

UN AMBIENTE DE OPTIMISMO Y DE ENTUSIASMO RODEA AL XXXV CONGRESO NACIONAL ARROCERO

A lo largo de toda su historia, Fedearroz ha tenido como uno de sus pilares, el desarrollo de un amplio programa de investigación y transferencia de tecnología, que ha brindado alternativas para aumentar la productividad mediante el manejo de plagas y enfermedades y el desarrollo de variedades. Como líder de la investigación en arroz durante más de 30 años, Fedearroz ha venido acumulando conocimientos que han servido de plataforma para diseñar, de acuerdo con el nuevo escenario macroeconómico y ambiental, un programa que garantice la estabilidad de esta actividad productiva sobre la base de alcanzar la competitividad. Fue así como nació el programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, en virtud del cual se integran todas las prácticas hacia el logro de una nueva cultura de manejo agronómico, teniendo como visión una mayor empresarización de la actividad arrocera

Llegamos al Trigésimo Quinto Congreso Nacional Arrocero, con la satisfacción de registrar un incremento destacado en la implementación de este programa a nivel nacional, pues de acuerdo con la evaluación de impacto hecha en las diferentes regiones arroceras, el AMTEC ya llega a 170.650 hectáreas. Los resultados saltan a la vista; ya que se ha masificado en todas las zonas arroceras la siembra en surco y el uso de land plane, y se han reducido las densidades de siembra, la aplicación de agroquímicos y el consumo de agua, factor en el que el ahorro ha llegado al 42%, lo que contribuye al desarrollo de una actividad social y ambientalmente sostenible, acorde con los retos que se presentan por el fenómeno de "El Niño".

Adicionalmente al conocimiento y la experiencia del gremio, para el desarrollo del AMTEC no solo se ha contado con recursos de Fedearroz, del Fondo Nacional del Arroz, sino con los originados en la subastas a los derechos de importación del arroz de Estados Unidos, con lo que logramos convertir una amenaza en una oportunidad.

Con los recursos obtenidos de la Export Trading Company, se compraron 25 kits de equipos, compuestos por sembradora, taipa, land plane, laser, arado de cincel y zanjadora, con el fin de mostrar a los agricultores el efecto que tienen en el objetivo de disminuir los costos de producción y aumentar los rendimientos. Adicionalmente se contrataron ingenieros agrónomos que tienen como misión asesorar a los productores en todas las técnicas de producción, profesionales que están en todas las zonas arroceras del país.

Con el fin de acercar aún más a nuestros agricultores a la agricultura de precisión, también se ha invertido dichos recursos en imágenes satelitales y en adquirir equipos como monitores de rendimiento, motobombas, aguilonos de precisión y penetrometros de cono,

De otro lado y logrando impactar uno de las fases decisivas del proceso productivo, el uso de estos recursos también ha permitido cristalizar la esperada Integración hacia delante de los productores, que se concretó con la construcción de la primera Planta de secamiento, almacenamiento y trilla en Pore-Casanare. Esta obra al servicio de los agricultores, mejora su capacidad de negociación de la cosecha y les la posibilidad de mejorar sus ingresos. Este esfuerzo será complementado mediante alianza con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con la construcción de una planta de secamiento y almacenamiento en Valledupar.

A su vez con los recursos generados por las subastas, Fedearroz ha irrogado recursos de crédito a tasas del IPC, para que los agricultores puedan adquirir maquinaria y equipos destinados a implementar el AMTEC, y para el montaje de plantas de secamiento y almacenamiento en finca, así como en la financiación del 50% del costo de los pozos profundos, como una opción de riego complementario.

Estamos seguros que las subastas nos seguirán proporcionando recursos valiosos, que con la misma decisión seguiremos invirtiendo en instrumentos que nos permitan que todos los productores de arroz en el país sean competitivos, contribuyendo al fortalecimiento de un sector, que ha venido aportando a la construcción de la paz y que hoy está en capacidad de generar nuevas oportunidades en el esperado posconflicto.



REVISTA ARROZ VOL. 63 No. 519

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: 4251150
BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA
WWW.FEDEARROZ.COM.CO

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: Mónica Vera Buitrago

Impresión y acabados: Linotipia Martínez

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

Comercialización: AMC Asesorías & Eventos

PBX (57-1) 3 57 3863

Móvil 310 214 97 48 - 312 447 78 92

Fedearroz - Junta Directiva

Presidente: Henry Sanabria Cuellar

Vicepresidente: Anibal Gutierrez Guevara

Principales: Héctor Augusto Mogollón García,
Henry Sanabria Cuellar, 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

Secretaria 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

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.

- 4 LA OFERTA DE VALOR QUE FORTALECE LA INSTITUCIONAL GREMIAL DE FEDEARROZ Y EL SERVICIO A TODOS LOS ARROCEROS
- 10 EFECTO DE TRES SISTEMAS DE MANEJO DE SUELOS EN LOS COMPONENTES AGRONÓMICOS Y DE RENDIMIENTO EN ARROZ DE SECANO
- 16 FEDEARROZ PRESENTÓ AMTEC EN FERIA AGRONOVA 2015
- 18 FEDEARROZ FNA PONE A DISPOSICIÓN MODERNO LABORATORIO DE DIAGNOSTICO FITOSANITARIO Y BIOLOGIA MOLECULAR EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA ROSA EN VILLAVICENCIO
- 24 FORO PERSPECTIVAS DE LA AGRICULTURA COLOMBIANA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO
- 26 AMTEC PROGRAMA PIONERO EN EL MANEJO DEL RIEGO Y REDUCCIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA DEL ARROZ
- 32 EN MEMORIA A DON ELISEO RESTREPO LONDOÑO
- 34 DELEGADOS AL XXXV CONGRESO NACIONAL ARROCERO 2015
- 38 MANEJO AGRONÓMICO POR AMBIENTE RUMBO A UNA AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ
- 44 ASOPROMOJANA TAMBIEN CONSTRUIRA UN MOLINO PARA LA TRILLA DEL ARROZ
- 46 CURSOS AMTEC PROMUEVEN LA PRODUCTIVIDAD ARROCERA
- 52 NOVEDADES
- 54 ESTADÍSTICAS
- 55 SEMBRANDO VALORES COMO ARROZ
- 56 RECETA

Para que usted crezca tanto como
sus arrozales, fertilice con **ECOFÉRTIL**.

LA MEZCLA QUE LO HACE

CRECER



Tu cultivo +
ecofertil
¡La mezcla perfecta!

LA OFERTA DE VALOR QUE FORTALECE LA INSTITUCIONAL GREMIAL DE FEDEARROZ Y EL SERVICIO A TODOS LOS ARROCEROS

En la composición del país agrícola, el cultivo del arroz ocupa un lugar de gran importancia. Su arraigo hace parte de la historia de diversas regiones que encontraron en este prodigioso grano el sustento de su actividad económica, contribuyendo al mismo tiempo a la seguridad alimentaria de la Nación.

En la consolidación de las áreas de siembra que han permitido al país contar siempre con un producto nacional para suplir la demanda, fue determinante la organización de los agricultores en torno a una institución que los representara como un todo, teniendo la capacidad de generar las condiciones para mejorar el proceso productivo y para protegerse de las adversidades.

Ello define lo que ha sido la Federación Nacional de Arroceros-Fedearroz, institución que luego de surgir en el Tolima, logró sumar los esfuerzos de productores en diversas regiones a pesar de la diversidad cultural de sus actores, para consolidar una agremiación que ya supera los 68 años y que ha estado caracterizada por la unión en torno a una causa común.

Fedearroz con presencia directa en 34 poblaciones arroceras del país, ha venido evolucionando con el paso del tiempo ofreciendo siempre alternativas de solución frente a las diferentes contingencias del cultivo.

Como representante auténtico de la institucionalidad gremial, Fedearroz ha logrado

integrar en una oferta de valor diversos servicios para ofrecer soluciones a todos los productores arroceros sin distinción alguna, fortaleciendo al mismo tiempo el sector en su conjunto.

Fedearroz “a la medida de las necesidades de cada agricultor”, hace parte del marco en el que se desarrolla el XXXV Congreso Nacional Arrocero, magno evento de la Federación Nacional de Arroceros que tiene lugar del 2 al 4 de diciembre en el salón rojo del hotel Tequendama de Bogotá, donde concurren delegados de todas las regiones productoras de arroz en el país, elegidos por los afiliados reunidos en asambleas entre los meses de agosto y octubre pasado, en las 19 seccionales de Fedearroz, en medio de una jornada democrática destacada.

Así las cosas, este evento es el mejor escenario para presentar esta oferta de valor, cuyos objetivos obedecen a la permanente preocupación institucional por ofrecer alternativas que incrementen los índices de productividad, que al alcanzarse, no solo mejoran los ingresos de los productores, sino que permiten seguir contribuyendo a la seguridad alimentaria de la nación.

Fedearroz “a la medida de las necesidades de cada agricultor” encarna una gama de productos, servicios, beneficios y valores agregados, que presentamos a continuación y que están dirigidos a satisfacer las necesidades de todos los agricultores arroceros.



DE LAS NECESIDADES DE CADA AGRICULTOR



CREMIO



Gestión Gremial

Fedearroz es una institución que hace grande el arroz en Colombia

Representa los intereses de los productores en Colombia y en el mundo

Cree en Colombia y en los arroceros que con esfuerzo tenacidad y desempeño hacen grande el campo.

Atiende las necesidades de los productores arroceros en Colombia

Gestiona y hace seguimiento a las solicitudes de los agricultores arroceros ante las diferentes entidades públicas y privadas.

Administra con eficacia y transparencia los recursos del Fondo Nacional del Arroz.

Analiza los indicadores técnicos y económicos del cultivo generando información de interés para la cadena arrocera.

Investiga con excelentes profesionales en las diferentes disciplinas para ofrecer soluciones reales a dificultades reales.

Desarrolla tecnología para hacer más productiva la actividad arrocera

Promueve la adopción de tecnología que hace más competitivo al productor arrocero.

Fortalece a un gremio, un sector y un país donde el campo es fuente de progreso hacia el futuro.



Tecnología del cultivo del arroz

Programa de Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC) a nivel nacional que ha permitido que los agricultores optimicen sus costos y aumenten la productividad en sus cultivos. El programa se basa en trabajar los siguientes aspectos:

- Planificación de labores
- Determinación de la época adecuada de siembra
- Selección de variedades
- Adecuación, preparación, riego y drenaje
- Fertilización y nutrición
- Manejo fitosanitario
- Cosecha y manejo de residuos
- Kits de adecuación de suelos
- Asistencia Técnica Integral
- Programas técnicos regionales
- Manejo ambiental de recursos naturales



Asesores Técnicos Integrales

Personal capacitado para transferir tecnologías dentro del programa AMTEC - Adopción Masiva de Tecnología.



Administración del Cultivo

Fedearroz ha desarrollado para los agricultores el programa SACFA (Sistema de Administración Computarizada de Fincas Arroceras) con el fin de ayudar y contribuir a una mejor productividad en el manejo del cultivo del arroz que permite al agricultor:

Administración de insumos,
maquinaria y capital.
Compras e inventarios
Presupuestos
Manejo de lotes de producción
Márgenes y rentabilidad de cultivo.

Precios e insumos

Precios competitivos
Integración vertical en la protección
del cultivo
Influencia en la disminución de
precios en el mercado.



Semillas

| | |
|--|-----------------------------|
| Programa de genética y fitomejoramiento | Programas de multiplicación |
| Centros experimentales | Plantas de semillas |
| Centro de multiplicación de genéticas y básicas | Semillas Certificadas |
| | Oferta de variedades |



Producción y suministro de Agroquímicos

Producidos en la planta AGROZ en El Espinal con la más altos estándares de control de calidad (Certificación ISO 9001, ISO 1400, ISO 18000, BPM, BASC).

Laboratorio de control de calidad
Portafolio completo de herbicidas,

fungicidas e insecticidas

Precios competitivos

Portafolio de productos veterinarios a través de AGROZ

Plan de recolección de productos post consumo agroquímicos y veterinarios



Información sobre el sector Arrocero

Fedearroz actualmente cuenta con la mayor y mejor información en Colombia siendo un referente para cualquier empresa del sector.

Convenios de cooperación técnica: DANE y otras instituciones nacionales e internacionales

Indicadores económicos: áreas, producción, rendimientos y costos.

Comportamiento de precios de Paddy y consumo de arroz.

Comportamiento del sector a nivel internacional.

Estudios de coyuntura.

Revista Arroz.

Boletín Meteorológico.

Correo Fedearroz.

Información radial y televisiva

Página Web.



Líneas de Crédito

Disponibles para los agricultores, dirigido a la compra de insumos y maquinaria y proyectos de secamiento y almacenamiento de arroz.



Cobertura Geográfica

- 20 Seccionales
- 16 Puntos de servicio
- 3 Plantas de Semillas
- 1 Planta de secamiento, almacenamiento y trilla

- 1 Planta de Agroquímicos
- 4 Centros Experimentales
- 1 Centro de multiplicación de genéticas y básicas



Integración hacia adelante

FEDEARROZ proyecta hacia el futuro al sector arrocero, construyendo las plantas de secamiento, almacenamiento y trilla de arroz. Con la primera de ellas ubicada en Pore (Casanare), se logra la llamada "Integración hacia adelante", en virtud de lo cual el agricultor puede ser dueño de su producto incluso hasta la trilla, lo que le permite obtener mejores ingresos por la venta del mismo.

tecnológico a la medida de los requerimientos del agricultor

Seguiremos trabajando arduamente para que todos los agricultores arroceros colombianos conozcan y se beneficien de la Oferta de Valor Integral que les ofrece la Federación Nacional de Arroceros y de esta forma seguir cumpliendo y honrando nuestra Misión de trabajar en la defensa y representación de los agricultores arroceros a nivel nacional, teniendo como objetivo al productor, promoviendo su desarrollo tecnológico, buscando su eficiencia económica y mayor competitividad.

Estamos seguros con ello de alcanzar la visión de fortalecer el gremio de la producción arrocera con agricultores más eficientes y con mejor calidad de vida generando mayor desarrollo económico para sus regiones y mejor calidad de grano para el país.



Comercialización de la Cosecha

- Molino Fedearroz - Aguazul
- Mediación por una política de precios justos para la compra de arroz paddy
- Construcción de plantas de secamiento y almacenamiento y trilla - Pore y Valledupar

La fortaleza gremial de Fedearroz ha permitido generar ofertas de valor sólidas, representadas en un conjunto de productos que se adaptan con precisión a la medida de las necesidades de cada uno de los agricultores en las diferentes regiones arroceras. De la misma manera que un sastre elabora el mejor de los trajes a la medida de su cliente, Fedearroz elabora un paquete

EFFECTO DE TRES SISTEMAS DE MANEJO DE SUELOS EN LOS COMPONENTES AGRONÓMICOS Y DE RENDIMIENTO EN ARROZ DE SECANO

Luis Guillermo Preciado- I.A, M.Sc Fedearroz FNA Villavicencio
José Neftalí Luna Santa – I.A Fedearroz FNA Acacias

INTRODUCCIÓN

La región arrocera de los Llanos Orientales, que comprenden los departamentos de Meta, Casanare, Arauca y Vichada, sembraron para el primer semestre del año 2014 un total de 112.307 hectáreas de las cuales el 90 por ciento corresponde al sistema de secano. La zona arrocera de Villavicencio en el departamento del Meta, donde se desarrollo la investigación, hace parte de los Llanos Orientales, siendo importante en la producción arrocera para la región. Posee un clima promedio con temperatura 24°C con una altitud de 450 m.s.n.m, y una precipitación anual entre 2500 y 3000 mm, ubicado a de latitud norte 4° 07' 40.7" y de longitud occidental 73° 37' 25.3", con relieve donde predominan las áreas de sabana con influencia de los ríos Guayuriba, Río Negro, Río Ocoa, Río Guatiquia. Los suelos predominantes corresponden a la clasificación de oxisoles y ultisoles, por consiguiente son suelos altamente meteorizados con buen drenaje interno y altos contenidos de hierro y aluminio.

Villavicencio es un municipio que en el 2014 alcanzó a tener un área sembrada en arroz de 16.358 ha, representando un área importante para la zona del departamento del Meta (Censo arrocero 2014).

Uno de los factores más importantes a tener en cuenta en el desarrollo del cultivo del arroz en secano es el manejo del suelo, el cual debe brindar a la planta las condiciones ideales para un buen anclamiento y establecimiento, además de proveer las características deseables de suelos para un buen desarrollo agronómico del cultivo, así como

ofrecer condiciones para el almacenamiento temporal de la humedad. El adecuado manejo de suelos se puede ver limitado por diferentes factores como lo son las condiciones ambientales, disponibilidad de equipos e implementos y la ausencia de diagnostico que permita seleccionar el mejor tipo de labranza, entre otros etc.

De acuerdo a un diagnostico previo del suelo donde se realiza el cultivo el manejo de este debe ser integral, donde se tengan en cuenta las relaciones físicas, químicas y biológicas. Respecto al manejo físico es importante una labranza apropiada, para asegurar una adecuada retención de agua, un buen intercambio gaseoso para un correcto desarrollo radicular. Referente al manejo químico se deben hacer enmiendas cuando es necesario y realizar adecuados planes de fertilización para asegurar una buena nutrición de la planta, todo esto de la mano con un correcto manejo biológico – orgánico que incluya prácticas como la incorporación del tamo del arroz, la aplicación de Microorganismos benéficos al suelo, la rotación de cultivos y la incorporación de abonos verdes.

Es por esto que surge la necesidad de realizar un estudio que evalúe el efecto de diferentes tipos de manejo de suelos sobre el desarrollo radicular, la reacción a enfermedades, la calidad molinera y los componentes de rendimiento, en un suelo de los Llanos Orientales en este caso la vereda Santa Rosa en el municipio de Villavicencio y así contar con recomendaciones que favorezcan el desarrollo del cultivo y por ende la productividad y rentabilidad del mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el primer semestre del año 2014 en un lote arrocero de secano de 17.3 ha, en el Departamento del Meta, en la vereda de Santa Rosa del municipio de Villavicencio, con coordenadas N 4° 0.8' 5.57" W 73° 26' 7.32", se evaluaron 3 sistemas de manejo de suelos así:

| Sistemas de manejo de suelo | |
|-----------------------------|---|
| Sistema 1 | 1 pase de arado de cincel vibratorio, 1 pase de land plane y curva a nivel con taipas (AMTEC) * (5.81 ha) |
| Sistema 2 | Labranza cero. (6.35 ha) |
| Sistema 3 | Curva a nivel con taipa y Labranza cero. (5.15 ha) |

*Lote que viene de rotación con Maíz.

