



ARROZ

MARZO - ABRIL 2018

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 66 No. 533



AMTEC
Adopción Masiva de Tecnología

SEIS AÑOS DESPUÉS SEGUIMOS AVANZANDO HACIA LA COMPETITIVIDAD



A LA MEDIDA



GREMIO

El Taller



TECNOLOGÍA
DE CULTIVO

Máquina de Coser

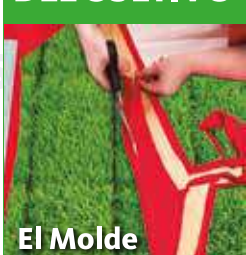


INFORMACIÓN

El Metro



ADMINISTRACIÓN
DEL CULTIVO



El Molde

SEMILLAS



La Tela



A LA MEDIDA

de las necesidades de nuestros agricultores



A LA MED

de las necesidades de nuestros

Igual que un Sastre hace

UN TRAJE A LA MEDIDA,
en FEDEARROZ tenemos
TODO PARA SU CULTIVO
A LA MEDIDA DE LA
NECESIDAD DEL AGRICULTOR

AGROQUÍMICOS

Tijeras



ASISTENCIA TÉCNICA
INTEGRAL



El Hilo

COBERTURA

El Dedal



PRECIOS DE LOS
INSUMOS



Tela para forro

CRÉDITO

El Botón



COMERCIALIZACIÓN
DE LA COSECHA



Porta Vestidos



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCCEROS

EXITOSAS ALIANZAS, OTRO GRAN PASO QUE FORTALECE TECNOLÓGICAMENTE AL CULTIVO DEL ARROZ

Recientemente tuvimos el beneplácito junto a la Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas en Bogotá, de ser reconocidos por el Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, por adelantar conjuntamente el proyecto de investigación denominado “Apoyo de la mutagénesis y la genómica funcional para la mejora del arroz.”

Se trató de una decisión de suma importancia para el sector arrocero colombiano, pues fue el único proyecto de investigación en América Latina reconocido internacionalmente por el uso de energía nuclear en el área de la agricultura. Los resultados de la investigación que se desarrolló entre 2014 y 2016, brinda a la Federación nuevos materiales base que amplían la variabilidad genética dentro de los programas de mejoramiento.

Se abre con ello muchas puertas en materia de nuevas fuentes para el desarrollo de variedades, que puedan satisfacer las necesidades del cultivo del arroz, no solo desde el punto de vista agronómico y de adaptabilidad climática, sino de molinería y culinaria.

La investigación demostró que la mutagénesis o uso de energía nuclear, puede ser una herramienta o método más eficaz en los procesos de mejoramiento de cultivos, no solo por su eficacia en materia de costos, sino porque permite obtener en un futuro variedades que cumplan con los estándares ideales para la salud humana y animal.

El reconocimiento de que hemos sido objeto, nos llena de enorme satisfacción, ante los agricultores, la comunidad académica, los investigadores, el gobierno

y el país en general, pues se sigue demostrando que el arroz, es uno de los cultivos en Colombia con mayor disponibilidad tecnológica, y que Fedearroz sigue avanzando en el cumplimiento de su misión en el campo de la investigación y la transferencia de tecnología, estando a la vanguardia como gremio en esta materia. Ha sido muy gratificante poder compartir esta distinción, alcanzada conjuntamente con la Universidad Distrital, a quien reconocemos el alto nivel académico que aporta a los proyectos de investigación. Este es un claro ejemplo de los importantes resultados y avances que se logran, producto de la cooperación entre Fedearroz e instituciones oficiales y privadas, tanto del orden nacional como internacional.

