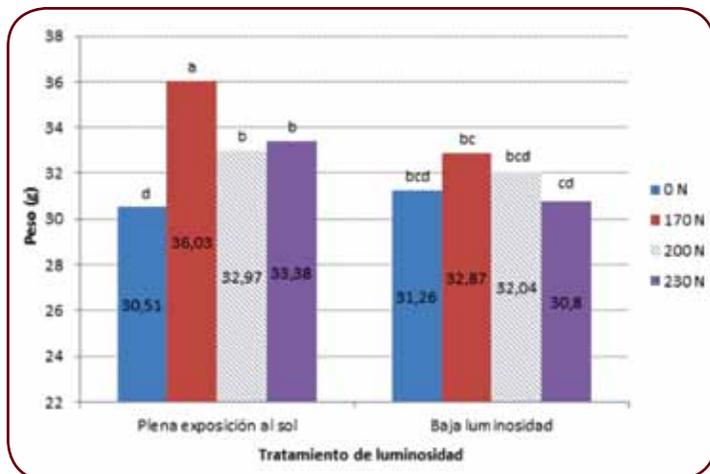
Tratamiento	Rendimiento (kg/ha-14% Hum)
Luminosidad	
Plena exposición al sol	7037.9 a
Baja luminosidad	4306.4 b
Dosis de Nitrógeno	
Testigo absoluto (0 N)	3864.0 b
170 kg/ha N (170 N)	6020.5 a
200 kg/ha N (200 N)	6453.6 a
230 kg/ha N (230 N)	6350.5 a

Figura 3.
Efecto del tratamiento de luminosidad y la dosis de Nitrógeno sobre el rendimiento del cultivo del arroz. Saldaña, 2012



Los componentes de rendimiento (N° panículas, N° espiguillas totales, vaneamiento), con excepción del peso de 1.000 granos, no mostraron diferencias estadísticas entre los tratamientos (datos no mostrados); los valores de peso de 1.000 granos fueron muy superiores en las plantas con plena exposición al sol (**Figura 4**).

Figura 4.
Efecto del tratamiento de luminosidad y la dosis de Nitrógeno sobre el peso de 1.000 granos. Saldaña, 2012



La producción de materia seca presentó alta significancia estadística para las condiciones de luminosidad evaluadas (**Tabla 2**). La condición de baja luminosidad redujo la producción de materia seca en un 14%. Los resultados de Índice de Área Foliar (IAF) resultaron similares estadísticamente entre los tratamientos de luminosidad (datos no mostrados); sin embargo, tomando en cuenta el análisis de los datos de materia seca, se observa que en condiciones de baja radiación se producen hojas de área normal pero con menor densidad, la tasa de fotosíntesis de este tipo de hojas puede ser mucho menor que las hojas del tratamiento de buena luminosidad afectando los rendimientos de cultivo.

El índice de cosecha es una variable que permite observar la distribución de la materia seca aérea de la planta. Los datos muestran un mayor índice de cosecha en los tratamientos de buena luminosidad (**Tabla 3**). Las condiciones de baja radiación redujeron en un 9% el índice de cosecha del arroz.

Los tratamientos de Nitrógeno presentaron diferencias estadísticas en la calidad molinera del arroz (**Tabla 3**). El tratamiento de 0 N presentó

valores significativamente más bajos de porcentaje de grano entero que los tratamientos que sí incluyeron fertilización nitrogenada. Un adecuado nivel de Nitrógeno en el grano de arroz se encuentra relacionado con mayores niveles de proteína en el grano; una más densa capa de proteína, recubriendo el endospermo del grano, ofrece una mayor resistencia para el proceso de molinería del arroz (Leesawatwong *et al.*, 2005). De igual forma, el inadecuado llenado de grano, producto de la deficiencia de Nitrógeno, ocasiona la aparición de yesado, el cual refleja un incompleto acoplamiento en las moléculas de almidón, facilitando la ruptura de los granos en el proceso de molinería.

No se encontraron diferencias estadísticas en cuanto a los tratamientos de luminosidad ni significancia en la interacción de los factores para las variables de calidad de grano.