La siembra se realizó con sembradora de precisión, con una densidad de 130 kg/ha, con la variedad Fedearroz 174 en todos los sistemas. El plan de nutrición se realizó según el análisis de suelos.

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

Cantidad y frecuencia de la precipitación durante el desarrollo del ensayo.

Compactación del suelo: antes del manejo del suelo en el lote donde se sembró el ensayo, y después de la cosecha para cada uno de los sistemas de manejo, se realizó una calicata de 80cm largo, ancho 60 cm y profundidad de 40 cm, se tomaron lecturas a 0, 3, 6, 9, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40 cm, en las dos caras opuestas con un penetrómetro de bolsillo. Antes de realizar la evaluación se saturó con agua cada una de las paredes de la calicata para uniformizar la información y para simular las condiciones de penetración de las raíces en el suelo.

Infiltración en campo: en una calicata de dimensiones 20cm x 20cm x 20cm se colocó 8000cm³ de agua registrando la altura de lamina de agua y el tiempo. Después de 30 minutos se tomó nuevamente la altura y se calculó la velocidad de infiltración en mm /minutos. Esta evaluación se realizó en promedio cada 15 días después de la siembra.

Conductividad hidráulica saturada: Con un anillo metálico biselado en uno de los extremos o núcleo acerado de dimensiones diámetro 5.0cm y altura 5.0 cm se tomó una muestra de suelo en la superficie sin alterar la muestra en la parte superficial, en la parte inferior se rasó de forma perpendicular con una cuchilla sin alterar la continuidad de poros, posteriormente se colocaron estos anillos en lamina de agua durante 24 horas, hasta su saturación, posteriormente se pegó un anillo de la misma dimensión en la parte superior con adhesivo o cinta de enmascarar, se adicionó agua hasta cubrir la superficie del anillo y registro el tiempo que tardó en infiltrarse una lamina de 50mm, de esta manera se calculó el movimiento del agua en la superficie del suelo en cm/hora. Esta evaluación se realizó cada semana durante el ciclo del cultivo.

Evaluación del desarrollo la planta: Se evaluó el desarrollo radicular, la altura de la planta y la longitud de la panícula, estos registros que fueron tomados al momento de la cosecha, medidos en centímetros para cada uno de los sistemas evaluados.

Reacción a enfermedades: se registró la incidencia y la severidad de las enfermedades que se presentaron para cada uno de los sistemas de manejo de suelos evaluados.

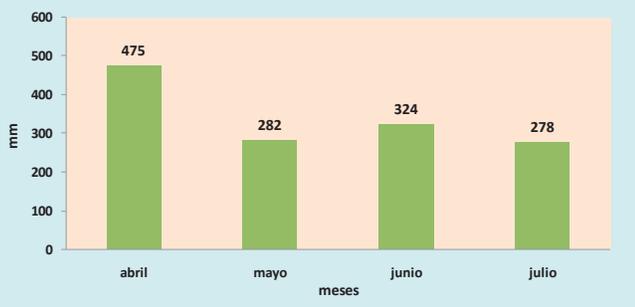
Calidad molinera: Rendimiento de pilada, Índice pilada, grano partido, grano yesado y Centro blanco.

Componentes de rendimiento: Peso de 1000 granos, Vaneamiento, Panículas/m², Rendimiento kg/ha.

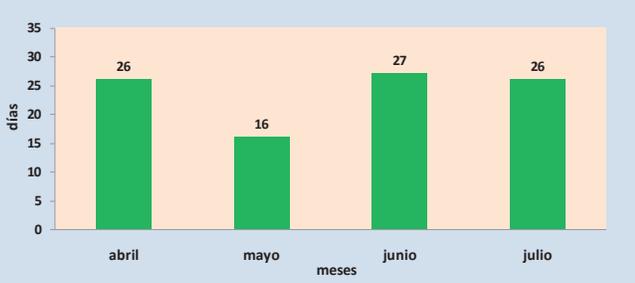
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del ensayo a partir de abril mes de siembra y durante 120 días de duración del cultivo la cantidad de precipitación fue de 1.440 milímetros, esta información nos indica que la cantidad de lluvia fue suficiente para suplir las necesidades de agua en el cultivo, ya que para satisfacer las necesidades hídricas se requiere un volumen de agua de 8.000 a 10.000 m³/ha (basado de 1.0 a 1.4 l/s/ha) para un periodo medio de irrigación de 80 a 100 días (IRGA). (Gráfico 1) Además se presenta una adecuada distribución de las precipitaciones durante los meses de desarrollo del cultivo con más de un 80% de días con lluvias. (Gráfico 2)

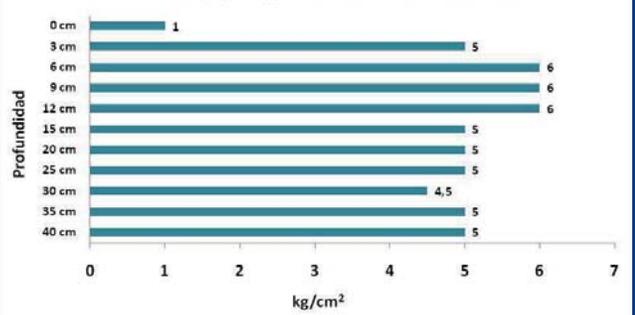
Gráfica 1. Precipitación mensual (mm) Santa Rosa 2014.



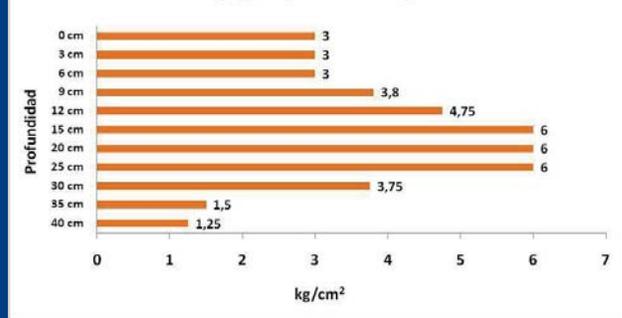
Gráfica 2. Frecuencia de precipitación en días de lluvia/mes. Santa Rosa 2014.



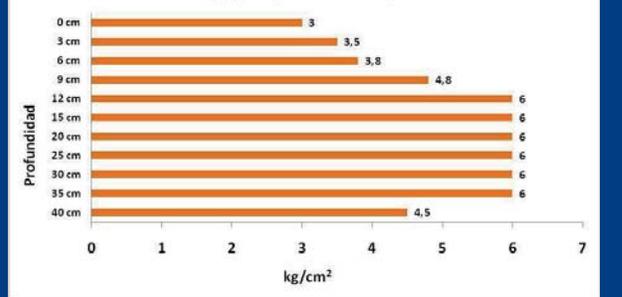
Gráfica 3. Dureza (Kg/cm²) promedio del lote antes de la siembra



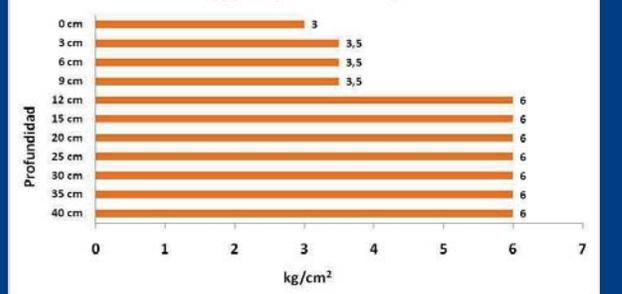
Gráfica 4. Dureza (Kg/cm²) sistema 1 después de la cosecha



Gráfica 5. Dureza (Kg/cm²) sistema 2 después de la cosecha



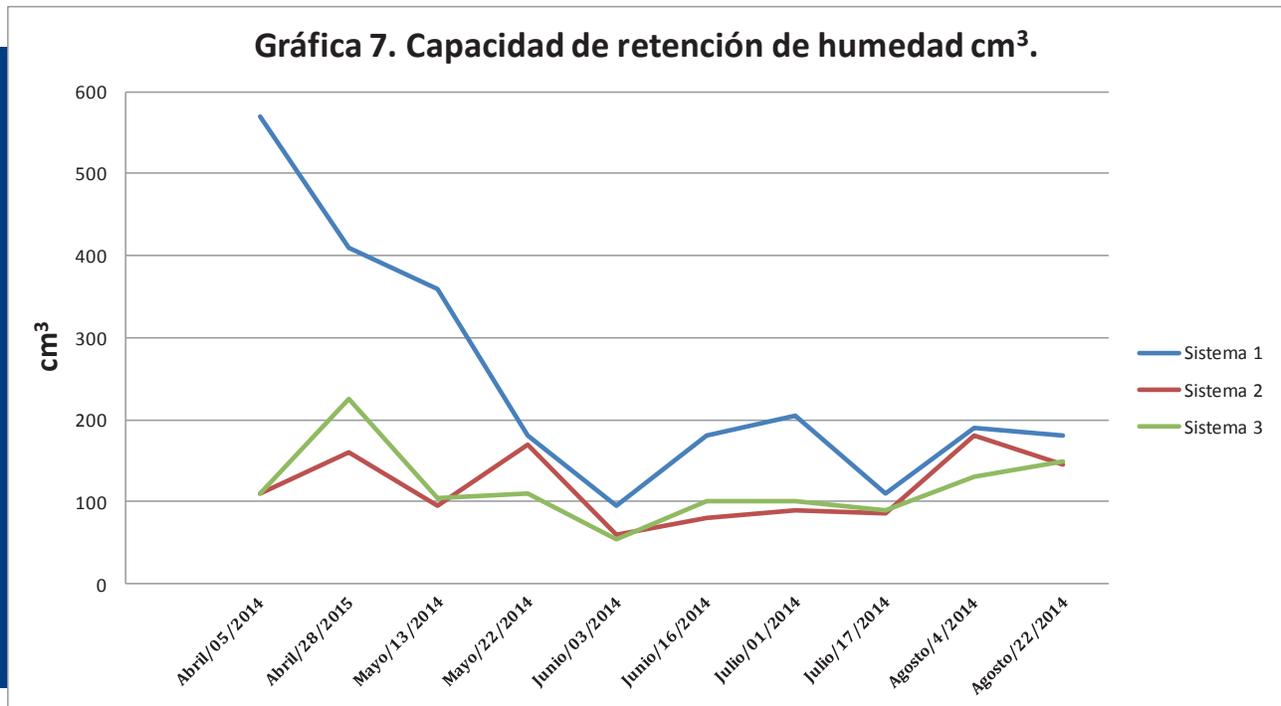
Gráfica 6. Dureza (Kg/cm²) sistema 3 después de la cosecha



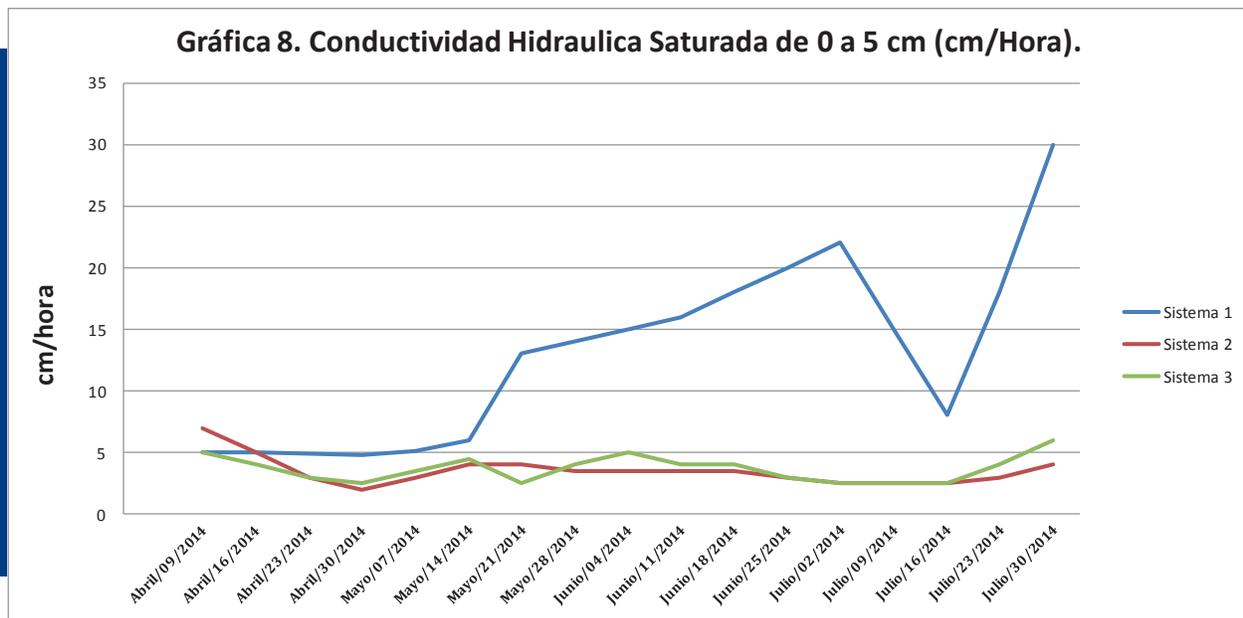
El resultado de dureza en kg/cm² antes de intervenir el suelo del lote donde se realizó la investigación, registra una alta compactación superior a 5.0 kg/cm² después de 3.0 cm de profundidad en todo el perfil del suelo. Al realizar la evaluación de la dureza después de la cosecha en cada uno de los tratamientos, se evidencia que el sistema 1 fue el que registro los menores valores de dureza con valores inferiores a 3.8 kg/cm² entre los 0 y 9 cm de profundidad. A los 12 cm se registra un incremento en la compactación llegando a 4,75 kg/cm². El sistema 2 y el sistema 3 mostraron valores de compactación de entre 3 y 4.8 kg/cm² hasta los 9 cm, valores menores en comparación a los del lote antes de ser sembrado, sin embargo la compactación en los sistemas 2 y 3 es similar en valores a los presentados en el lote antes

de ser sembrado a partir de los 12 cm de profundidad donde la dureza es mayor a 6 kg/cm². (Gráficas 5 y 6).

Al determinar la capacidad de retención de humedad se registraron valores altos de 600 cm³ para el sistema 1 mientras que para los sistemas 2 y 3 los valores iniciales son de 110 cm³, en la medida que se desarrolló el cultivo y hacia el mes de mayo se acercan los valores de retención de humedad entre los sistemas entre los 100 a 200 cm³. Esto nos indica que para las condiciones del ensayo el usar los arados de cincel, nivelación con land plane y realizar curvas a nivel con taipa, aumenta la retención de humedad especialmente en las primeras etapas del cultivo. Gráfica 7.



En la grafica 8 se presentan los valores de conductividad hidráulica saturada para los diferentes sistemas evaluados, donde se observa que el sistema 1 presenta mayor movimiento de agua en los primeros 5 cm de suelo, mientras que en los sistemas 2 y 3 el agua presenta menor infiltración, lo que produce alta escorrentía y una baja penetración en el suelo de los fertilizantes aplicados, afectando el desarrollo del cultivo de arroz.



Para los tres sistemas evaluados (Tabla1) se aprecia una buena calidad molinera con índice de pilada mayores a 55%, sin embargo presento una mejor calidad el arroz cosechado en el sistema 1 con un mayor índice de pilada de 59.38% y valores bajos de arroz partido de 13.84% y bajo de arroz yesado con 1.77% y 1.93% de arroz con centro blanco.

Tabla 1. Calidad molinera para cada sistema evaluado *

| | H. final | Integral | Rdto pilada | Índice pilada | % grano partido | % Yesado | % Centro blanco |
|------------------|----------|----------|-------------|---------------|-----------------|----------|-----------------|
| Sistema 1 | 13.46 | 78.65 | 68.92 a | 59.38 b | 13.84 a | 1.77 a | 1.93 a |
| Sistema 2 | 13.05 | 78.95 | 69.45 a | 57.56 a | 17.11 b | 4.07 a | 4.83 b |
| Sistema 3 | 13.19 | 78.69 | 69.39 a | 58.98 ab | 15.00 ab | 3.5 a | 3.9 ab |
| C.V. | | | 1.28 | 1.26 | 8.15 | 38.29 | 39.86 |

* Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí.

Al final del ciclo se realizaron evaluaciones de la longitud de la panícula, tamaño de la planta y volumen de raíces. Los datos mostraron un mejor desarrollo de las plantas desarrolladas bajo el sistema 1, especialmente en lo que tiene que ver con tamaño de planta y volumen de raíces, donde se presentaron diferencias estadísticas significativas con los otros dos tratamientos. Esto indica que las labores realizadas bajo el sistema 1 favorecen el desarrollo de la planta frente al manejo bajo los sistemas 2 y 3. (Tabla 2 y foto 1)

Tabla 2. variables de desarrollo *

| Sistema | Long Panícula cm | Altura de Planta cm | Volumen raíz cm3 |
|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Sistema 1 | 21.23 ab | 105 b | 24.82 a |
| Sistema 2 | 22.48 b | 101 ab | 22.51 c |
| Sistema 3 | 19.18 a | 96 a | 15.65 b |
| C.V. | 7.0 | 3.64 | 4.62 |

* Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí.



Foto 1. Desarrollo radicular de plantas del sistema 1 (izquierda) frente al desarrollo radicular de plantas del sistema 2 (derecha)

El análisis realizado a los componentes de rendimiento presentado para cada uno de los sistemas evaluados, indica que para el sistema 1 se presenta un 4% menos de

vaneamiento con respecto a los sistemas 2 y 3, sin embargo no se presentan diferencias estadísticas. Lo mismo sucede con la información de panículas por metro cuadrado, donde el sistema 1 presenta un mayor número de panículas. En cuanto al rendimiento en kilogramos por hectárea el sistema 1 presentó el mayor rendimiento frente a los sistemas 2 y 3, con 7503kg/ha, 2300 kg más que el sistema 2 y 1060 kilogramos más que el sistema 3, presentado diferencias significativas con los otros dos tratamientos. (Tabla3)

Tabla 3. Componentes de rendimiento *

| Sistema | Peso de 1000 granos | Vaneamiento % | Paniculas/ m2 | Rendimiento kg/ha |
|------------------|---------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Sistema 1 | 29.85 a | 20.56 a | 752 a | 7503 a |
| Sistema 2 | 29.55 a | 24.88 a | 682 a | 5125 b |
| Sistema 3 | 30.41 a | 24.70 a | 746 a | 6437 b |
| C.V. | 2.98 | 24.73 | 7.9 | 8.3 |

* Valores con la misma letra no son estadísticamente diferentes entre sí.