Es sin duda una fortaleza en virtud de la cual nuestra institución, ha trabajado en los últimos 5 años con 23 entidades, desarrollando 12 proyectos de investigación, que cubren importantes renglones de la actividad arrocera, como eficiencia en el uso de agua, mitigación y adaptación al cambio climático, eficiencia en el uso de recursos, mejoramiento genético, biotecnología, prácticas de conservación medio ambiental, reducción de emisiones de gases efecto invernadero y modelación de cultivos. Se trata entonces de positivos resultados que no solo abarcan las actividades de investigación y transferencia de tecnología que de manera directa llevamos a cabo, principalmente enmarcadas en nuestro programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC, ampliamente reconocido por su contribución en reducción de costos de producción y mayor productividad, sino que hemos sabido labrar un camino exitoso de cooperación, que contribuye a fortalecer el buen posicionamiento tecnológico que en el campo arrocero, ya tiene Colombia en América Latina.



REVISTA ARROZ

VOL. 66 No. 533

ÓRGANO DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA
DE LA FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz

4 ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA
ATÓMICA DESTACÓ PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN ENTRE FEDEARROZ Y LA
UNIVERSIDAD DISTRITAL

10 50 AÑOS COSECHANDO HISTORIAS DE
TRADICIÓN ARROCERA

22 AMTEC SEIS AÑOS DESPUÉS
SEGUIMOS AVANZANDO HACIA LA COMPETITIVIDAD

35 EMBAJADOR JAPONÉS RECORRE
INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACIÓN
DE FEDEARROZ

39 ESTRATEGIA INTEGRAL PARA EL
MANEJO DEL "MAL DEL PIE"

48 ESTADÍSTICAS ARROCERAS

50 NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

52 RECETA

Dirección General Rafael Hernández Lozano
Consejo Editorial Rosa Lucía Rojas Acevedo,
Myriam Patricia Guzmán García
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
Email: editorialmrb@gmail.com - Móvil : 317 287 8412
Impresión y acabados: Amadgraf Impresores Ltda.
PBX: 277 80 10 / Móvil: 315 821 5072 / Email: amadgraf@gmail.com
Comercialización: AMC Asesorías & Eventos PBX (57-1) 3 57 3863
Móvil 310 214 97 48 - 312 447 78 92

Fedearroz - Dirección Administrativa

Gerente General Rafael Hernández Lozano
Secretaría General Rosa Lucía Rojas Acevedo
Subgerente Técnica Myriam Patricia Guzmán García
Subgerente Comercial Milton Salazar Moya
Subgerente Financiero Carlos Alberto Guzmán Díaz
Revisor Fiscal Hernando Herrera Velandia

Fedearroz - Junta Directiva

Presidente: Néstor Julio Velasco Murillo
Vicepresidente: Henry Sanabria Cuellar
Principales:
Gonzalo Sarmiento Gómez, Julio Cesar Cortes Ochoa
Libardo Cortes Otavo, Fabio Augusto Montealegre Sánchez
Martín Leonardo Vanegas Olaya, Henry Alexander Ramírez Soler
Raúl Barbosa, Abimael Manzano Novoa

Suplentes:

Judy Herrera Riaño
Oscar Ricardo Chaparro Rodriguez
Rufo Antonio Regino Noriega
María Magdalena García Anzola
Carlos Eduardo Artunduaga Rodriguez
Miller Noé Ortiz Baquero
Orlando Tarache Benítez
Nicolás Badrán Arrieta
Julio Cesar Mantilla Rodriguez
Alfonso Enrique Genes Hernández

Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales que aparecen 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.

Primera edición 15 de Febrero de 1952
siendo Gerente Gildardo Armel

Carrera 100 # 25H - 55 pbx: 4251150
Bogotá D.C. - Colombia

www.fedearroz.com.co

LLEGA
LA GIRA
TÉCNICA
**NEW
HOLLAND**



 PREGÚNTANOS COMO
315 2624646

**MOVEMOS LOS SUEÑOS
DEL AGRICULTOR COLOMBIANO**



NEW HOLLAND

AGRICULTURE



ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA DESTACÓ PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ENTRE FEDEARROZ Y LA UNIVERSIDAD DISTRITAL

El Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, reconoció como caso de éxito el proyecto de Cooperación Técnica CT COL5024 "Supporting Mutagenesis and Functional Genomics Applied to the Improvement of Rice" (Apoyo a la mutagénesis y la genómica funcional aplicadas para la mejora del arroz), adelantado por la Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, y el grupo de investigación de Biología Molecular de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

La notificación fue dada a conocer en Colombia a través del Ministerio de Minas y Energía quien comunicó a la Universidad, a la vez que felicitó el esfuerzo y los logros obtenidos.