Tabla 2.
Efecto de las condiciones de luminosidad y la dosis de Nitrógeno sobre la producción de materia seca y el índice de cosecha del arroz. Saldaña, 2012

Tratamiento	Materia seca total (g/0.25 m ²)	Índice de cosecha
Tratamiento de luminosidad		
Plena exposición al sol	315.69 a	0.55 a
Baja luminosidad	270.03 b	0.50 b
Dosis de Nitrógeno		
Testigo absoluto (0 N)	224.94 b	0.55 a
170 kg/ha N (170 N)	318.25 a	0.52 a
200 kg/ha N (200 N)	323.13 a	0.51 a
230 kg/ha N (230 N)	305.13 a	0.51 a

Tabla 3.
Efecto de las condiciones de luminosidad y la dosis de Nitrógeno sobre la calidad molinera del arroz. Saldaña, 2012

Tratamiento	Grano entero (%)	Grano partido (%)
Tratamiento de luminosidad		
Plena exposición al sol	55.68 a	17.63 a
Baja luminosidad	55.28 a	16.53 a
Dosis de Nitrógeno		
Testigo absoluto (0 N)	49.19 b	19.31 a
170 kg/ha N (170 N)	57.44 a	16.19 b
200 kg/ha N (200 N)	57.38 a	16.31 b
230 kg/ha N (230 N)	57.91 a	16.50 b

CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones de baja luminosidad los niveles de clorofila SPAD de las hojas del arroz se incrementaron un 7,8% en la fase vegetativa y un 13,9% en la fase de maduración con respecto a las plantas a plena exposición al sol.
- Los rendimientos de cultivo se reducen de manera significativa bajo condiciones de baja luminosidad. La baja producción de materia seca y el menor índice de cosecha son factores involucrados en la disminución de la producción.
- La calidad molinera no se ve significativamente afectada por la disminución en la luminosidad. La deficiencia de Nitrógeno afecta de manera significativa la calidad molinera del arroz.
- La fertilización nitrogenada tiene un alto impacto en la producción de arroz. Los valores SPAD se incrementan con la fertilización nitrogenada, al igual que la producción de materia seca. Existe baja respuesta a la fertilización nitrogenada, en condiciones de baja luminosidad.

BIBLIOGRAFÍA

- AZCÓN-BIETO, J. y TALON, M. 1993. Fisiología y bioquímica vegetal. 1ª Edición. McGraw Hill. Madrid (España). 581 p.
- DOBERMANN, A. y FAIRHURST, T. Cap.3: Deficiencias minerales. 2000. En: Arroz. Desórdenes nutricionales y manejo de nutrientes. PPI e IRRI. Primera edición.
- LAKSHMI PRABA, M.; VANANGAMUDI, M. y THANDAPANI, V. 2004. Effect of low light on yield and physiological attributes of rice. IRRN, 29(2), 71-73.
- LEESAWATWONG, M.; JAMJOD, S.; KUO, J.; DELL, B. y RERKASEM, B. 2005. Nitrogen fertilizer increases seed protein and milling quality of rice. Cereal Chem. 82, 588-593.
- MAKINO, A.; SATO, T.; NAKANO, H. y MAE, T. 1997. Leaf photosynthesis, plant growth and nitrogen allocation in rice under different irradiancias. Planta, 203: 390-398.
- VIII, M.; THANGARAJ, M. y JAYAPRAGASAM, M. 1997. Effect of low light on photosynthetic pigments, photochemical efficiency and Hill reaction in rice (*Oryza sativa* L.). Journal Agronomy and Crop Science, 178; 193-196.
- WANG, Q.; HUANG, J.; HEB, F.; CUI, K.; ZENG, J.; NIE, L. y PENG, S. 2012. Head rice yield of "super" hybrid rice Liangyoupeijiu grown under different nitrogen rates. Field Crops Research 134 (2012), 71-79.
- YANG, J.; JIANG, N. y CHEN, J. 2003. Dynamic simulation of nitrogen application level effects on rice yield and optimization analysis of fertilizer sup-my in paddy field. Chinese Journal of Applied Ecology, 14(10): 1654-1660.