Tabla 4. Comportamiento de las enfermedades para cada uno de los sistemas evaluados

| Sistema | Escala de severidad | | | | | Porcentaje de incidencia | | |
|-----------|---------------------|------------|----------------|------------|--------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | Escaldado | Rizoctonia | Manchado grano | Piri. hoja | Helmin. hoja | Helmin. cuello | Sarocladium | Piri. cuello |
| Sistema 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3.6 | 2.3 |
| Sistema 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 5 | 2.3 |
| Sistema 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1.6 |

La evaluación del comportamiento de las enfermedades en los diferentes sistemas indican que para el sistema 2 se presento una mayor severidad en manchado de grano con un valor de 5 en la escala de evaluación, también para este sistema fue mayor la severidad de *Helminthosporium* en hoja con 3 en escala, y la incidencia de de *Sarocladium* fue también superior alrededor del 5%. (Tabla 4).

CONCLUSIONES

El lote donde se realizó el estudio presenta alto grado de compactación después de 5 cm de profundidad, sin embargo al realizar las siembras bajo los diferentes sistemas, se evidenció que el sistema 1 (1 pase de cincel

vibratorio, 1 pase de land plane y caballoneo con taipas) en evaluaciones posteriores a la cosecha logro disminuir los niveles de compactación en el perfil del suelo, mientras que los sistemas 2 y 3 mantuvieron valores similares a los presentados por el lote inicialmente. Respecto a la conductividad hidráulica saturada y capacidad de retención de humedad el sistema 1 presento los mejores resultados con respecto de los otros sistemas, posiblemente por el efecto de la labor con el cincel vibratorio.

La calidad molinera registrada por el arroz cosechado en el sistema 1 presento el mejor índice de pilada (59.38%), los menores valores de arroz partido (13.84%), de arroz yesado (1.77%) y de centro blanco con 1.93%.

El sistema 1 presento los mejores rendimientos con 7.503 kg/ha de paddy verde en comparación con la producción obtenida en los sistemas 1 y 2 las cuales fueron menores Si bien no se presentaron valores altos de incidencia y severidad de enfermedades, se evidencia que el sistema 2 presento mayores valores de incidencia y severidad en algunas enfermedades especialmente las que están

asociadas a algún factor de estrés como *Helminthosporium* y *Sarocladium*.

BIBLIOGRAFIA

-BARRETO J. R. Manejo de agua y nitrógeno en arroz de riego en el Valle del Cauca. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. trabajo de grado 1986 p. 12 – 20

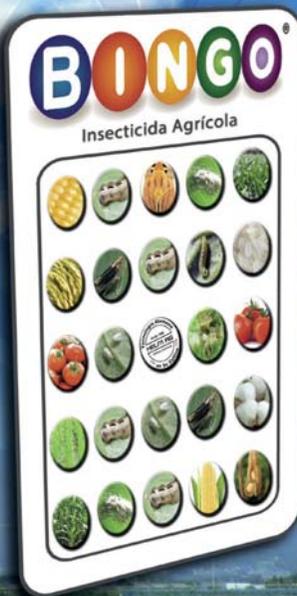
- COMISSAO DE QUIMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS – RS/SC. manual de adubacaO E CALAGEM PARA OS Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10 ed.Comissao de fertilidade do solo/Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo. Porto Alegre, 2004. 387p.

-IRGA, Recomendaciones técnicas de investigación para el sur de Brasil, reuniao técnica da cultura do arroz irrigado. P. 86 -88

-PRECIADO P. L.G. Manejo de suelos y aguas en condiciones de riego y secano en zonas arroceras de los Llanos orientales de Colombia

-Yoshida, S. and PARAO, F.T. Climatic influence on yield and yield components of lowland rice in the tropics. In: Climate and Rice. Proceeding of the Symposium on Climate and Rice sponsored by the IRRI on 24 – 27 September 1974 in Los Baños , Philippines. Los Baños, Philippines, IRRI, 1976. pp. 471 - 494

XXVIII REUNIAO TECNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. 11 a 13 de agosto de 2010 Bento Goncalves –RS - Brasil



LA COMBINACION GANADORA en el control de plagas

**Innovador
Doble Poder
Amplio Espectro
Control Ganador**

- Insecticida de última tecnología con actividad Translamina y alta sistemicidad
- Control de amplio Espectro, Comedores de follaje, Minadores y Chupadores
- Poderosa Combinación de ingredientes de ultima generación



Tecnología Alemana

FEDEARROZ PRESENTÓ AMTEC EN FERIA AGRONOVA 2015



Fedearroz y el Fondo Nacional del Arroz participaron en la Feria AGRONOVA 2015 de Corpoica, con el objetivo de mostrar los componentes del programa de Adopción Masiva de Tecnología – Amtec, así como los resultados obtenidos en todo el territorio nacional.

Durante el evento se explicó a los participantes los objetivos y herramientas que componen el programa AMTEC, los equipos e implementos que son utilizados y la secuencia de las prácticas de manejo integrado del cultivo de arroz.

“Los asistentes evidenciaron en campo la adecuación de suelos, curvas a nivel, siembra en surcos, pre abonada, densidades adecuadas de siembra, el monitoreo fitosanitario y el manejo eficiente del agua. Además apreciaron el excelente establecimiento del cultivo y la sanidad de las plantas de arroz como resultado de las estrategias de manejo realizadas en el lote Amtec”, indicó el ingeniero de Fedearroz – FNA, Cristo Rafael Pérez.

En el evento participaron los integrantes de la Mesa Agroclimática de Córdoba, quienes luego del recorrido al Stand de Fedearroz y al lote demostrativo que allí se adecuó, resaltaron la importancia de las estrategias utilizadas en Amtec, las cuales han permitido la adopción del programa por parte de los agricultores en cada una de sus fincas.

“Mencionaron que esto ha logrado incrementos en rendimiento y la disminución en los costos por tonelada, contribuyendo a mejorar la competitividad de los productores arroceros de Colombia”, puntualizó Pérez.

El evento fue organizado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica Turipaná, Cereté, Córdoba y contó con la asistencia entre otros de productores, ingenieros, asistentes técnicos, estudiantes, docentes y entidades del sector agropecuario en Córdoba.



Dow AgroSciences

Soluciones para un Mundo en Crecimiento



Cuando se trata de defender su cultivo

**¡PARECIDO
NO ES
IGUAL!**

Para el control de malezas en el cultivo de arroz, exija siempre Clincher™ EC por **eficacia, calidad y selectividad.**

Clincher™ EC
HERBICIDA

™ Marca registrada de The Dow Chemical Company ("Dow") o de una filial de Dow



DESPUES DE USAR EL CONTENIDO, ENJUAGUE TRES VECES EL ENVASE Y VIERTA LA SOLUCION EN LA MEZCLA DE APLICACION Y LUEGO UTILICELO O TRITURANDOLO O PULVERIZANDOLO Y DEPOSITELO EN EL LUGAR DESTINADO POR LAS AUTORIDADES LOCALES PARA ESTE FIN.

Registro de Venta ICA No. 2893
Categoría Toxicológica III
Medianamente Tóxico - Cuidado
(Franja Azul)

Emergencias Toxicológicas y Químicas
24 horas:
01 8000 9116012
En Bogotá: (091) 2886012



Dow AgroSciences de Colombia S.A.
Diagonal 92 No. 17 A-42 Piso 7
Tel: (091) 219 8000
Bogotá - Colombia
www.dowagro.com/co/

EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA ROSA - META FEDEARROZ - FNA PONE A DISPOSICIÓN MODERNO LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Jorge Hernán Beltrán: Fedearroz Fondo Nacional del arroz. Biólogo – esp. En Biotecnología
Olga Lucia Higuera Acosta: Fedearroz Fondo Nacional del arroz. Ingeniera Agrónomo. MSc. Fitopatología
Ricardo Perafan Gomez: Fedearroz Fondo Nacional del arroz. Ingeniero Agrónomo. MSc. Genética y Fitomejoramiento.

Con la presencia del gerente general de Fedearroz, Dr. Rafael Hernández Lozano, el presidente de la Junta Directiva de Fedearroz, Henry Sanabria y el comité de arroceros de la seccional de Villavicencio, se dió al servicio en el Centro de Investigación Santa Rosa, el laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario y Biología Molecular. Esta ueva herramienta está disponible para los arroceros de la región y el país, para el diagnóstico fitosanitario de muestras de campo provenientes de lotes de agricultores y el desarrollo de las investigaciones en el área sanitaria, mejoramiento y biotecnología.

El Dr. Hernández Lozano resaltó la importancia de esta inversión realizada por Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz y apoyada por la junta directiva, la cual se verá reflejada en el desarrollo no solo del cultivo de arroz sino en otras especies cultivables de la región, dando apoyo tecnológico al agricultor en su visión empresarial y en el entendimiento asertivo de los diferentes problemas y limitantes que se presentan en los cultivos.

Esta obra se desarrolló en un tiempo aproximado de dos años, periodo en que se realizó la adecuación de las instalaciones y se adquirieron modernos equipos, además se establecieron las medidas pertinentes para el soporte y protección del laboratorio en general.

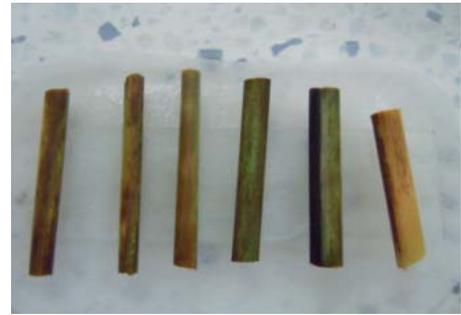
Con este avance tecnológico Fedearroz FNA sigue consolidando su área de investigación técnica, utilizando herramientas biotecnológicas que darán respaldo a las diferentes líneas de investigación en arroz, reafirmando al centro de investigación Santa Rosa como un estandarte en investigación para la región, con el respaldo de más de 30 años, generando respuestas a la problemática arrocerera. Este laboratorio se establece ante la necesidad manifestada por los agricultores por intermedio del comité de arroceros y asambleas, de buscar las herramientas necesarias para dar respuesta a la problemática actual del cultivo arroz.

El laboratorio tendrá como objetivos:

- Apoyar a los agricultores y asesores técnicos del sector arrocerero en los diagnóstico de plagas del cultivo (enfermedades, plagas, malezas).
- Proponer medidas de manejo de agentes patógenos identificados en los diversos diagnósticos.
- Contribuir a proyectos de investigación desarrollados en las diferentes disciplinas donde se requiera, principalmente fitomejoramiento.
- Realizar transferencia de tecnología para agricultores, profesionales en ciencias agrícolas y afines.
- Apoyar la academia mediante, visitas técnicas, prácticas y tesis de grado dentro de proceso de investigación aplicada

EL LABORATORIO CONTARA CON:

1. Área de Recepción y Preparación de Muestras



Área de recibo, registro y preparación de muestras

En esta primera sección del laboratorio se reciben, registra y preparan las muestras que serán evaluadas, estas pueden ser plantas, suelo o agua de riego. El Fondo Nacional del Arroz elaboró un instructivo para coleccionar estos tipos de muestras, este explica la forma adecuada de tomar, rotular y enviar las muestras al laboratorio. Recibidas las muestras se realiza un diagnóstico preliminar por los síntomas y signos que presente la muestra en el caso de material vegetal, posteriormente son seleccionados los tejidos sobre los cuales se realizaran los análisis microbiológicos, serológicos y moleculares que se requieran para determinar los diversos agentes causales.

2. Área de Preparación de Reactivos, Medios de Cultivo y Microscopia



Izquierda: Reconocimiento de patógenos a nivel microscópico, derecha: Preparación de medios de cultivo

En esta área del laboratorio se preparan medios de cultivo y se ejecutan protocolos para el aislamiento y purificación de diversos patógenos (hongos, bacterias, nematodos) para los cultivos. Además de preparar diferentes medios requeridos en las actividades de diagnóstico e investigación que se desarrollan en el laboratorio, la esterilización de materiales y soluciones así como la neutralización de hongos, bacterias como paso previo a su eliminación también se realiza en esta área.

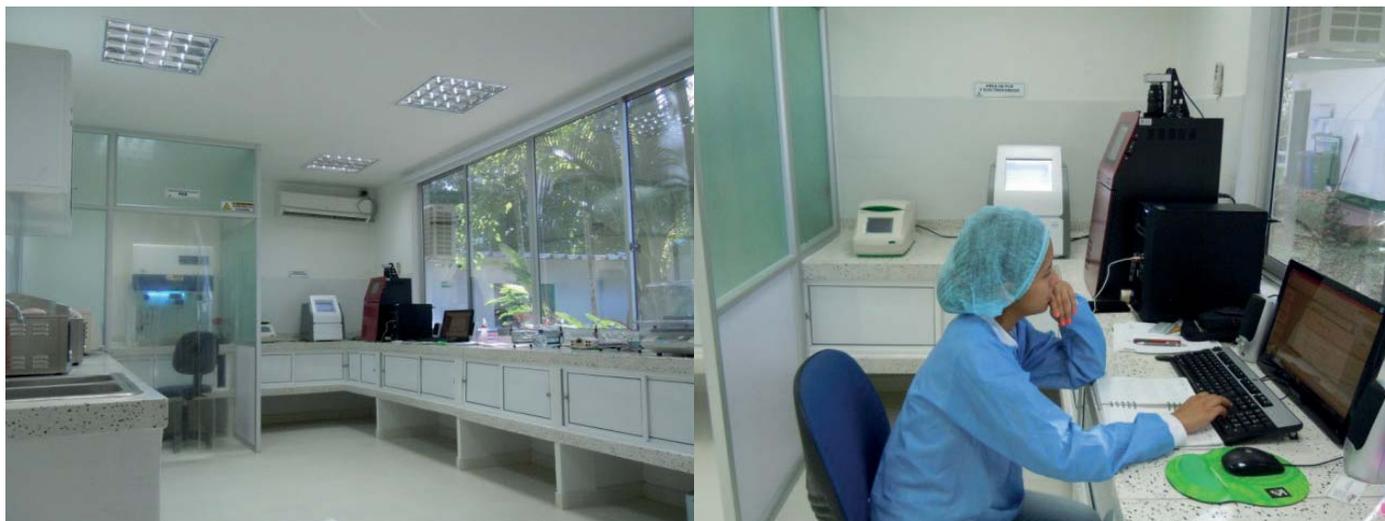
3. Cuarto de Aislamiento y Purificación de Microorganismos



Izquierda: Equipos para el aislamiento e incubación de hongos y bacterias, Derecha: aislamiento de hongos.

El aislamiento y cultivo de hongos y bacterias en estudio se realiza en esta área del laboratorio, para tal fin se cuenta con los medios adecuados como una luz ultravioleta y una cabina de flujo laminar para generar las condiciones de asepsia adecuadas en las labores mencionadas, además de incubadoras que permiten el óptimo crecimiento de estos microorganismos tanto en medios de cultivo sólidos como líquidos.

4. Área de Biología Molecular

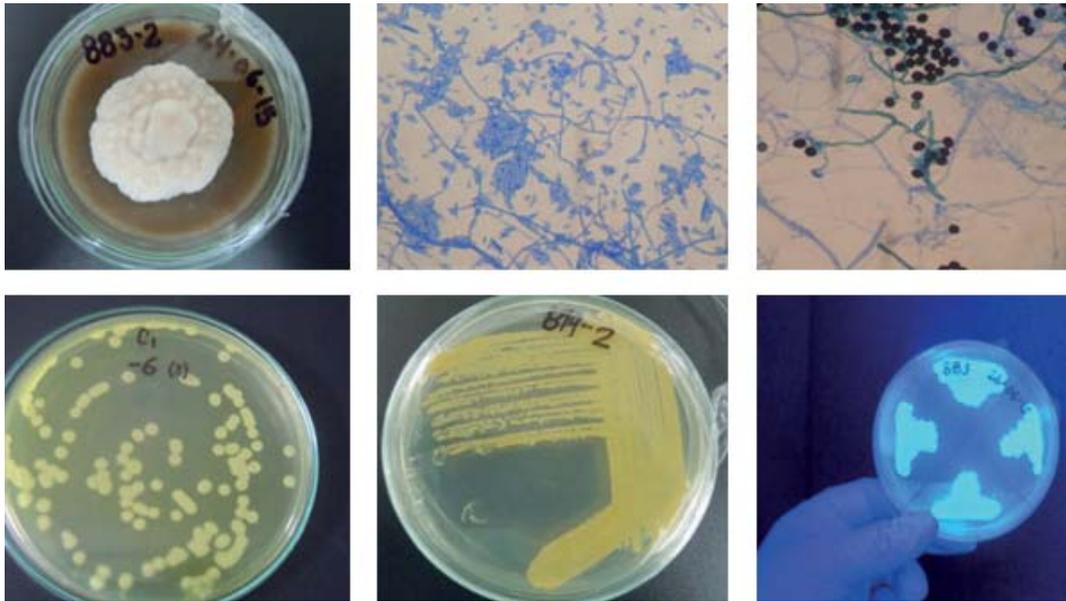


Izquierda: Área de Biología Molecular. Derecha: Análisis de datos moleculares utilizando software especializados.

Los equipos y condiciones de esta área permiten a nivel molecular el diagnóstico de patógenos de difícil identificación por métodos convencionales, y de la misma manera la identificación de genes de interés agronómico. Para el desarrollo de las actividades mencionadas se utilizan dos técnicas moleculares, PCR convencional y PCR en Tiempo Real.

ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARAN:

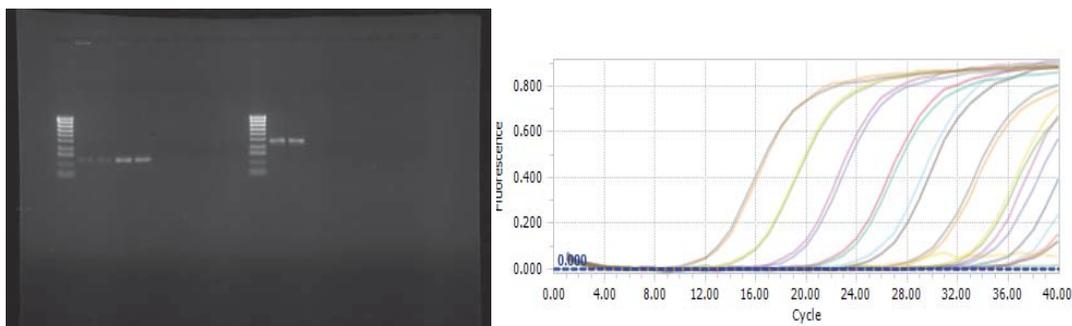
Aislamiento, Purificación e Identificación de hongos y bacterias patógenos para el cultivo del arroz.