El proyecto que fue realizado entre 2014 y 2016, contó con un presupuesto de 252.280 euros y dio como resultado nuevas líneas mutantes de arroz con modificación a características como reducción del ciclo del cultivo, calidad, apariencia del grano y arquitectura de la planta, tolerancia a la sequía y a las altas temperaturas, lo que contribuye a garantizar la seguridad alimentaria de Colombia y otros países del mundo.

Este es el único proyecto de investigación en América Latina reconocido internacionalmente por el uso de energía nuclear en el área de la agricultura.



Mutantes clorofílicos



Líneas mutantes en maduración

La investigación arrojó además que la mutagénesis o USO DE ENERGÍA NUCLEAR puede ser una alternativa para el mejoramiento de cultivos, porque los costos de la inversión para el desarrollo de las investigaciones son menores, así como su impacto y controversia en la salud humana y animal.



El reconocimiento de que fue objeto esta investigación, fue socializado en días pasados durante rueda de prensa a la que asistieron el rector de la Universidad Distrital Ricardo García Duarte y el gerente general de Fedearroz Rafael Hernández Lozano, quienes destacaron la importancia de los resultados que fueron conocidos y el aporte que el mismo representa tanto para la academia como para un sector productivo de tanta importancia en el país como el arrocero.

Rafael Hernández Lozano, señaló que “Para la Federación de arroceros y para los arroceros de Colombia, es muy importante el desarrollo de este convenio, teniendo en cuenta los problemas que se presentaron en el cultivo desde el año 2007, cuando se evidenciaron representados en los efectos negativos del cambio climático en Colombia, y específicamente en el arroz en el departamento de Córdoba, cerca de Montería, estrés hídrico, reducción de rendimientos y mayor incidencia de plagas y enfermedades.

En buen momento se hizo este convenio con la Universidad Distrital y con la Organización Internacional de Energía Atómica, que ha ganado unos resultados muy importantes porque hemos logrado a base de mutaciones obtener no solo cambios en las variedades tradicionales de arroz, sino trabajar en el tema de los híbridos.

Yo quiero agradecer a la Universidad Distrital y al instituto internacional de energía atómica, al ministerio de minas y energía, a todos los que han colaborado en este proyecto,

del que ya estamos disfrutando de los resultados. Me parece que la simbiosis que debe haber entre la academia y los gremios que hacemos investigación, es muy importante. Yo siempre he sostenido que la academia es donde se deben generar los grandes proyectos de investigación en este país y para eso estamos los gremios que hacemos investigación, para apoyar este tipo de proyectos.”

Por su parte, Ricardo García Duarte, Rector de la Universidad Distrital indicó que es “Magnífico todo lo que puede producir la alianza entre la academia y las instituciones o unidades de la vida productiva real, es decir las empresas tanto en el campo de la agricultura, como en el campo de la industria o en el de los servicios financieros.

Este es un ejemplo perfecto de esa articulación entre investigación y la proyección en la sociedad, porque de esa manera los investigadores Luis Quevedo y sus socios colegas, pueden desarrollar un tipo de investigación que abre fronteras del conocimiento, pero al mismo tiempo,



De izquierda a derecha: Ricardo García Duarte, Rector de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz.

puede aplicarse en forma concreta a un campo específico de desarrollo en la sociedad, de la producción agrícola. Una cosa sensiblemente importante es el hecho de que contribuye al desarrollo social, al mejoramiento de las condiciones de vida de una nación o de un pueblo.