Billard® es una Marca registrada de Hanseandina.

Mezcla Unica
CON TAPA NEGRA

Billard sc
1 LITRO

LA JUGADA PERFECTA
contra el **SAROCLADIUM**

- ✓ **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.
Juntos lo Hacemos Mejor

Perspectivas para el 2015

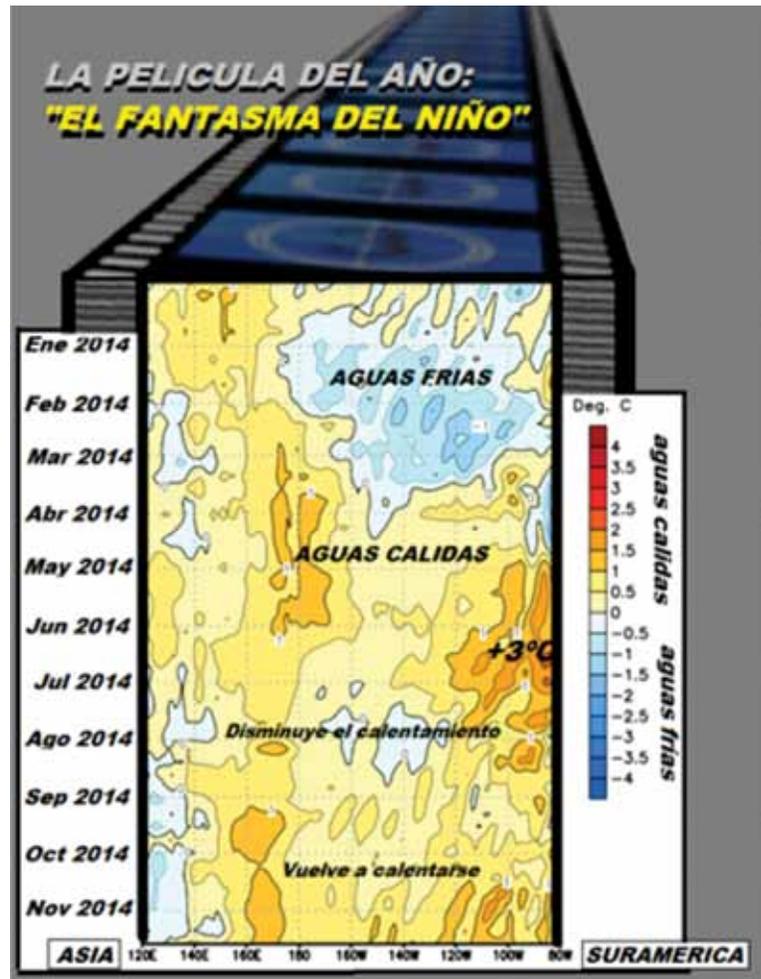
El fantasma de "El Niño"

MAX HENRÍQUEZ DAZA
Francia

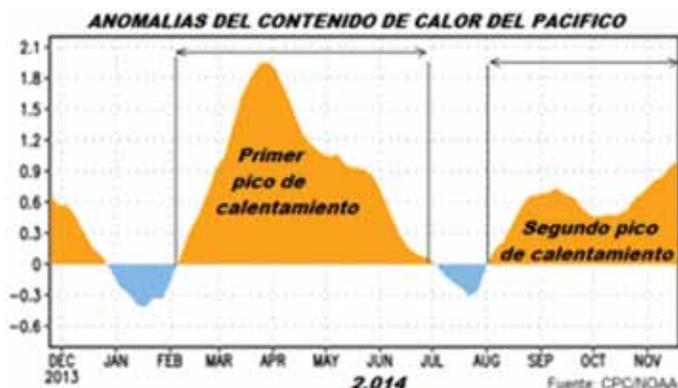
El 2014 terminó con malas noticias para América Central, donde la sequía afectó el suministro alimentario a cerca de 3 millones de personas por las malas cosechas que se dieron en medio de una fuerte escasez de lluvias. El estado cálido del Pacífico y el Fenómeno de El Niño impidieron que se formaran suficientes huracanes en el mar Caribe para activar las lluvias en esta vasta región, cuya estacionalidad depende de ellos, al igual que en varias islas caribeñas. También terminó el año con la cumbre, una más, de cambio climático en Lima, Perú, generando las mismas expectativas y frustraciones que las anteriores y las siguientes. Entre el 1 y el 12 de diciembre, en efecto, se realizó la COP 20 en la capital peruana; esto es, la reunión número 20 de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, sin muchas cosas para destacar. Una vez más quedó demostrada la incapacidad de lograr acuerdos vinculantes y someter a ellos a las naciones más contaminantes del planeta: China y Estados Unidos.