Arriba: Estructuras macro y microscópicas utilizadas en la identificación de hongos. Abajo: Diferentes morfologías de bacterias identificadas como patogénicas para el cultivo del arroz.

Para confirmar el patógeno que está asociado a un determinado síntoma presente en la planta es necesario aislarlo y purificarlo para realizar la correspondiente identificación que para el caso de hongos se realiza por las características morfológicas y observación de estructuras a nivel de microscopia. Para el caso de bacterias estas se identifican por medio semiselectivo, selectivo y a nivel molecular.

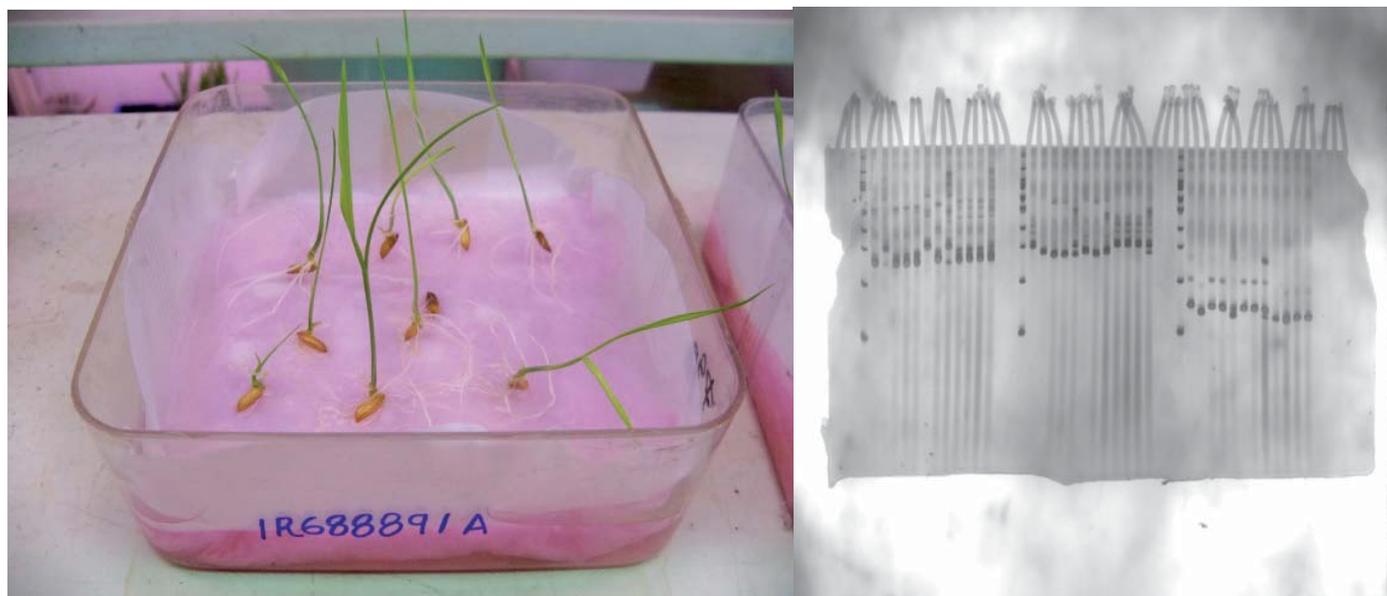
Diagnóstico molecular PCR convencional y PCR en tiempo real



Derecha: Identificación molecular de bacterias asociadas al cultivo del arroz, Izquierda: Curva estándar para la cuantificación de *B. glumae* en muestras de campo utilizando PCR en Tiempo Real.

La invención de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) por K. Mullis y sus colaboradores en 1985 ha revolucionado la biología molecular y la medicina molecular (Saiki et al., 1985). La reacción en cadena de la polimerasa es una técnica *in vitro* utilizada para amplificar enzimáticamente una región determinada de ADN situada entre dos regiones de ADN cuya secuencia se conoce. La utilización de esta herramienta molecular, nos permite identificar la presencia de un patógeno de carácter fungoso o bacteriano con un alto nivel de confianza, por otro lado la utilización de PCR en Tiempo Real no solo permite identificar el patógeno además permite también determinar la concentración aproximada del mismo en la planta en un momento determinado de su desarrollo.

Selección asistida por marcadores moleculares



Evaluación molecular en plántulas para identificar características de interés agronómico

Los avances en genómica han proporcionado nuevas herramientas que han permitido el descubrimiento y marcaje de nuevos alelos y genes. Estos marcadores ligados a genes de interés agronómico se pueden utilizar para realizar selección genotípica temprana, en plántulas, y de esta manera se evita manejar cientos o miles de plantas en la selección fenotípica en invernadero o campo. Estas herramientas pueden mejorar la eficiencia de los programas de mejoramiento a través de su uso en la selección asistida por marcadores (MAS). De esta manera,

la selección de las características de interés puede lograrse indirectamente usando marcadores moleculares que están estrechamente vinculados a los genes subyacentes o que se han desarrollado a partir de las secuencias de genes reales. (Tanksley et al., 1989; Tanksley y McCouch, 1997; Gur y Zamir, 2004) La selección asistida por marcadores moleculares es una herramienta muy útil en los programas de mejoramiento genético, ya que permite acelerar la selección y disminuir los costos en el manejo de grandes poblaciones de plantas.

Evaluación de estrés biótico y abiótico en condiciones controladas



Crecimiento de plantas bajo condiciones controladas para evaluar su respuesta a diferentes tipos de estrés.

Generar diferentes tipos de estrés para la planta bajo condiciones controladas como: altas concentraciones de Aluminio o Hierro, altas temperaturas o variaciones en el fotoperiodo y la luminosidad permite hacer una selección rápida de líneas que presenten alguna de las características mencionadas, la información fenotípica obtenida se confronta posteriormente con los resultados moleculares para incluir o descartar las plantas seleccionadas en el programa de mejoramiento de acuerdo a los objetivos trazados inicialmente con los cruzamientos determinados.

Otros servicios prestados en el laboratorio

Recuentos microbiológicos de suelos, conteo, extracción y reconocimiento de nematodos fitopatógenos de material vegetal y suelos, servicio indirecto de identificación y reconocimiento de insectos fitófagos mediante el apoyo externo de profesionales en entomología de FEDEARROZ-FNA.

El Laboratorio garantizará la calidad de sus resultados llevando a cabo un plan de monitoreo continuo de técnicas y equipos, establece un plan de calibración y ajustes programados, con la debida validación de cada uno de los métodos empleados.

BIBLIOGRAFIA

Gur, A., and D. Zamir. 2004. Unused natural variation can lift yield barriers in plant breeding. *PLoS Biol.* 2:e245.

Saiki, R.K., Scharf, S.J., Faloona, F., Mullis, K.B., Horn, G.T., Erlich, H.A. and Arnheim, N. (1985). Enzymatic amplification of β -globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. *Science* 230, 1350.

Tanksley, S.D., N.D. Young, A.H. Paterson, and M.W. Bonierbale. 1989. RFLP mapping in plant breeding: New tools for an old science. *Biotechnology (N. Y.)* 7:257–263.

Tanksley, S.D., and S.R. McCouch. 1997. Seed banks and molecular maps: Unlocking genetic potential from the wild. *Science* 277:1063–1066.

El laboratorio de diagnóstico fitosanitario y biotecnología será una herramienta para las diferentes líneas de trabajo en arroz, que Fedearroz pone a disposición de la comunidad arrocera y tiene como fin utilizar modernas metodologías para las diferentes actividades de diagnóstico e investigación aplicada.

FORO PERSPECTIVAS DE LA AGRICULTURA COLOMBIANA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO



Debido a los retos que enfrenta el país con la variabilidad y el cambio climático, los fenómenos como inundaciones y sequías podrían aumentar a futuro en frecuencia e intensidad afectando al sector agropecuario. Por lo cual se hace necesario desarrollar herramientas y tecnologías, que permitan que la producción agropecuaria de nuestro país se adapte a este clima cambiante de una manera sostenible.

Es por esta razón que en convenio con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y el centro internacional de agricultura tropical (CIAT) en asocio con los principales gremios del País, FEDEARROZ, FENALCE, FEDEGAN, ASBAMA, CENICAÑA se ha desarrollado el proyecto "clima y sector agropecuario colombiano", el cual busca fortalecer la capacidad de adaptación del sector para afrontar los retos de la variabilidad y cambio climático, así como desarrollar herramientas que permitan tener una agricultura sostenible y competitiva.

En este contexto se ha llevado a cabo por parte del CIAT y MADR foros regionales denominados "perspectivas de la agricultura colombiana frente al cambio climático" con sedes en distintas ciudades.

En este caso la oportunidad fue para Ibagué, desarrollándose el foro en la sede de Fedearroz el día 9 de noviembre con la participación de diferentes actores del sector agropecuario, agricultores, asistentes técnicos, investigadores y docentes; donde se discutieron los avances en investigación y la capacidad de respuesta del agro colombiano a los retos climáticos. Los temas abordados fueron cambio climático y variabilidad climática, prácticas en la agricultura climáticamente inteligentes, agricultura específica por sitio (AEPS), modelación de cultivos e identificación de líneas y ambientes específicos para aumentar la adaptación de las variedades a la variabilidad climática, los cuales estuvieron a cargo de los investigadores Luis Armando Castilla, Camilo Barrios, Armando Muñoz y Eliel Petro.

La introducción al foro se hizo con el tema de variabilidad climática y cambio climático a cargo del doctor Luis Armando Castilla, donde se expuso las principales zonas afectadas por este fenómeno, las variaciones de los elementos climáticos como el aumento de la temperatura y el cambio en la distribución de las precipitaciones respecto a promedios históricos, así como el efecto directo que trae esto a cultivos como el arroz. Entre las prácticas más importantes para lograr mitigar el efecto de dichos fenómenos se mencionó

la adecuación de los suelos y el manejo del agua, lo cual permite una adecuada administración del recurso hídrico, almacenamiento de agua y una tecnificación del riego; así como prácticas culturales como el enriquecimiento de los suelos con materia orgánica, factor clave para obtener mayores rendimientos y una mayor eficiencia en el uso del agua. La tecnificación del cultivo a través del manejo de este por medio de ambientes con características homogéneas, constituye igualmente una herramienta clave para lograr enfrentar los cambios climáticos, al igual que el uso y desarrollo de variedades específicas para zonas con condiciones climáticas similares.

Por su parte en el tema de modelación de cultivos a cargo de Camilo Barrios, se abordó la definición y el objetivo de este programa, resaltando la importancia de diseñar modelos que permitan conocer la respuesta de las plantas a diferentes factores, en este caso a factores climáticos, con el objetivo finalmente de generar pronósticos agro meteorológicos que permitan identificar los momentos de siembra más oportunos (con mejor oferta ambiental) para el crecimiento del cultivo, realizar la planificación de la siembra y seleccionar las variedades con mejor respuesta a las condiciones climáticas pronosticadas del sitio donde se vaya a establecer el cultivo. Otro tema tratado en el foro fue "agricultura específica por sitio" a cargo del investigador Armando Muñoz, este programa está enfocado principalmente al diseño de un conjunto de métodos y herramientas que permitan la toma y recolección de datos en los sistemas productivos, con el fin de generar información que permita tomar decisiones sobre donde sembrar, cuando sembrar, que sembrar y que prácticas de manejo aplicar para obtener los mejores rendimientos, cuando se cuenta con ciertas condiciones específicas de clima y suelo,

El último tema tratado fue Identificación de líneas y ambientes específicos para aumentar la adaptación de las variedades a la variabilidad climática a cargo del investigador Eliel Petro, donde expuso la importancia de identificar aquellos ambientes en los cuales las variedades de arroz evaluadas se desarrollaban de manera más adecuada, alcanzando su potencial de rendimiento.

Finalmente el foro se cerró con una discusión y panel de preguntas alrededor de los temas expuestos, haciéndose un intercambio de conocimientos y aportes para el desarrollo de las investigaciones actuales y futuras que permitan hacer frente al cambio climático, aumentando la competitividad del sector agropecuario.

Con **Occiequipo**
mi empresa está
a la vanguardia
de la Agricultura.



Tramite su crédito de Finagro a través de su Gerente de Cuenta

Línea de Atención Especializada



01 8000 514 652

Occiequipo

Especialista en Financiación de Equipos Productivos

www.occiequipo.com.co

REGISTRADO SUPLENDORE FINANCIERO
EN COLOMBIA


Banco de Occidente

Grupo
AVAL

AMTEC PROGRAMA PIONERO EN EL MANEJO DEL RIEGO Y REDUCCIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA DEL ARROZ

Fredy Monserrate I.A. Msc.¹, Henry Morales Montaña I.A.², Félix Ospina I.A.^{1,2}, Armando Castilla I.A. Msc.PhD²,
Marcela Quintero Ecol.Msc.PhD¹.

¹Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, Palmira.

²Federación Nacional de Arroceros – Fondo Nacional del Arroz (FEDEARROZ-FNA)

INTRODUCCION

El sector agropecuario es el responsable de más del 70% del consumo de agua fresca a nivel mundial (Mekonnen and Hoekstra, 2010; Wallace, 2000) y el aumento poblacional y sus demandas ponen cada día mayor presión sobre el agua disponible para el consumo humano, el cual es menos del 1% de toda el agua disponible del planeta (Gleick, 1998). Por su parte, se estima que el cultivo del arroz usa entre el 35 a 45% de toda el agua de irrigación (Bouman, 2009) y en Colombia de acuerdo a estimaciones generales de la WWF en el 2010 (Arévalo et al., 2011) y el IDEAM en el 2014 (IDEAM, 2015), es el cultivo transitorio con mayor demanda de uso de riego o huella hídrica azul.

Ante esta situación, FEDEARROZ y CIAT con recursos otorgados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), realizaron cuantificaciones del indicador de huella hídrica en lotes comerciales, buscando establecer el impacto de la implementación del programa de Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC) sobre el uso del recurso hídrico

Así, el objetivo del trabajo fue cuantificar las diferencias que se pueden obtener en términos del manejo del agua en los lotes arroceros cuando se implementa el manejo AMTEC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fue cuantificado el indicador de Huella Hídrica en lotes bajo el manejo tradicional y AMTEC en sus tres componentes (Ver Recuadro: ¿Qué es la huella Hídrica?). El manejo del riego en el lote AMTEC, se basó en la propuesta de manejo de riego promovida por FEDEARROZ-FNA, el cual se describe a continuación:

Elementos de la propuesta de manejo de riego del Programa AMTEC:

Los siguientes son los principales elementos del programa AMTEC relacionados con el manejo de riego que fueron seguidos en el presente estudio:

A- La adecuación de suelos debe ser realizada con Land Plane calibrada y a pendiente cero (Figura 1A). Los caballones trazarlos con nivelación laser, buscando uniformidad en el movimiento del agua (Figura 1B) y beneficios como la disminución de bocanas, distribución uniforme de agua.

B- Disminución de sobre-laboreo para no afectar la estructura del suelo.

C- Calibración de la taipa para disminuir la huella en los bordes del caballón (Figura 1C)

D- La distancia entre los caballones está definida por la pendiente del lote, pero se debe hacer lo más cerca posible para ayudar a retener más humedad en los suelos.

E- Realizar obras para agilizar el movimiento del agua, únicamente si son necesarias y de forma técnica utilizando nivel para evitar erosión dentro de los lotes (Figura 1E). Además, los drenajes son necesarios para un buen establecimiento del cultivo (Figura 1H), se deben hacer de forma que no afecten el desarrollo del cultivo y permitan desaguar y regar los lotes con la mayor velocidad.

F- La distribución del agua de riego en los lotes, en lo posible se debe hacer por los bordes. Esto busca que el volumen de entrada de agua se divida bajándole presión a las cabeceras (Figura 1D).

G- Manejar el agua por las bordas ayuda agilizar la entrada del agua a todo el lote (Figura 1D).

H- Manejar un caudal de entrada de agua constante y controlado, asegurándose que la lámina se vea uniforme

en todos los sitios del lote, aprovechando la adecuación del terreno y que la instalación de los lotes evite pérdidas de población (Figura 1G).

¿Qué es huella hídrica?

Es un indicador del uso del agua necesaria para producir cualquier bien o servicio, tiene en cuenta los usos directos e indirectos del agua (Por ejemplo los metros cúbicos de agua por tonelada de arroz producido). Se calcula mediante la suma de tres componentes:

Huella hídrica verde, es la cantidad de agua lluvia consumida en el proceso de producción, en el caso de un cultivo es la evapotranspiración del agua lluvia.

Huella hídrica azul, es la cantidad de agua extraída de un cuerpo de agua sin que esta regrese al mismo. En el caso del cultivo está asociada al riego.

Huella hídrica gris, está relacionada con la contaminación del agua, es el volumen de agua fresca requerido para diluir los contaminantes en el agua y generados por un proceso productivo, hasta un nivel aceptado para su posterior uso (<http://www.huellahidrica.org/>)(Hoekstra et al., 2011)

Medición de los caudales en las entradas y salidas de agua:

Fueron instalados aforadores de agua en las entradas y salidas de agua del lote (Figura 1). Para realizar esta labor, fue necesario seguir cuatro pasos.

1 - Se adecuaron los canales en tierra en las entradas y salidas de agua, se colocaron lo más planas posibles y con pendientes que no superaron el 2% en el sentido en el que se movía el agua (Figura 2A).

2- Sobre la acequia adecuada (3 a 5 m aprox.), se colocó el aforador portátil sin cuello, con la reglilla graduada de frente a la entrada del agua (Figura 2B), para esto se debe buscar la posición correcta para el aforador, la cual se

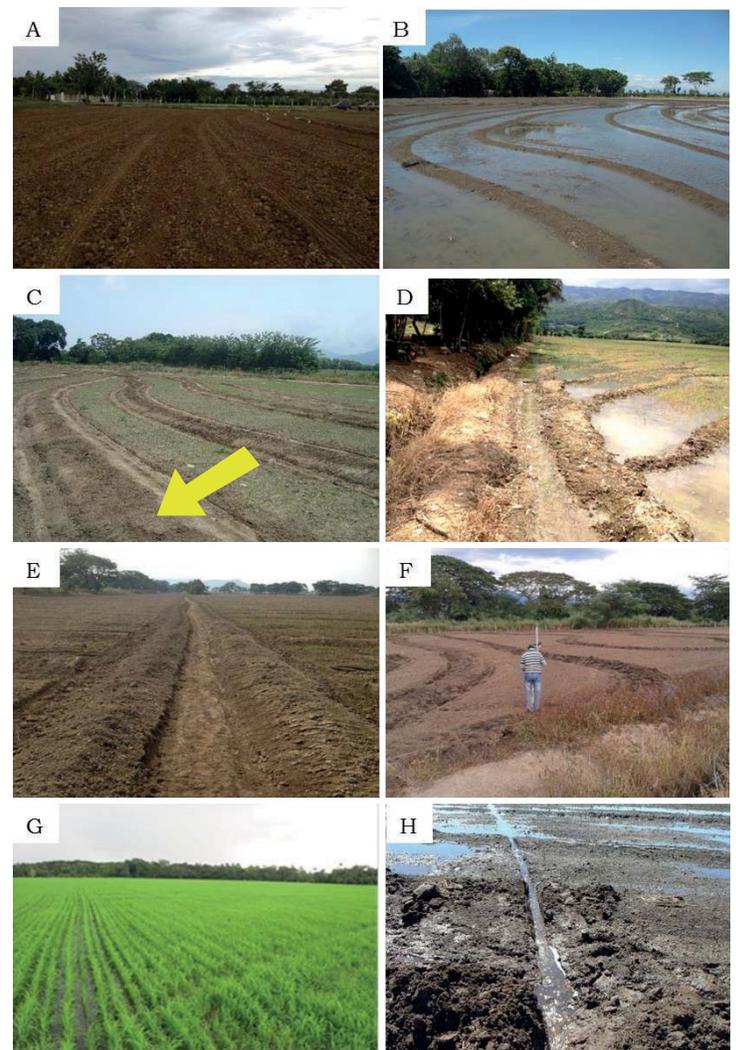


Figura 1. Principales elementos del manejo de riego del sistema de manejo AMTEC

encuentra a una distancia de al menos tres veces el ancho del aforador aguas arriba y uno aguas abajo.

3- Se constató que los aforadores se encontraron nivelados tanto transversal como horizontalmente (Figura 2C).

4- Se verificó que toda el agua pasará por encima de los aforadores y que esta tuviera un flujo laminar y en un solo sentido. Para verificar esto, en el campo se observó que la superficie del agua no tuviera ondulaciones por turbulencias y que cuando se colocará un corcho o elemento sin peso fluyera en el sentido de la medición.

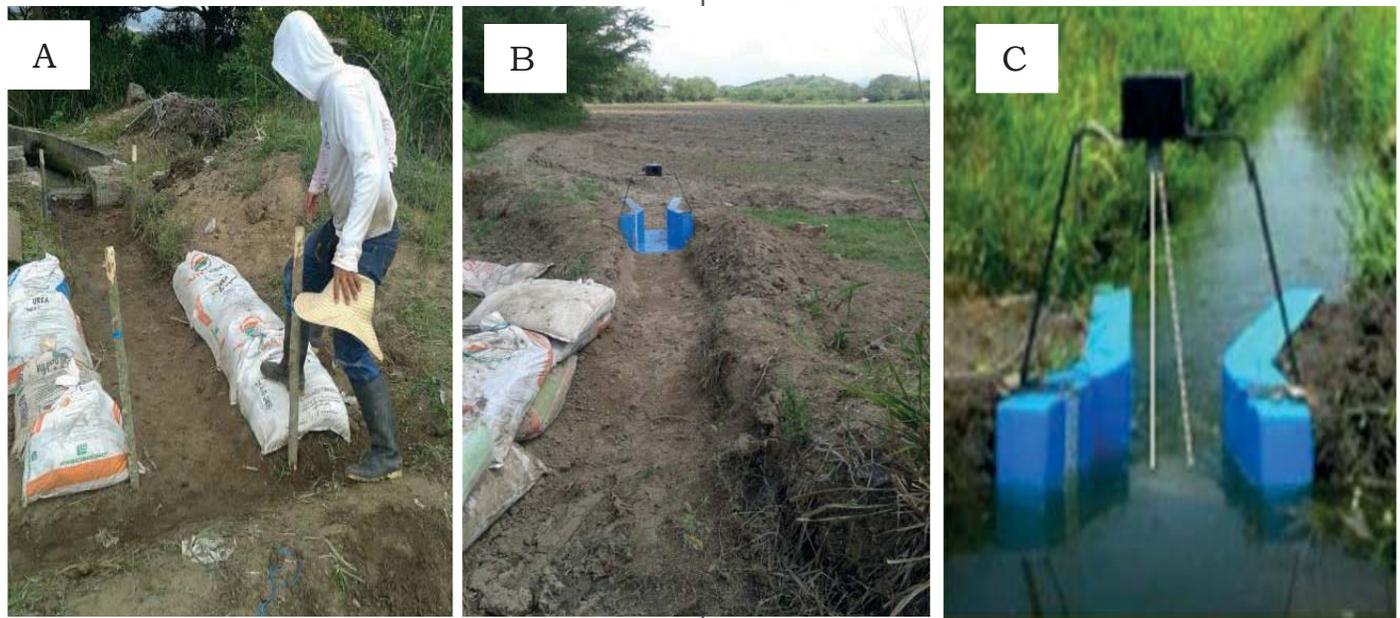


Figura 2. Instalación de aforos de caudal a las entradas y salidas del agua.

A continuación, fueron instalados sensores de ultrasonido Flukbox® (www.Lynks.com.co), sobre los aforadores y registrados los datos de caudal en litros por segundo (L/s) cada hora durante todo el ciclo de cultivo, realizando el siguiente proceso:

Agregación de los datos para conocer la cantidad de agua que pasó por cada aforador o caudal acumulado (Formula 1),

$$Q \text{ Acum (m}^3\text{/ciclo)} = \sum_h Q \text{ (L/s)}_h * 3.6 \text{ (1)}$$

Luego se realizó la sumatoria del agua de riego y drenaje del lote por unidad de área (Formula 2 y 3, respectivamente).

$$\text{Total Agua de Riego (m}^3\text{/ciclo)} = \sum_i (Q \text{ Acum. en las entradas})_i \text{ (2)}$$

$$\text{Total Agua de Drenaje (m}^3\text{/ciclo)} = \sum_j (Q \text{ Acum. en las salidas})_j \text{ (3)}$$

Finalmente, se estimó el riego neto por unidad de área restando del riego total el drenaje durante todo el ciclo.

Donde, Q Acum., es el caudal acumulado en cada entrada i o salida j cada hora h por ciclo, 3.6 es una constante para

convertir el caudal registrado cada hora en L/s a m³/ciclo, asumiendo que los cambios en el caudal dentro de la hora no fueron significativos y realizando la sumatoria de todas las observaciones en el ciclo.

Información climatológica y cálculo del balance hídrico en los cultivos de arroz:

Se instaló una estación climatológica en las haciendas donde se realizaron las evaluaciones con la que se obtuvo la información diaria de precipitación (mm), temperatura máxima y mínima (°C), humedad relativa (%), velocidad del viento (m/s) y radiación solar (Watts/m²/Hora). Con esta información, fue utilizado el aplicativo CROPWAT 8.0, con el cual se estimó la evapotranspiración, precipitación efectiva y percolación del cultivo. Finalmente, en una hoja de cálculo se realizaron los cálculos del balance de agua en el cultivo.

Huella Hídrica Verde y Azul:

Se calculó mediante la división de la evapotranspiración de agua azul y verde del cultivo entre el rendimiento (Formula 4 y Formula 5, respectivamente). Para conocer la proporción de agua que fue evapotranspirada correspondiente al riego (Agua Azul) o la precipitación (Agua Verde), fue asignado con relación a la proporción que representó el agua de riego neto o la precipitación efectiva con relación a la sumatoria de estas dos entradas de agua del cultivo.

“Huella Hídrica Azul(m³/Ton) = Agua Azul(mm)*10/
Rendimiento(Ton/Ha) (4)”

“Huella Hídrica Verde(m³/Ton) = Agua Verde(mm)*10/
Rendimiento(Ton/Ha)(5)”

Donde 10 es una constante para convertir los mm a m³.

Huella Hídrica Gris:

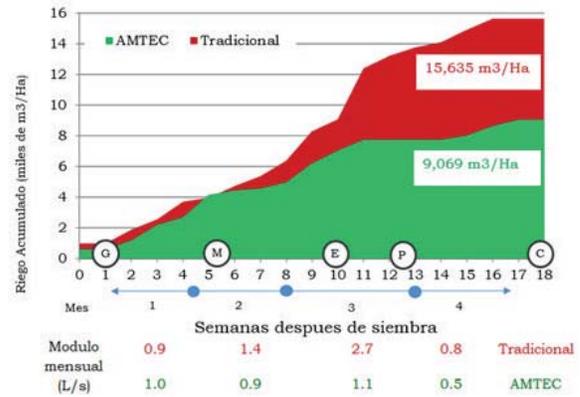
Fueron tomadas muestra semanales de la calidad de agua en las entradas de agua, los drenajes y del agua percolada, los dos primeros manualmente y el último haciendo uso de tubos muestreadores instalados en los lotes. Para el cálculo de la huella hídrica gris se utilizó la formula (6), en donde los contaminantes evaluados fueron el nitrato, el amonio y el fosfato.

$$HH_{gris} = \frac{(E_{effl} \times c_{effl} - Abstr \times c_{abstr})}{(C_{max}) \times Rendimiento} \quad (6)$$

Donde Effl es el agua efluente del sistema, que en el caso del arroz es el agua del drenaje y la infiltración, c representa la concentración en mg/L medidos en cada punto (Entrada de agua, salida en el drenaje y en la infiltración), Abstr es el agua que entra a los lotes, que en el caso del arroz fue el agua de lluvia y el riego y Cmax es la concentración máxima permitida para cada contaminante, de acuerdo a la normatividad vigente. En el presente estudio los límites máximos permitidos fueron de 10 mg/L para el nitrato y 0.5 mg/L para el fosfato de acuerdo a la Resolución del ministerio de la protección social 2115 del 22 de julio de 2007 y de 35 mg/L para el amonio de acuerdo a la OMS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 3, se puede observar el riego acumulado semanalmente en m³ por Ha de acuerdo al manejo del lote. El lote AMTEC se regó con un total de 9.069 m³/Ha, mientras el tradicional acumuló un riego de 15.635 m³/Ha, presentándose un ahorro de agua de más de 5.000 m³/Ha, lo que representó una diferencia del 42%. Estas diferencias a favor del lote AMTEC, se presentaron especialmente a partir de la etapa de inicio de macollamiento (M) entre la semana 5 a 6 del ciclo del cultivo. Sin embargo, los mayores cambios entre los manejos de riego, se presentaron desde la etapa de embuchamiento (E). Esta situación hace que los



módulos de riego calculados a nivel mensual sean distintos bajo el manejo tradicional (rojo) y el AMTEC (verde) (Figura 3).

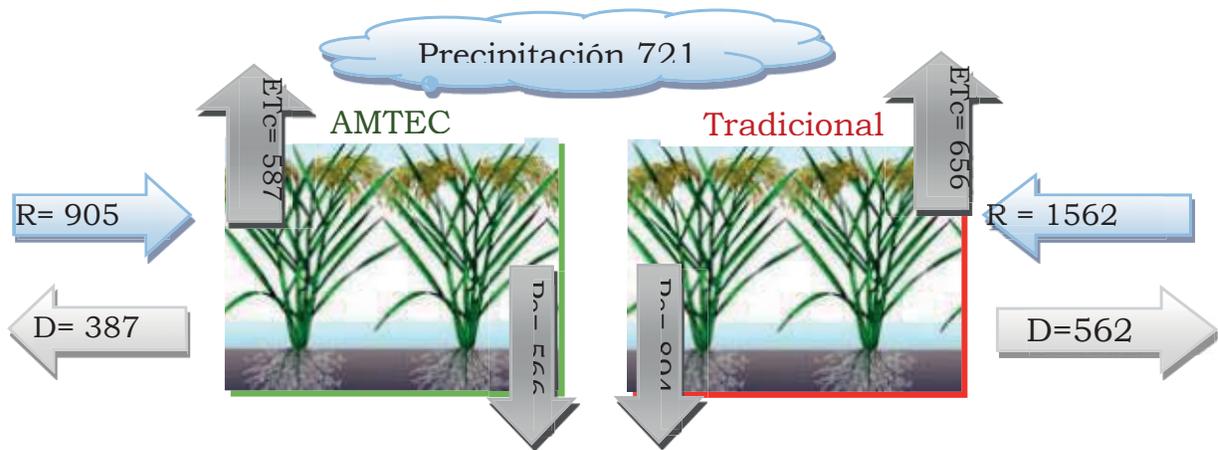
*G:Germinación, M:Inicio de Macollamiento, E:Embuchamiento, P:Espiga.

Figura 3. Riego acumulado (m³/Ha) y el módulo mensual de riego (L/s) de acuerdo al manejo realizado*

Así, mientras en el lote tradicional, el módulo de riego tiende al aumento con los meses del cultivo, pasando de 0,9 L/s en el primer mes de riego a 2,7 L/s en el tercero, en el caso de AMTEC, se mantiene prácticamente igual en torno a 1 L/s. Esto implica que mientras la estrategia de manejo de riego del lote AMTEC, fue mantener un caudal suficiente para suplir las demandas del cultivo y aprovechar la buena adecuación del terreno que facilita el transporte y mantenimiento de la humedad a través del lote, en el caso del lote tradicional, el manejo busca ir incrementando la lámina del riego a medida que se desarrolla el cultivo. Además, las deficiencias en la adecuación y el afán por mantener una lámina de agua cada vez mayor, hacen que el lote tradicional tenga mayores niveles de riego hasta en un 42%.

De esta forma, como se puede observar en la Figura 4, los mayores niveles de riego generaron en el balance de agua de cada cultivo, que se incrementen la percolación (Pe) y el drenaje (D) de 566 y 387 mm (o 5,660 y 3870 m³/Ha) en el lote AMTEC, a 894 y 562 mm (8940 y 5620 m³/Ha) en el lote tradicional, respectivamente. Lo cual entre otras, puede estar explicando al menos dos situaciones. Por una parte, la mayor evapotranspiración, 656 mm en el lote AMTEC y 587 mm en el lote tradicional, que en este caso no se dio como respuesta a un mayor rendimiento, como se discutirá más adelante, sino con relación a una mayor cantidad de

agua evaporada. Por otro lado, la mayor cantidad de agua de escorrentía y percolada generada en el lote tradicional, sin duda generó mayor cantidad de agua contaminada, por lo cual se podría explicar la mayor huella hídrica gris.



* R: Riego, D: Drenaje, Pe: Percolación, ETc: Evapotranspiración del cultivo, las unidades se encuentran en mm, para convertir a m³/Ha multiplicar por 10

Figura 4. Resumen del balance hídrico para los lotes AMTEC y Tradicional evaluados*

De esta forma, en la comparación realizada, se muestra como mayor cantidad de riego no implica un mayor rendimiento, por el contrario los rendimientos del lote AMTEC fueron mayores en 1.6 Ton/Ha con relación al lote tradicional, es decir, los rendimientos fueron de 7.4 Ton/Ha para el lote AMTEC y de 5.8 Ton/Ha para el tradicional, el cual, entre otros regó más en las épocas de mayor precipitación correspondiente a la época de llenado de grano (datos no presentados).

Por su parte, se generó mayor nivel de carga contaminante en el manejo Tradicional que en el AMTEC, aunque este último fue fertilizado con mayor cantidad de fertilizantes de acuerdo al plan de manejo. Así, el lote AMTEC fue fertilizado con 280 Kg/Ha de N y 48 de P, dejando en el agua que salió del lote un 18 y 5% de estos fertilizantes, respectivamente. Mientras que en el lote tradicional, se fertilizó con 217 y 50 Kg/Ha de N y P, respectivamente, dejando un 20 y 15% de los fertilizantes en las aguas que salieron del lote. Uno de los principales aspectos del manejo que generaron el cambio en la contaminación, además del arrastre por parte del agua de riego, fue la realización del preabonamiento con P en el caso de AMTEC.

Finalmente, y como síntesis del trabajo, en la Figura 5, se muestra como la huella hídrica en el manejo AMTEC se redujo en un 39%, pasando de 2.165 m³/Ton en el manejo tradicional a 1.328 m³/Ton en el manejo AMTEC. En estos resultados, se debe destacar que el lote AMTEC generó mayor huella hídrica verde, es decir que uso mejor el agua de lluvia e hizo más eficiente el riego, por lo cual la huella hídrica azul fue menor en el AMTEC. Además que la huella hídrica gris en el lote AMTEC fue casi el 50% menor al lote tradicional. Se debe aclarar, que estos últimos resultados de huella gris, no son posibles de comparar con otras aproximaciones internacionales del mismo indicador, debido a que en este caso, se hicieron mediciones y los indicadores internacionales son estimaciones muy gruesas que no tienen en cuenta la realidad de manejo agronómico de los sitios y se propone un porcentaje fijo de lixiviación de fertilizantes con relación a la aplicación del mismo, lo cual se comprobó no estar ajustado a la realidad.

Estos resultados muestran como cambios en el manejo agronómico sintetizados en el programa AMTEC, han generado cambios en la competitividad del cultivo y resultaron en mejores indicadores ambientales como el de huella hídrica. Mostrando además como una mejora en la competitividad no necesariamente va en contra del medio ambiente.

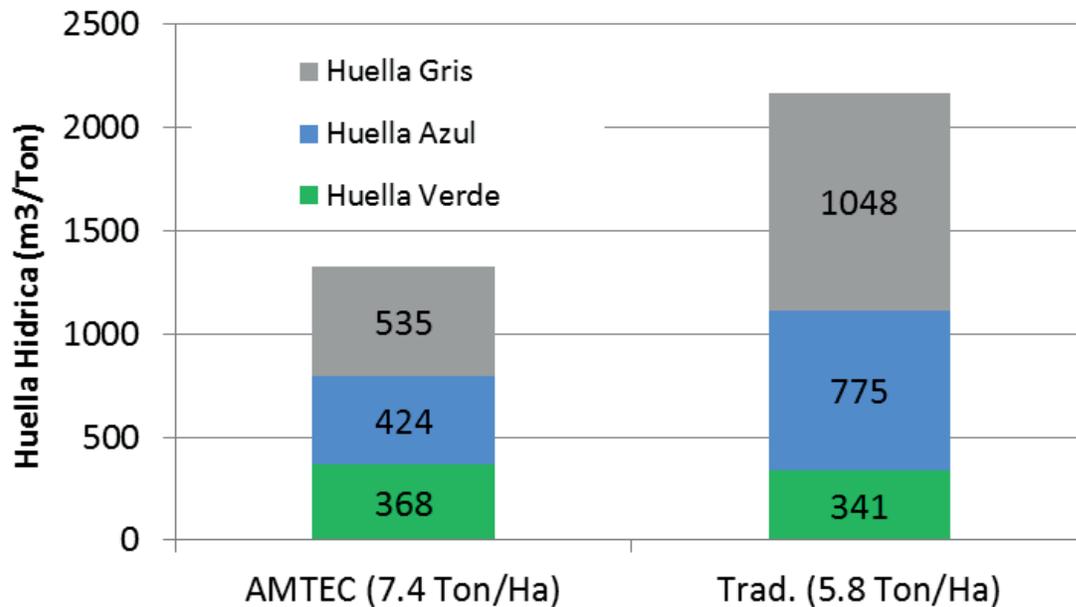


Figura 5. Comparación de la huella hídrica de acuerdo al manejo agronómico

CONCLUSIONES

La implementación del manejo AMTEC, especialmente la correcta adecuación del terreno y manejo constante del módulo de riego generaron ahorros de agua del 42%.