Para el 2015 hay varios acontecimientos que llamarán la atención. El primero y más importante es el Fenómeno de El Niño, un evento que es considerado débil y cuyos impactos climáticos están por verse. Hay quienes piensan que pasará casi inadvertido. Pero yo no creo que vaya a ser así. Observando el comportamiento de las temperaturas superficiales del Pacífico desde principios de 2014, encontramos que esta película, la que podríamos denominar la película del año, llamada "El Fantasma de El Niño", aún no ha llegado a su fin.

El 2014 comenzó con un Pacífico frío en su parte central y oriental y luego arrancó el que se esperaba fuera el gran evento, por las características iniciales que mostró el Fenómeno y que presagiaban



un calentamiento desde abril hasta el primer trimestre de 2015. Pero no fue así. Su comportamiento arrojó aguas muy cálidas sobre las costas suramericanas y un efecto climático que en el norte y parte del centro de Colombia fue muy severo, causando sequías dramáticas. Luego se vino abajo disminuyendo el calentamiento durante varios meses, porque lo que se esperaba que pasara no pasó. No hubo debilitamiento de los vientos alisios que soplan sobre el océano, en la intensidad en que se suponía y ello le mojó la pólvora a El Niño. Pero ahora entramos en un segundo pico de calentamiento desde noviembre-diciembre de 2014, el cual debe perdurar hasta el primer trimestre de 2015, por lo menos. Esto quiere decir que entramos en la segunda parte de la película del año, que también podría ganar premio en el 2015 si sigue con su impacto en el clima de estos países como el nuestro. Lo que sí podemos anticipar es que podría, eventualmente, producirse un verano más seco de lo normal especialmente en las zonas arroceras de los llanos. Sobre este Niño seguiremos hablando en los próximos artículos aquí en la Revista Arroz.



Otros eventos de 2015 van a ser, por un lado, la reunión de Sendai, Japón, sobre el nuevo marco de acción en reducción de riesgos de desastres, post-Hyogo, del 14 al 18 de marzo de 2015 (conmemorando los 4 años del tsunami de marzo de 2011), y por el otro lado, la siguiente Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la número 21, que se llevará a cabo en París del 30 de noviembre al 11 de diciembre de 2015.

En la primera de ellas, la de desastres en Sendai, Japón, se espera que los países adopten unos planes concisos, bien enfocados hacia el futuro, de acciones post-Hyogo (lugar donde se logró el marco de acción anterior) para reducir el riesgo de los desastres, para identificar las modalidades de cooperación entre los países y el cumplimiento que se esté logrando de la aplicación efectiva y clara del Marco de Acción de Hyogo. Se podrán compartir experiencias sobre la implementación de las estrategias nacionales y regionales en esta materia. Esta es una reunión seria que da resultados tangibles y que los países aplican sin mayores restricciones.

Entre tanto, la COP de París buscará lograr algún acuerdo tangible, que se pueda poner en práctica (porque aún no se ha logrado nada realmente) para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera y mitigar en algo los efectos que el cambio climático, inducido por las actividades humanas, ha tenido en la vida de los habitantes del planeta. Estas metas siguen siendo utópicas porque se compromete de manera profunda la forma de vida de las sociedades. Es altamente probable que allí no se logre nada. En este asunto prima la hipocresía de cada nación sobre los intereses comunes en materia climática del planeta y cada nación presenta datos sesgados sobre su comportamiento relacionado con los protocolos adoptados.