Mayores cantidades de riego no son sinónimos de mayores rendimientos, es necesario hacer un manejo técnico del mismo, basado en la implementación de AMTEC y en lo posible de la medición y control de los caudales. De igual forma, mayores cantidades de riego generaron mayores niveles de escorrentía (drenaje) y percolación, que además generaron mayor cantidad de contaminantes y huella hídrica gris.

La huella hídrica o cantidad de agua para producir arroz se redujo en un 39% en el manejo AMTEC. Pasando de 2.165 m³/Ton en el manejo tradicional a 1.328 m³/Ton en el manejo AMTEC.

El estudio muestra como AMTEC es una estrategia viable y pionera en el país para reducir la huella hídrica en el cultivo del arroz.

Bibliografía

Arévalo, D., Lozano, J., Sabogal, J., 2011. Estudio nacional de huella hídrica Colombia sector agrícola.

Bouman, B.A.M., 2009. How much water does rice use? *Rice Today* 1 28–29.

Gleick, P.H., 1998. WATER IN CRISIS: PATHS TO SUSTAINABLE WATER USE. *Ecol. Appl.* 8, 571–579. doi:10.1890/1051-0761(1998)008[0571:WI CPTS]2.0.CO;2

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M., Mekonnen, M.M., 2011. The water footprint assessment manual: Setting the global standard. Water Footprint Network. Earthscan Publishing. London, UK.

IDEAM, 2015. Estudio Nacional del Agua- 2014 [WWW Document]. URL http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf (accessed 11.3.15).

Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y., 2010. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products.

Wallace, J., 2000. Increasing agricultural water use efficiency to meet future food production. *Agric. Ecosyst. Environ.* 82, 105–119. doi:10.1016/S0167-8809(00)00220-6

EN MEMORIA A DON ELISEO RESTREPO LONDOÑO

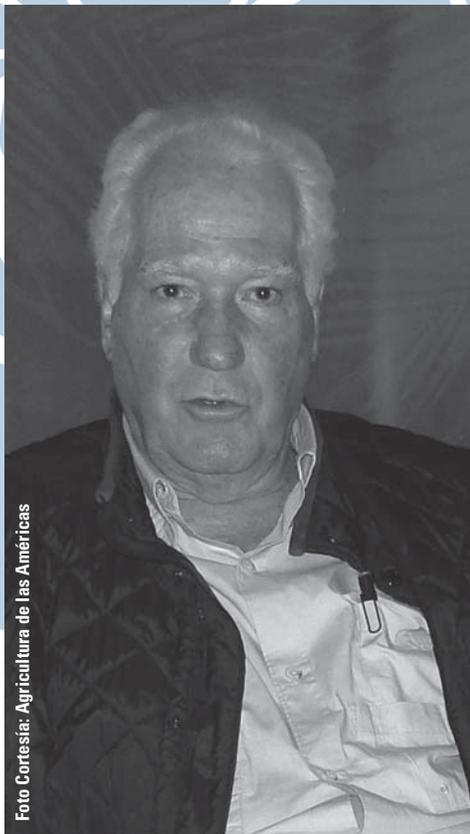


Foto Cortesía: Agricultura de las Américas

El pasado 4 de octubre falleció en Bogotá, Don Eliseo Restrepo Londoño, quien dedicó más de 40 años al sector agropecuario, a pesar de haber terminado estudios en abogacía. En desarrollo de su desempeño laboral participó durante tres años como presidente ejecutivo de la Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC.

Igualmente, fue presidente del Banco Colombo Americano y de Monómeros Colombo Venezolanos, estuvo a cargo de la vicepresidencia del Banco de Bogotá, durante el año 1993 y 1996 y estuvo a cargo de la junta directiva de Fedepalma para después desempeñarse como emisario de nuestro país ante la República del Ecuador.

El tío Cheo, como lo llamaban en la familia, hizo parte de las juntas directivas de Incolbestos, del Banco Ganadero, del Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas - CEGA, Asocolflores, Fedepalma y Abocol.

En sus últimos años de vida, Don Eliseo se dedicó a negocios agroindustriales y a promocionar el uso del Cebú Nelore en el país.

Fe de erratas: En la edición de la revista **"ARROZ", No. 518, Vol. 63**, correspondiente a septiembre/Octubre de 2015, en la página 14, en el artículo escrito por Luis Armando Castilla Lozano, Ingeniero Agrónomo, M.Sc, Ph.D., en el título se adicionó equivocadamente la palabra ROJO. El título correcto de dicho artículo es **"NUTRICION Y FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE ARROZ (Oryza sativa L)".**

Invasa Maquinaria S.A.S.

SUNCUE

La Solución del cultivo de arroz es: La Agroindustrialización Rural



Secadora de 8.5 Ton. **SUNCUE**
Secadora de 12 Ton. **SUNCUE**
Secadora de 20 Ton. **SUNCUE**
Secadora de 30 Ton. **SUNCUE**

La agroindustrialización rural para el productor de arroz, consiste en: prelimpia del arroz paddy húmedo, secamiento del arroz paddy húmedo, almacenamiento del arroz paddy seco y trilla del arroz. INVASA MAQUINARIA, pensando en el productor rural arrocero, le ofrece las plantas de secamiento **SUNCUE** de 8.5, 12, 20 y 30 toneladas.

Amigo productor arrocero, quedan pocos años para que usted se convierta en un productor agroindustrial, si usted lo hace, usted podrá subsistir como productor arrocero en Colombia ante los TLC. Fedearroz, está desde hace muchos años tratando de convertir al productor arrocero en un empresario competitivo.

Le asesoramos financieramente para la adquisición de su secadora **SUNCUE**

Plantas de Secamiento
SUNCUE

Representante autorizado:

Invasa Maquinaria S.A.S.

Cra. 6 No. 55 - 127
315 760 3826 - 311 657 7983
321 656 7769 - 320 596 0107
jvargas@invasamaquinaria.com
eoviedo@invasamaquinaria.com
Montería - Córdoba - Colombia

DELEGADOS AL XXXV CONGRESO NACIONAL ARROCERO 2015

Bogotá 2, 3 y 4 de diciembre

ACACIAS

PEDRO PABLO DELGADO
HELIODORO CÁCERES
PEDRO ANTONIO BAQUERO
MARTIN LEONARDO VANEGAS

GRANADA

JUAN SEGUNDO RAMIREZ
ORLANDO TARACHE
EDUARDO MELON
GERARDO ANDRADE
FABIO CHACON

VILLAVICENCIO

MILLER ORTIZ BAQUERO
NESTOR JULIO VELASCO MURILLO
JOSE PATRICIO VARGAS ZARATE
GUSTAVO LAMPREA
ALEJANDRA GUTIERREZ
ROCO REINA
NARCISO GUTIERREZ
CARLOS PEÑALOZA
AURA MARIA GUTIERREZ
GERMAN REYES
JULIO ROBERTO STRAUSS

AGUAZUL

RAFAEL DURAN DIAZ
OMAR CASTRO BENITEZ
JAIRO NIXON CORTES
JOSE EDUARDO VELANDIA
MAURICIO HURTADO
OSCAR HURTADO SANCHEZ
JOSE MIGUEL GAMBA

YOPAL

HENRY SANABRIA
YUDY HERRERA RIAÑO
MAURICIO CALA
SANTIAGO DIAZ
ROLANDO CHINCHILLA
HENRY RAMIREZ

NEIVA

CARLOS CABRERA
ALBERTO CASTILLO
MARCELIANO TAFUR
NEIL GUZMAN

SALDAÑA

BLANCA RUTH PERDOMO
MARIANO GUZMAN
JOSE ROMAN FLOREZ
CLIMACO GUALTERO

VENADILLO

JOSE RAUL OSSORIO RUIZ
NICOLAS GARCES LOPEZ
RICARDO BARRIOS HERMINDA
GUILLERMO PEDRAZA
OSCAR RICARDO CHAPARRO
OSCAR RIVERA RINCON
MAURICIO ORTIZ
ALFREDO QUESADA
HENRY CESPEDES

CAMPOALEGRE

JULIO CESAR CORTÉS OCHOA
 MARTHA CECILIA SUAREZ BUSTOS
 ALVARO DIAZ CORTÉS
 RAIMUNDO VARGAS CASTRO
 ORLANDO MARIN CHAUX

ESPINAL

JAIRO GONZALEZ
 LEONARDO GARCES
 FABIO MONTEALEGRE
 DANIEL PEREZ
 ORLANDO LEAL
 ANCIZAR BARRERO
 YECID NAVARRO
 JONATHAN GUEVARA
 GUSTAVO BRIÑEZ
 CARLOS ARTUNDUAGA

IBAGUÉ

ALBERTO MEJIA
 FELIX ANDRES ARANGO
 ALEJANDRO PALAU
 GABRIEL MARQUEZ
 ORLANDO RAMIREZ
 ALFONSO LOPERA

AGUACHICA

JOSE DEL CARMEN REY
 ABELARDO PRADO ROPERO
 BENJAMIN DURAN
 AGUSTIN CAMPOS

CÚCUTA

JAVIER LIZARAZO
 PABLO CALDERON
 RAUL BARBOSA
 LUZ MERY JEREZ

FUNDACIÓN

MILCIADES PIZARRO MARRUGO

SAN ALBERTO

LUIS ORLANDO RIVERA
 SAID ANTONIO QUINTERO
 JULIO CESAR MANTILLA
 WILLIAM SIERRA

VALLEDUPAR

LUIS PEREZ
 JOAQUIN TOMAS OVALLE
 ADOLFO MARTINEZ

CAUCASIA

EUDALDO MERCADO
 MAURICIO URIBE
 RUFO REGINO

MAGANGUE

NICOLAS BADRAN ARRIETA
 LEANDRO VILLAREAL
 ANGEL DEL TORO
 ROBERT MARTINEZ
 HERISNEL QUEVEDO
 RICARDO CASTRO

MONTERÍA

DARIO CAÑAS
 ALFONSO GENES
 RAMON ARIZA
 HUMBERTO TORDECILLA

Soy
más que
productos



Soy
Fedearroz

Soy fuerza gremial y amplio respaldo tecnológico para el arroz, así como eficaz alternativa en provisión de insumos para este prodigioso grano y otros cultivos como papa, hortalizas, frutales, flores, maíz, café, sorgo y palma que llenan de progreso los campos colombianos

Informes: comercial@fedearroz.com.co
www.fedearroz.com.co



Programa Nutricional en Arroz

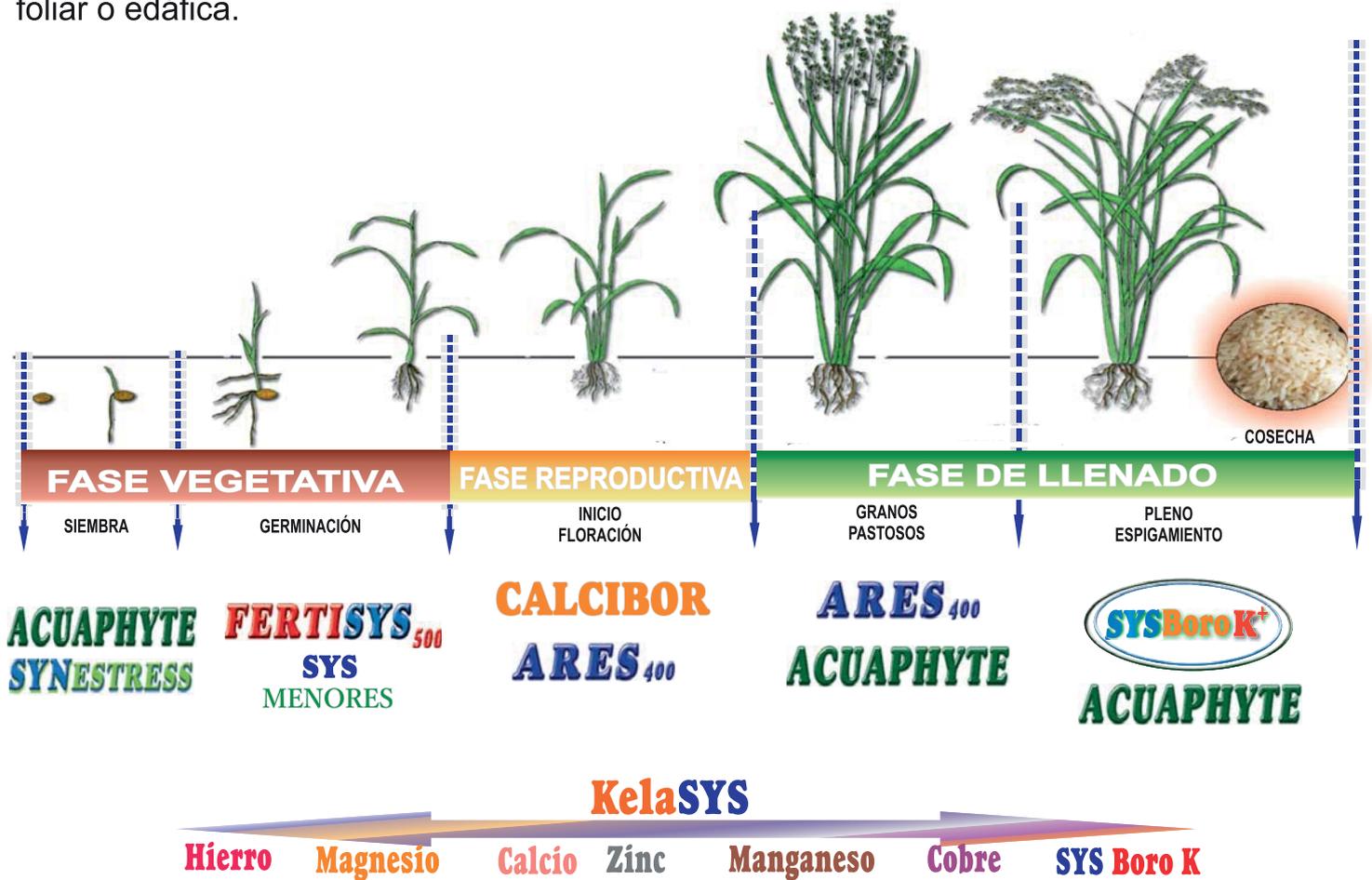


SYS

La Ciencia Cultivando Soluciones

Todas las Aplicaciones de Agroquímicos deben acompañarse con **SYSCOMET**.

La **Línea Nutricional SYS** puede ser utilizada via foliar o edáfica.



Nuestros Ingenieros Agrónomos lo orientarán y brindarán la asesoría requerida para una adecuada implementación del método a seguir que le dará los mas óptimos resultados.



CALIDAD



AMBIENTE



SALUD



RESPONSABILIDAD

www.gruposys.com.co
 comercial@gruposys.com.co
 PBX.: 755 73 29 - Bogotá D. C.

MANEJO AGRONÓMICO POR AMBIENTE RUMBO A UNA AGRICULTURA DE PRECISIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ

Luis Armando Castilla Iozano IA, M.Sc, Ph.D Fedearroz-FNA Ibagué
 Henry Morales IA Fedearroz-FNA Venadillo -
 Oscar Frye IA Fedearroz Ibagué ETC Oscar Ramirez IA Fedearroz Ibagué ETC
 Zaira Mayorga IA Fedearroz Ibagué ETC

INTRODUCCION

Si buscamos una definición de agricultura de precisión encontraremos muchas. Una correcta actuación en el momento adecuado y en el lugar preciso¹. La Agricultura de precisión (AP) es una concepción que busca optimizar el proceso productivo a partir del manejo de la variabilidad del agroecosistema. La AP nace de la creciente conciencia de que el manejo tradicional de la agricultura basado en la generalización y en los promedios conlleva a un pobre entendimiento del proceso de producción, resulta costoso y es causa de impactos ambientales negativos (Blackmore et. al., 1995)². La AP es el conjunto de técnicas orientadas a optimizar el uso de insumos agrícolas (semilla, fertilizantes, agroquímicos) en función de la cuantificación de la variación espacial y temporal de la producción agrícola⁴.

En busca de la competitividad y en la mejora de los procesos, Fedearroz-FNA, ha involucrado a los productores con AP; para esto es necesario tener una guía de la variabilidad que presentan los lotes de arroz y dejar las recomendaciones y aplicaciones de los insumos por promedios, e iniciar con el uso de una agricultura por ambientes, para lo cual se cuenta con dos opciones:

Mapas de Rendimiento: Son mapas que se generan a través de un monitor y sensores que se colocan en las cosechadoras, el resultado un mapa de caracterización del lote en función del rendimiento. (Figura 1 y 2).



Figura 1. Monitores y sensores de rendimiento en la cosechadora



Figura 2. Mapificación por ambientes con monitor y sensores de rendimiento en la hacienda Calicanto Ibagué

Imágenes Satelitales: Son imágenes satelitales que por medio del Índice de vegetación (NDVI) genera los ambientes. Por ejemplo, la Figura 3, refleja cinco ambientes sobreponiendo imágenes de cinco años.



| Clasificación | | | |
|---------------|----------------------|------------|-------|
| Color | Ambiente | Area (has) | % |
| Rojo | Muy Bajo Potencial | 0.97 | 7.32 |
| Azul | Bajo Potencial | 1.56 | 11.76 |
| Verde | Potencial Intermedio | 7.46 | 56.26 |
| Amarillo | Alto Potencial | 1.15 | 8.67 |
| Rosado | Muy Alto Potencial | 2.12 | 15.99 |
| | Total | 13.26 | 100% |

Figura 3. Imágenes satelitales de los diferentes ambientes a través del índice de vegetación.

METODOLOGIA PARA CARACTERIZACION DE LOS AMBIENTES

Actualmente se están utilizando dos herramientas: sensores de rendimiento e imágenes satelitales NDVI, sumamente valiosas para la identificación de los ambientes que puede tener un lote, esto es la base para iniciar el trabajo de campo la caracterización física, química y biológica de los suelos por ambientes, determinando las posibles limitantes en este aspecto que generan la variabilidad ya sea en rendimiento o en NDVI; posiblemente se puede dar el caso donde estos problemas se puedan corregir inmediatamente y en otros caso se darán problemas más complejos que necesitan más de un ciclo para ser identificados y corregidos, por lo que se debe hacer un seguimiento a la población de plantas de cada ambiente para cruzar esta información con la obtenida de la caracterización de suelos por ambiente y así obtener recomendaciones para el próximo ciclo, con el fin de lograr cada vez más precisión en el uso de los recursos y aprovechar al máximo el potencial de la interacción planta - suelo - ambiente.

El primer paso de la agricultura de precisión (AP) es conocer cuál es el grado de variabilidad en el rendimiento

de los cultivos para poder tomar decisiones de manejo, que impacten en términos de beneficio económico; por ejemplo, al ahorrar insumos en las zonas del campo donde la productividad está limitada por algún factor permanente (áreas de suelos salinos o degradados por erosión) y potenciar aquellas donde la productividad es mayor, con incremento del uso de fertilizantes o mayor densidad de semillas. Esto sugiere que es necesario tener equipos con monitoreo y mapificación de los rendimientos, aplicación en tasa variable y fija de insumos (semilla, fertilizantes, otro), tecnologías en el uso de fotos o imágenes satelitales que permitan crear diferentes ambientes mediante el estudio del índice de vegetación.

En resumen se puede decir que la recopilación de datos georreferenciados mediante tecnología de información vinculada al posicionamiento satelital permite obtener información de distintos sitios y de su variabilidad, entre ellos tenemos el monitoreo de rendimiento, la variabilidad de suelos y todas las variables que se desee georreferenciar y mapificar, lo cual origina diferentes zonas de manejo o mapas de manejo diferenciado, que identifica sitios con distinto potencial y requerimiento de insumos y tareas. Además, la aplicación de técnicas de manejo variable y el mejor conocimiento de la variabilidad posibilita planificar una gestión a medida para cada zona del lote con beneficios económicos y ecológicos.

La maquinaria y los implementos agrícolas del futuro son más precisos y eficientes, inteligentes y automatizados, por lo tanto se requiere la modernización de la maquinaria agrícola en forma constante y permanente.

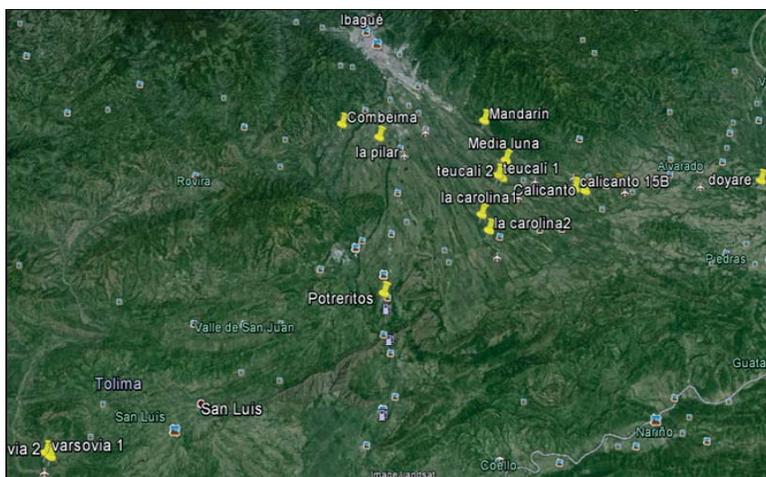
VARIABLES PARA CARACTERIZAR LOS AMBIENTES

Se pueden determinar un conjunto de variables antes del establecimiento del cultivo, las cuales engloban los aspectos físicos, químicos y biológicos, tales como: compactación, textura, topografía, profundidad efectiva,

retención de humedad, densidad aparente y porosidad, como variables físicas; así como el análisis de suelos en el caso de la evaluación química y biológica.

Así mismo, variables post-establecimiento del cultivo como la población de platas (plantas/m²), macollamiento (macollas/m²), macollamiento efectivo (panículas/m²), uso del clorofilometro, espiguillas llenas por panícula, espiguillas vanas por panícula, evaluación fitosanitaria, análisis foliar, análisis económico de la producción.

Haciendo uso de las metodologías ya descritas, junto con las variables que permitan caracterizar el campo de evaluación, se ha establecido un área de influencia del proyecto de agricultura por ambiente en la meseta de Ibagué (Figura 4).

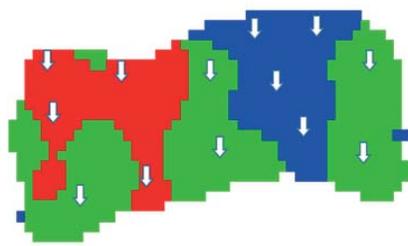


| FINCA | LOTE | AREA (Ha) |
|------------------------|--------------|--------------|
| Mandarin | Casita y rio | 14 |
| Potreritos | Mangos 3 | 7,5 |
| Calicanto | 19 | 9 |
| Medio luna | 30 | 6 |
| La Pilar | 11A | 10,8 |
| Doyare | naranja | 11 |
| La Carolina | 4 | 5,1 |
| La Carolina | 7 | 6,1 |
| Teucali | 1A y 1B | 39,3 |
| venta Quemada | Centro | 10 |
| Santa Rita | 14 | 4 |
| combeima | 3 zona 1 | 10 |
| Varsovia | 2 | 29 |
| Varsovia | 6 | 25 |
| Total area (Ha) | | 186,8 |

Figura 4. Area de influencia del proyecto agricultura por ambiente meseta de Ibagué – Fase 1.

A continuación se detalla a manera de ejemplo el proceso de implementación del enfoque de agricultura de precisión que se ha llevado a cabo en 10 hectáreas de la finca Ventaquemada, en la cual se sembró al momento de la evaluación Fedearroz 67 a una densidad de siembra de 115 kg/Ha, se georreferenciaron puntos fijos en los que se tomaron las variables anteriormente mencionadas, identificando 3 ambientes caracterizados según el índice de verdor, con características particulares en cuanto a

contenido de materia orgánica, fosforo, potasio, pH y por tanto con la necesidad de generar recomendaciones de fertilización específicas para cada uno de los ambientes a través del Sistema de Fertilización Arrocera (SIFA), el cual permite optimizar los rendimientos en función de el potencial de producción de cada variedad de acuerdo al ambiente, los requerimientos nutricionales por producción y a la disponibilidad de los nutrientes en la solución del suelo.



3 ambientes

| | | | |
|---------|----------------|----------------|---------------|
| D.Apa | 1.20 gr/cc | 1.18gr/cc | 1.20 gr/cc |
| M.O | 1,02% | 1,07% | 1,26% |
| P | 28.96 Mg/Kg | 28.56 Mg/Kg | 28.63 Mg/Kg |
| K | 0.55 Cmol/Kg | 0.52 Cmol/Kg | 0.53 Cmol/Kg |
| pH | 6 | 5,95 | 5,81 |
| TEXTURA | Franco-arenoso | Franco-arenoso | Fraco-arenoso |

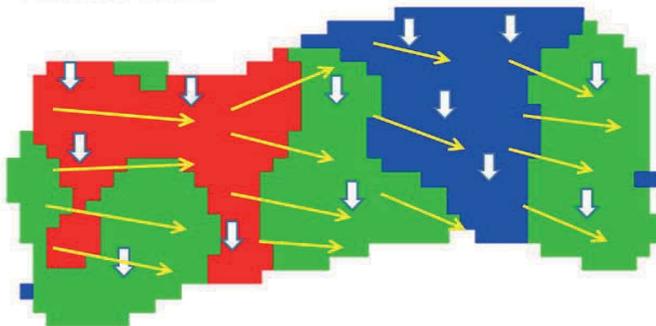
| FUENTES DE FERTILIZACION (kg/ha) | | FUENTES DE FERTILIZACION (kg/ha) | | FUENTES DE FERTILIZACION (kg/ha) | |
|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|
| -297.85 | UREA | -296.44 | UREA | -282.93 | UREA |
| 38.46 | P ₂ O ₅ | 29.25 | P ₂ O ₅ | 26.30 | P ₂ O ₅ |
| 311.90 | K ₂ O | 277.01 | K ₂ O | 293.86 | K ₂ O |
| 394.45 | CaO | 326.82 | CaO | 226.84 | CaO |
| 61.49 | MgO | 52.60 | MgO | 73.33 | MgO |
| 73.61 | (NH ₄) ₂ SO ₄ | 69.07 | (NH ₄) ₂ SO ₄ | 85.91 | (NH ₄) ₂ SO ₄ |

Figura 5. Georreferenciación de ambientes, análisis de suelos y recomendaciones de fertilización.

Igualmente se realizó en la finca, la toma de las pendientes en campo y la textura en forma visual y al tacto, como base para la adecuación del suelo por ambiente, unida a la información que posee el equipo de la finca sobre cada ambiente, según la cual el ambiente azul corresponde a la zona del lote que retiene mayor humedad, es la que mejor rendimiento tiene, y que se caracteriza por que el arroz se mantiene verde por mas tiempo. El ambiente verde tiene un comportamiento normal, donde se presentan ataques

de marranita (*Gryllotalpa Hexadactyla*) en la parte alta y posee una textura de tipo arenoso; en contraste, la zona roja es la de peor comportamiento en el lote, al ser una zona arenosa que se seca muy rapido, aquí las plantas son amarillentas, su establecimiento es complicado al igual que su macollamiento, siempre se recarga abono en esta zona y se presenta ataques de marranita (*G. Hexadactyla*) en la parte alta, su textura no es diferente de los demas ambientes.

Pendientes del lote



Diferentes texturas en el lote

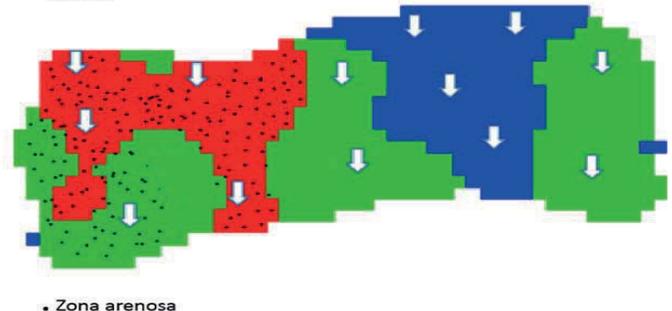


Figura 6. Determinación de la pendiente del lote y diferencias de textura en el lote.

En el momento que se socializa el proyecto de agricultura por ambiente con el agricultor, administrador de la finca y equipo de trabajo, se les solicita su concepto sobre cada uno de los ambientes con relación al comportamiento del arroz, obteniendo información importante para definir el manejo agronómico por cada ambiente, especialmente con el objetivo de obtener una población de plantas similar

entre estos, para lo cual se tiene en cuenta en la toma de decisiones la compactación y textura de cada ambiente dando, según el cual se podría presentar un problema de germinación, establecimiento de plántulas y baja nutrición por falta de retención de humedad, por lo cual se recomienda realizar un caballoneo menos espaciado, con el fin de mejorar la retención de humedad y realizar mojes más periódicos mejorando así la germinación, emergencia de plántulas y la eficiencia y nutrición del cultivo.

Con este análisis y como resultado de las decisiones tomadas, se evidencio una potenciación de los ambientes con características desfavorables por ejemplo, la población de plantas por metro cuadrado, el número de macollas, la

producción por ambiente y el análisis económico mostraron que se potencio el ambiente rojo (de peor comportamiento), incluso se logró una mayor producción y rentabilidad al compararlo con el ambiente azul de mejores características.

Tabla 1. Análisis económico de la producción por ambiente

| | NUMERO DE PANICULAS POR METRO CUADRADO (marco de 0,5m x 0,5m) | | |
|---------------------------|--|-------------|--------------|
| PUNTO 1 | 788 | 696 | 684 |
| PUNTO 2 | 756 | 656 | 608 |
| PUNTO 3 | 708 | 620 | 564 |
| PROMEDIO | 750,7 | 657,3 | 618,7 |
| | NUMERO DE ESPIGUILLAS POR PANICULA | | |
| | 39 | 54 | 58 |
| | PESO DE MIL ESPIGUILLAS (Gr) | | |
| | 30,55 | 30,53 | 30,58 |
| | EVALUACION DE PRODUCCION POR AMBIENTE (marco de 4m x 5m) | | |
| PUNTO 1 (Gr) | 12.400 | 14.920 | 17.670 |
| PUNTO 2 (Gr) | 8.005 | 13.745 | 18.790 |
| PUNTO 3 (Gr) | 14.140 | 13.455 | 16.525 |
| PROMEDIO | 11.515 | 14.040 | 17.662 |
| PROMEDIO (Gr/m2) | 576 | 702 | 883 |
| PROMEDIO (Kg/Ha) | 5757,5 | 7020 | 8830,8 |
| PROMEDIO (Bul/Ha) | 92,12 | 112,32 | 141,3 |
| | ANALISIS ECONOMICO POR AMBIENTE | | |
| COSTOS (Ha) | \$5.037.749 | \$5.044.873 | \$5.055.560 |
| COSTO (Tn) P.V | \$874.989 | \$718.643 | \$572.492 |
| COSTO (Tn) P.S | \$1.029.399 | \$845.462 | \$673.520 |
| COSTO (Tn) US | \$378 | \$310 | \$247 |
| PRECIO DE VENTA/Tn | \$1.144.000 | \$1.144.000 | \$1.144.000 |
| VENTA BRUTA | \$6.586.580 | \$8.030.880 | \$10.102.435 |
| VENTA NETA | \$1.548.831 | \$2.986.007 | \$5.046.875 |
| RENTABILIDAD | 31% | 59% | 100% |

CONSIDERACION FINAL

La variabilidad del suelo y el efecto que tiene en la planta de arroz conlleva a tener que recurrir a una modernización de la forma de llevar a cabo la agricultura, pasando de un sistema convencional y general basado en el promedio, a un manejo agronómico por ambiente, a una agricultura por sitio específico de precisión e inteligente donde es necesario tener en el campo maquinaria moderna y más eficiente que origine una agricultura con un manejo en dosis variable dependiendo de las condiciones de las diferentes regiones y de la heterogeneidad del suelo para tener un cultivo de arroz más productivo, sostenible y competitivo.

El manejo convencional de los cultivos basados en recomendaciones técnicas generales sin considerar la variabilidad específica de los agroecosistemas, ha conducido a extrapolar prácticas entre diferentes especies y regiones con diversas condiciones edafoclimáticas.

Este manejo conlleva a una práctica ineficiente en el uso de los recursos disponibles con lo cual se presenta riesgos de degradación ambiental, altos costos de producción, y desarrollo limitado de la potencialidad del cultivo. Actualmente, se requiere que la producción agrícola minimice los impactos ecológicos negativos, aporte significativamente a la seguridad alimentaria, y sea competitiva en mercados globalizados, cada vez más exigentes en precios y calidades (Von Braun, 2008 citado por Leyva y otros, 2008).

BIBLIOGRAFIA

Agricultura de precisión, principios fundamentales y aplicaciones, Emilio Gil, Escuela superior de Agricultura de Barcelona – Universidad Pontificia de Cataluña. Julio de 2003. Conferencia Presentada en el VIII Congreso de la

Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos, Bogotá, D, C.

Castilla, L.A; Morales, H. 2015. Arroz: Variabilidad espacial del suelo y el comportamiento de la planta de arroz. Marzo-Abril. Bogotá.

Castilla, L.A; Morales, H. 2014. Arroz: El monitoreo esencial para el rendimiento. Noviembre-Diciembre. Bogotá.

Castilla, L.A. Flórez, E. 2014. Arroz: SIFA: Sistema de Fertilización Arrocería. Marzo-Abril. Bogotá.

Centro internacional de Agricultura tropical CIAT.1982.La heterogeneidad del suelo y los ensayos de uniformidad; contenido científico: Jorge Escobar. Cali Colombia 24p.

Historia y Desarrollo de la agricultura de Precisión en Argentina, Proyecto de AP EEA INTA Manfredi – agriculturadeprecision.org. . www.agriculturadeprecision.org

Leyva, F.R y otros. 2008. Agricultura de precisión en cultivos transitorio. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Facultad de Agronomía. Grupo Desarrollo Sostenible y gestión ambiental. Bogotá. 98p.

Bragachini, M; Mendez, A; Scaramuzza, F. Monitor de rendimiento y conocimientos de calibración. Proyecto de agricultura de precisión. INTA Manfredi. Argentina. www.agriculturadeprecision.org

Revista COMUNIICA, Edición No 1, II Etapa, Enero – Abril, 2007, Agricultura de Precisión – Nuevas Herramientas para Mejorar la Gestión Tecnológica en la Empresa Agropecuaria, Evandro Chartuni, Francisco de Assis DE Carvalho, Daniel Marcal y Emilio Ruz.

www.agleader.com

www.agriculturadeprecision.org

ASOPROMOJANA TAMBIEN CONSTRUIRA UN MOLINO PARA LA TRILLA DE ARROZ



Robert Martínez, presidente de Asopromojana (Centro) firmando el convenio en compañía de los funcionarios del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el agricultor Neiman Estrella (Der).

De Izq. a Der. el agricultor Doni Rivero; la Secretaria General de Fedearroz, Rosa Lucía Rojas; el presidente de Asopromojana, Robert Martínez y el Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano.



La Asociación de Productores y Comercializadores de Productos Agropecuarios de la región de la Mojana – Asopromojana, construirá un molino de almacenamiento y trilla de arroz, que beneficiará a los pequeños productores de los municipios de Majagual, Guaranda y Achí, parte de San Jacinto y San Marcos; donde en su conjunto se siembran al año 50 mil hectáreas.

La construcción del molino hace parte del proyecto que para fortalecer la comercialización de la cosecha se inició en el 2014, con la construcción de la planta de secamiento y almacenamiento.

El molino tendrá un valor de 1.600 millones de pesos, monto que será cubierto por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con 1.300 millones, la Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz con 150 millones y los aportes de

los asociados de Asopromojana por 150 millones de pesos, de la cual hacen parte 32 socios.

Según explicó Robert Martínez, Presidente de Asopromojana, la capacidad de trilla del molino se estima en seis toneladas de arroz paddy hora.

La instalación del molino permitirá a Asopromojana constituir una empresa de prestación de servicios de secamiento, almacenamiento y trilla, dando la posibilidad para que los productores comercialicen la cosecha en blanco, creando incluso su propia marca, y se estima que podrán beneficiarse 250 pequeños productores.