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

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

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



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

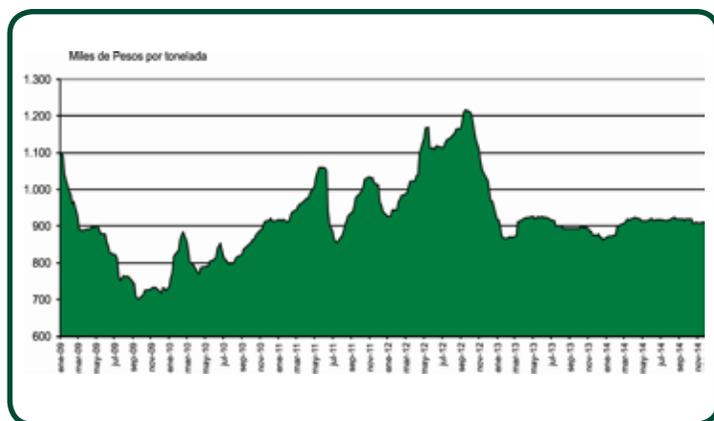
Estadísticas arroceras

NOVIEMBRE 2014

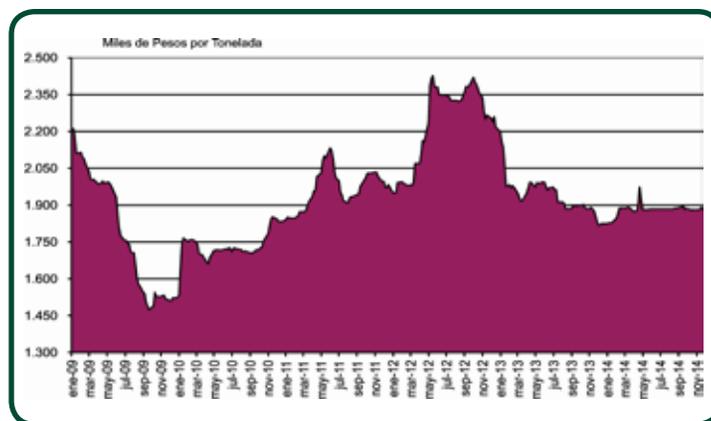
	PADDY VERDE	BLANCO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	"CONSUMIDOR PRIMERA"
 Pesos/tonelada					Pesos/kilo
Cúcuta	910.857	1.965.500	1.108.250	755.000	541.250	2.611
Espinal	960.000	1.862.500	982.000	792.000	792.000	2.300
Ibagué	962.856	1.760.000	900.000	500.000	492.500	2.365
Montería	850.000	1.950.000	1.075.000	687.500	632.750	2.700
Neiva	945.600	2.096.000	1.221.000	N/A	880.000	2.300
Valledupar	935.000	1.890.000	1.000.000	550.000	550.000	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	910.208	1.888.357	1.065.429	654.917	621.750	2.451

Promedio hasta la cuarta semana de noviembre de 2014

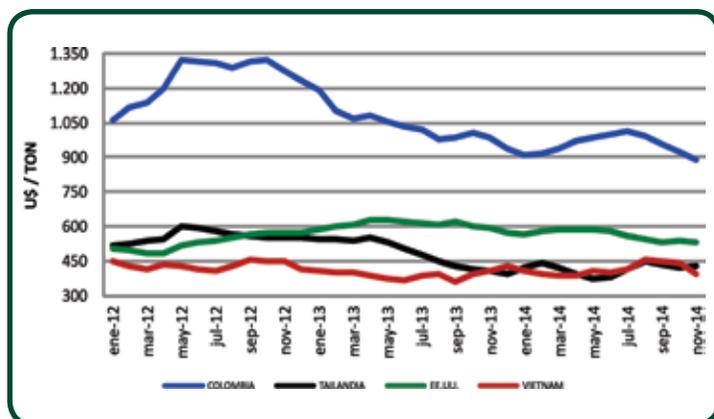
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE. COLOMBIA 2009-2014