Este convenio también contempla la creación de un plan de acompañamiento técnico, generación de alianzas comerciales para la venta de arroz trillado y sus subproductos y constitución de un fondo rotatorio.



Arysta
LifeScience

METROPOL[®]

FUNGICIDA AGRÍCOLA

¡Más RÁPIDO!
¡Más RESIDUAL!

pro
nutiva

BioSoluciones

Protección

Línea Nacional de Servicio al Cliente: 018000 961048

www.arysta.com.co

CURSOS AMTEC PROMUEVEN LA PRODUCTIVIDAD ARROCERA

La Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, y el Fondo Nacional del Arroz avanzaron en su objetivo de aumentar la eficiencia de los cultivadores en campo mediante la realización de cursos de capacitación del Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, a Ingenieros agrónomos y asistentes técnicos en Ibagué, Cúcuta, Montería y Villavicencio.

Con esta estrategia de capacitación y actualización para promover asesores técnicos integrales particulares, con criterio para el manejo integrado del cultivo, ha sido definitivo para desarrollar tareas desde la planificación hasta la cosecha y postcosecha del cultivo como sucedió entre el 1 de agosto y el 30 de septiembre pasados, cuando se realizaron cursos para los Sistemas Agrícolas Productivos con AMTEC.

Cada uno de los cursos, en las ciudades señaladas, desarrollaron nueve (9) módulos teórico-prácticos, con el fin de aumentar la cobertura del programa y de mejorar la eficiencia de los arroceros en campo al disminuir los costos por tonelada, afrontar el cambio climático, ser sostenibles y brindar un producto amigable al disminuir la carga de agroquímicos.

Los profesionales graduados exaltaron los conocimientos adquiridos en las sesiones realizadas durante el curso y reconocieron el trabajo realizado por Fedearroz y el Fondo Nacional del Arroz en los dos meses del evento, los cuales fueron coordinados por los profesionales Alfredo Cuevas, Armando Castilla, Olga Lucía Higuera y Cristo Rafael Pérez. En Montería, por ejemplo, el III curso AMTEC se graduaron 80 ingenieros agrónomos, para un total de 400 asistentes técnicos, preparados para aumentar la competitividad de los productores en campo, como se evidenció en el acto de clausura con participación de miembros del comité seccional, Facultades de Agronomía de Universidades y entidades del sector agrícola.

Tarea cumplida: Maira Medellín

A nombre de los participantes en el curso de Montería, habló la profesional Maira Alejandra Medellín, quien reconoció ante sus compañeros graduados que la fecha de grado era “un día especial” porque era la culminación satisfactoria de un proceso de formación y capacitación que enriqueció a los participantes a nivel profesional y personal permitiendo generar vínculos de amistad y compañerismo que perduraran en el tiempo.

Agradeció también a Fedearroz por la oportunidad de capacitación y actualización en uno de los cultivos con mayor proyección, estabilidad y competitividad en el país “porque nos ha abierto las puertas en el campo laboral,



Villavicencio

“haciéndonos profesionales con un factor diferencial, con un plus sobre otros profesionales de nuestro ramo”.

Dijo que este tipo de iniciativas deben seguirse promoviendo en distintas zonas arroceras, que tanto requieren de profesionales capaces de transformar los sistemas de producción convencionales por sistemas más eficientes, rentables y competitivos ante los nuevos retos del agro.

“Queremos agradecer a la Ingeniera Victoria Sánchez, directora de la regional de Fedearroz en Montería, por estar atenta a solucionar cada necesidad, a los profesionales responsables de los módulos con información práctica y útil, y al coordinador general, el ingeniero Cristo Rafael Pérez por recalcar la responsabilidad para ser mejores cada día, como lo hicieron los compañeros y colegas que siempre fueron amables y mostraron una cara sonriente”, concluyó Maira Alejandra Medellín.





Ibagué



Cúcuta

ESPECIALISTAS EN EL ÉXITO. HOY NEW HOLLAND ES NTS



BOGOTA - BOSA: Cra. 72 No. 57H-89 Sur Tel.: (1) 597 8989, Ext. 1686 - 1683
SOLEDAD: Km. 7 Avenida Aeropuerto Soledad Tel.: (5) 367 9300
BUCARAMANGA: Cra. 15 No. 43-08 Esquina Agromaq Tel.: (7) 646 6695, Ext. 7601 - 642 3229
CALI: Calle 15 No. 36-93 Acopi Yumbo Tel.: (2) 664 4220/21
MEDELLIN: Calle 55 Sur No. 44-76 Barrio Mayorca - Sabaneta Tel.: (4) 448 5540
IBAGUE: Cra. 4 Sur No. 62-98 (Fedearroz) Tel.: (8) 265 4810 - 266 9480 - 264 8680, Ext. 4810/4811
VILLAVICENCIO: Cra. 22 No. 8-121 (Fedearroz) Tel.: (8) 668 2370
MONTERIA: Km. 6 Vía Montería - Cereté, Autopista al Aeropuerto (Fedearroz) Tel.: (4) 791 4313
VALLEDUPAR: Cra. 16 No. 21-72 (Fedearroz) Tel.: (5) 580 6253
YOPAL: Cra. 23 No. 30-57 Tels.: (8) 635 9547 - 634 9462

NTS
NATIONAL TRUCK SERVICE
EQUIPOS, REPUESTOS Y SERVICIOS



**MEZCLAMOS
LOS MEJORES
COMPONENTES**

**GANANCIA DE PESO
Y PRODUCCIÓN**



**NUEVO
Modificador
Todo en uno**

Suspensión inyectable

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

CALIDAD CERTIFICADA
Su ganadería merece lo mejor.



AGROZ
Línea Veterinaria

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

AGRONEGOCIOS

Periódico : AGRONEGOCIOS
Edición : Noviembre 2015
Pág. : 3 Y 4
Editor : Editorial el Globo

El papel de Finagro en Colombia Siembra

El Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) jugará un papel fundamental como promotor del plan Colombia Siembra, mediante el cual el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Agricultura, le apunta a sembrar un millón de hectáreas adicionales a 2018.

Para impulsar el crédito Finagro está abriendo más canales de acceso, por un lado, consolidando el trabajo con el Banco Agrario, por otro, buscando nuevas opciones, especialmente con cooperativas, donde quiere que haya más oferta para que los productores puedan acceder al crédito.

Arroz y caña son los cultivos resistentes al clima cálido. Una gran variedad de productos que se encuentran dentro de la canasta familiar se dan en climas cálidos y tienen mejor disposición frente a temperaturas altas. Este es el caso del maíz, el aguacate, la soya y los frutales.

“Existen cultivos que hacen parte de la dieta colombiana como el arroz, el banano, el plátano y la yuca, sin dejar atrás la caña de azúcar y el aceite de palma”, explica Rafael Mejía, presidente de la Asociación Colombiana de Agricultores (SAC).

No obstante, aunque son cultivos que pueden crecer en temperaturas entre 28 y 32 grados o hasta 1.200 metros sobre el nivel del mar, una subida en las temperaturas de manera permanente, a causa, por ejemplo del cambio climático, puede afectar gravemente los cultivos.



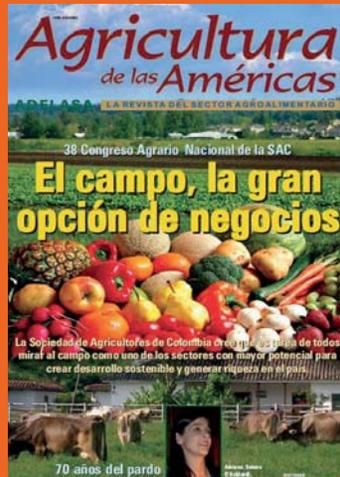
AGRICULTURAS DE LAS AMÉRICAS

Revista : Agricultura de las Américas
Edición : Nov. 2015
Pág. : 6
Editor : Medio & medios

El Campo la opción de negocios

El Gobierno nacional tiene una tarea muy importante para volver al campo rentable y mucho más productivo, para lo cual tiene un caso importante que está en los suelos, en la riqueza hídrica y en el capital humano. No en vano, el 60 % de los colombianos trabajan en agricultura, ganadería y pesca.

Los agricultores colombianos le han dicho al Gobierno que es necesario ir por el campo, como país en aras de sacar adelante un proceso de paz y retomar una economía primaria venida a menos y castigada, o de lo contrario los labriegos seguirán partiendo de Colombia a otros destinos en donde hay



garantías y estímulos a los productores primarios. Los empresarios del campo se están yendo para Brasil, para Perú, Ecuador, Costa Rica y hay invitaciones para sembrar en Nicaragua. En este momento los agricultores están escuchando opciones por fuera del país porque la inversión es un factor movable y la experiencia del empresario colombiano dentro de la finca es muy buena y en ese orden de ideas hay una ayuda innegable del ministro de Agricultura, pero por fuera hay todo tipo de inconvenientes en infraestructura, en salud, vivienda, agua, licencias y seguridad, entre otros aspectos

Financiamiento para los pequeños

El capital constituye uno de los "insumos" básicos para desarrollar con éxito las actividades agrícolas y ganaderas, especialmente en zonas alejadas de las grandes ciudades.

Colombia tiene una oportunidad valiosa de desarrollo en el campo, ya que cuenta con 22 millones de hectáreas de tierra para el cultivo de diferentes productos, de las cuales solo se han utilizado cinco millones, evidenciándose la necesidad de diseñar e implementar metodologías de microcrédito adecuadas que se ajusten a los requerimientos de cada una de las regiones colombianas teniendo en cuenta sus características geográficas y climáticas, así como contribuir con la disminución de la pobreza y el mejoramiento de la calidad de vida de la población de las zonas rurales del país dado que la participación en el sector rural del microcrédito es tan solo del 20,5 %.

VENTANA AL CAMPO



Revista : VENTANA AL CAMPO
 Edición : Sep 2015
 Pág. : 1
 Editor : AgroPress Service

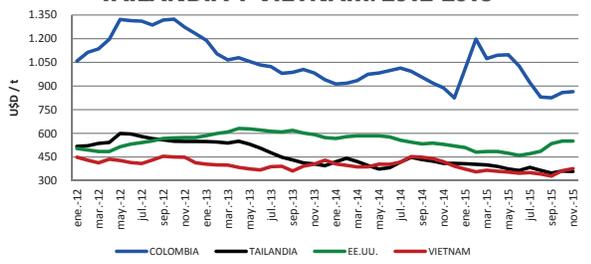
¿Y cómo iniciamos el manejo integral del recurso agua? Acaso ¿Colombia es la cuarta nación, después de Canadá, Rusia y Brasil con mayor riqueza hídrica?, cómo nos explicamos las deficiencias en la disponibilidad del agua?. Sí, hoy ocupamos ese puesto, pero mañana no sabemos, y saben por qué? Porque continúa el desperdicio del líquido donde existe, porque contaminamos las fuentes de agua indiscriminadamente, porque captamos volúmenes inmensos de agua para los procesos y para el riego, porque hay tala masiva sin respetar las cuencas altas y zonas de nacimientos, porque se expande la frontera agrícola sin control, porque las quemadas ocasionan incendios de cientos y miles de hectáreas que tardan cientos de años para su total recuperación, porque se va expandiendo la urbanización, porque no se respeta el uso del suelo, ni el ordenamiento de las cuencas cuando existen, porque se desperdicia el recurso, porque continuamos emitiendo gases efecto invernadero, ignorando las buenas prácticas que ya existen para casi todas las actividades humanas, y seguimos generando residuos, emisiones y vertimientos cada vez más contaminantes. Todo lo anterior influye a su vez en la disponibilidad del recurso hídrico.

ESTADÍSTICAS ARROCERAS

| | AÑO | | 2015 | | MES | NOVIEMBRE |
|---|------------------------------|-----------|-----------|---------|---------|--------------------|
| | PADDY VERDE | BLANCO | CRISTAL | GRANZA | HARINA | CONSUMIDOR PRIMERA |
| | Pesos / Tonelada | | | | | Pesos / Kilo |
| Cúcuta | 1.180.952 | 2.553.733 | 1.785.000 | 910.000 | 646.667 | 3.047 |
| Espinal | 1.216.000 | 2.500.000 | 1.233.333 | 850.000 | 650.000 | 3.567 |
| Ibagué | 1.256.000 | 2.600.000 | 1.100.000 | 745.000 | 650.000 | 2.786 |
| Montería | 1.063.333 | 2.444.444 | 1.377.777 | 900.000 | 733.333 | 3.267 |
| Neiva | 1.204.000 | 2.700.000 | 1.276.000 | N/A | 867.000 | 2.967 |
| Vallidupar | 1.300.000 | 2.500.000 | 1.000.000 | 550.000 | 550.000 | 3.265 |
| Villavicencio | 1.120.000 | 2.600.000 | 1.200.000 | 750.000 | 600.000 | 3.100 |
| Yopal | 1.170.000 | 2.580.000 | 1.100.000 | 800.000 | 580.000 | 3.000 |
| Colombia | 1.189.905 | 2.560.635 | 1.183.873 | 765.833 | 661.476 | 3.102 |
| Promedio hasta la tercera semana de noviembre de 2015 | | | | | | |

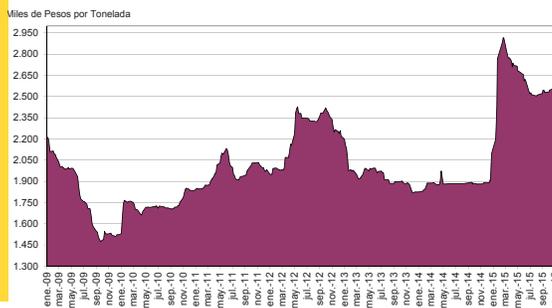
PRECIOS MENSUALES

ARROZ BLANCO, COLOMBIA, EE.UU., TAILANDIA Y VIETNAM. 2012-2015



PRECIOS PROMEDIO SEMANAL

DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2009 - 2015



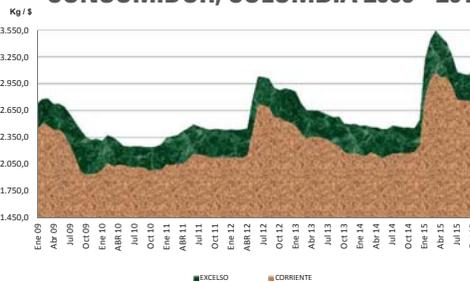
PRECIOS PROMEDIO SEMANAL

DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2009 - 2015

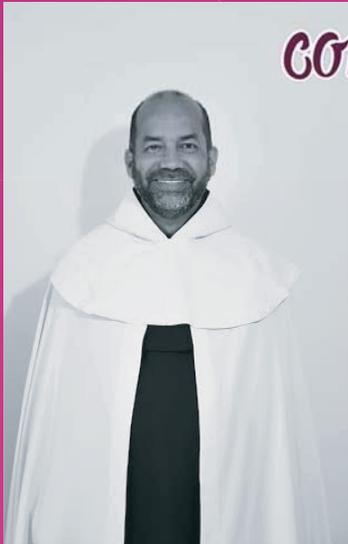


PRECIOS MENSUALES

ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR, COLOMBIA 2009 - 2015



Sembrando valores como arroz



PADRE MILTON MOULTON
ALTAMIRANDA, ocd.
Sacerdote de la Comunidad
de la Orden de Carmelitas
Descalzos.

Email: fraymiltonocd@gmail.com

Amig@ que me lees en esta hermosa revista de la Familia Fedearroz, y celebrando las festividades de Navidad y de fin de año 2015, te comparto el siguiente mensaje que nos lleva a la reflexión y nos invita a mejorar cada vez más en nuestra vida personal, familiar, laboral y comunitaria.

Reflexionemos acerca del valor de la generosidad y de la solidaridad. Valores o cualidades que le dan mucho sentido a nuestra vida. Son palabras que resumen la esencia de la verdadera religión que es amar y servir a Dios amando y sirviendo a los demás. ¡Y somos tan ricos! Tenemos tanto y somos tan importantes que podemos aportar nuestro granito de arena a la Iglesia, al barrio, a la empresa Fedearroz, a la sociedad, al país y al mundo entero.

Cada uno de nosotros puede y debe aportar sus bienes y cualidades para que los hogares, las familias, tengan más y mejor vida. Todos podemos aportar de manera generosa y solidaria para que todo cambie y vaya mejorando. Nadie es inútil en el mundo, y todos de una u otra manera podemos ayudar para aliviar la carga o cruz pesada de los otros. Nadie en este mundo es tan pobre que no tenga nada que aportar y nadie hay tan rico que no necesite algo de los demás. Nos necesitamos los unos a los otros. Lo queramos o no, así es la ley de la vida. Aceptarlo o no aceptarlo no cambia esta realidad del ser humano.

¡Ánimo, porque todos necesitamos de tu alegría, de todo lo bueno y noble que hay en tu corazón! Ser generoso y solidario es servir y hoy quien no vive para servir no sirve para vivir. Otro gran regalo de la Navidad es el servicio generoso y solidario al estilo de Jesús, el Señor y Salvador, quien vino para servir a todos sus semejantes. Aunque algunos no te comprendan o se aprovechen de tu generosidad y solidaridad, trata de permanecer alegre en tu servicio amoroso y desinteresado. Sirve y sé solidario y generoso mirando solamente a Jesús y a la nobleza y limpieza de tu corazón y de tu conciencia.



**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.**

ARROZ DE MOZZARELLA



INGREDIENTES

PORCION: 10
PERSONAS

- 4 tazas de arroz colombiano cocinado a la manera usual
- 2 tazas de apio picado fino
- 1 pimentón verde y 1 rojo, pequeños, picados en tajadas delgadas
- 6 tomates medianos maduros, pelados y picados en tajadas delgadas
- 1 trenza grande de queso mozzarella
- 2 cucharadas de mantequilla
- 1 frasco mediano de salsa napolitana
- 1/2 taza de vino blanco
- 1 cucharadita de orégano
- 1 cucharadita de sal
- 1 cucharadita de sal de ajo
- 1 cucharadita de pimienta

PREPARACION

Verter la mantequilla en una sartén y añadir la verdura.

Dejar al fuego hasta que pierda su vidriosidad.

Mezclar con la salsa napolitana, el vino y los aliños y tapar durante 5 minutos más a fuego lento.

Poner en la bandeja en que se va a servir, la mitad del arroz, del guiso, de las verduras y del queso mozzarella rallado grueso. Luego el resto del arroz, de las verduras y del queso.

Antes de servirlo, llevar al horno precalentado a 375 grados durante 20 minutos.