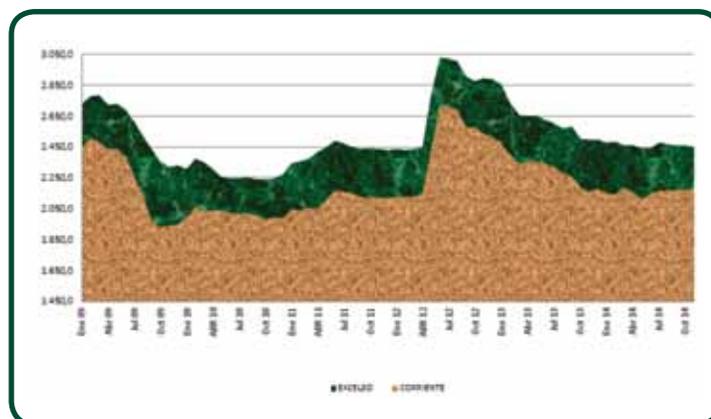
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA. COLOMBIA 2009-2014



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 cuarta semana de noviembre de 2014

Novedades bibliográficas

REVISTA AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS
Edición 450. Pág. 30. Editor: MEDIOS & MEDIOS

URGE INTERVENCIÓN ANTE LA SEQUÍA

Los efectos del cambio climático y del calentamiento causan enormes pérdidas a los productores agropecuarios de las zonas tropicales. Uno de los cultivos más afectados por el Fenómeno de El Niño es el arroz. Paradójicamente, esos efectos se han dado por exceso de lluvias en algunas zonas agrícolas de los Llanos Orientales, que han causado inundaciones de predios, mientras que en otras regiones falta el agua, como la Costa Atlántica y el sur del país, donde ha predominado el verano que está causando la más grande sequía de los últimos años y enormes perjuicios para los agricultores y ganaderos.



CARTILLA CONSTRUYENDO UN FUTURO ECO-EFICIENTE
Edición 1. Pág. 14. Editor: CIAT

CÓMO EL CIAT CONTRIBUYE A LA INVESTIGACIÓN DE CGIAR

Una agricultura eco-eficiente mejora el bienestar de los agricultores y los consumidores urbanos de escasos recursos al tiempo que refleja sensibilidad ante las preocupaciones en el tema ambiental. Por tanto, el concepto de eco-eficiencia sirve como guía para nuestros aportes a la seguridad alimentaria mundial y al desarrollo agrícola sostenible.

Lograr que la agricultura sea eco-eficiente requerirá de un compromiso incansable hacia el desarrollo y la adopción generalizada de variedades más productivas de cultivos y mejores prácticas para el manejo de los recursos naturales.



REVISTA ASIATOL
Edición 40. Pág. 26. Editor: ASIATOL

LA AGRICULTURA ECOAMBIENTAL DEL TERCER MILENIO

El conjunto de alta tecnología denominado Nebulizador Neumático – Electrostático está en capacidad de lograr aplicaciones de agroquímicos con una adherencia física de la carga saturada con el principio activo atraída por la biomasa de la planta, eliminando las pérdidas logrando una aplicación ideal. Además, aumenta en un 66% el área tratada por hora y por día, al tiempo que reduce en un 66% el agua requerida por tanque.

En Colombia se ha introducido la nebulización electrostática en el sector bananero y ahora es una realidad en el cultivo de palma aceitera con gran desarrollo, dados los avances de los productores pioneros.



Flan de arroz



INGREDIENTES (Porción: 8 personas)

1 1/2 tazas de arroz cocinado de la manera usual
 1 taza de azúcar
 1 lata grande de leche condensada
 1 taza de leche
 5 huevos
 1 cucharadita de vainilla
 1/2 taza de leche en polvo

PREPARACIÓN

1. Derretir el azúcar y acaramelar el molde o los moldecitos.
2. Poner en la licuadora los ingredientes, menos el arroz, dejándolos batir hasta que se incorporen de manera adecuada.
3. Añadir el arroz y verter en el molde acaramelado.
4. Llevar al horno precalentado a 350° durante 45 minutos, sobre una lata con agua.
5. Desmoldar en el plato en que se va a servir y llevar a la nevera.