Es de la total complacencia y satisfacción para la Universidad y para el mundo académico el desarrollo de este tipo de experimentos con resultados claros en investigación científica aplicada, creo que es importante y sensiblemente significativo que esta alianza entre diferentes sectores de la sociedad puedan tener resultados importantes

en el conocimiento y en su aplicación a los desarrollos productivos, como los procesos mutagenéticos que tienen que ver con la aparición de variedades que superen obstáculos naturales, por ejemplo una resistencia mayor a todo lo que implica el cambio climático.”

El problema que abordó el proyecto

De acuerdo con el problema que planteaba el proyecto, el arroz es uno de los productos más importantes de la canasta básica de alimentos colombiana y tiene un considerable valor económico y social en el país.

Las pérdidas de los agricultores en Colombia como consecuencia de factores asociados al Cambio Climático, han sido en ocasiones cuantiosas, como quiera que ha incrementado la incidencia del estrés abiótico por suelo ácido y los cultivos muestran una pobre absorción de nutrientes además de no estar adaptados a las condiciones de sequía. A este problema se suma el aumento de los costos de producción por el uso de productos químicos que ha afectado la competitividad internacional.

Por tal razón, como resultado del problema planteado, la división mixta de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, y la Organización Internacional de Energía Atómica, OIEA, de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, creó en 2014 el proyecto de Cooperación Técnica CT COL5024, que tenía el objetivo de caracterizar la variabilidad genética de líneas avanzadas de arroz obtenidas mediante mutaciones inducidas por radiación. Este proyecto se basó en uno anterior COL5023, que fue realizado para aumentar la variabilidad genética del arroz y desarrollar en Colombia cultivos que mostrarán resistencia y tolerancia a distintas condiciones de estrés biótico y abiótico.

Hablan los Investigadores...

Myriam Patricia Guzmán García, Subgerente Técnico de la Federación Nacional de Arroceros

“Los resultados que hemos tenido en el marco de este proyecto se resumen en 4 temas. El primero de ellos, es el obtener materiales mediante una técnica de irradiación que nos ayude a ampliar nuestra base genética para la obtención de nuevas variedades que respondan al cambio climático, como por ejemplo, a disminuir ciclos de cultivo, ya que si nosotros utilizamos materiales de ciclo corto usamos menos agua.

Por otro lado, está el tema de obtener materiales buenos desde el punto de vista agronómico y de impulsar materiales androesteriles para el desarrollo de híbridos.

Debo destacar también, como resultado el ampliar la capacidad y el conocimiento de nuestros investigadores, no solamente en el país con la Universidad Distrital, sino con instituciones en España, Brasil y Paraguay.

Otro resultado está relacionado con la estandarización de un proceso de investigación diferente al que veníamos haciendo, lo que ha permitido realizar nuevas irradiaciones. Hay que destacar que todos estos procesos fortalecen cada vez más nuestro programa de investigación y eso para nosotros en Fedearroz es algo importantísimo.”



Luis Quevedo, Profesor y director del grupo de investigación de Biología Molecular de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

“El ingreso del Organismo Internacional de Energía Atómica, que siempre busca que existan alianzas estratégicas es un hecho clave para el desarrollo de todo el proyecto.

Esta investigación fue declarada como exitosa precisamente por haber tenido como usuario final al agricultor para dar soluciones, y por ser el arroz un producto tan importante en el país en materia de seguridad alimentaria.

La parte esencial de este proyecto es el uso de la energía nuclear, el uso de la energía atómica, en este caso hablamos de mutagénesis inducidas por radiaciones gama, diferente a la transgénesis que es un poco costosa y muy cuestionada.”





"Para asegurar la aspersión HIPOTENSOR SYS el defensa que se multiplica en protección".

Mejora humectación y penetración, asegurando las estrategias de control.



"ACONDICIONADOR, el arquero que ataja y controla las jugadas del contendor."

Corrige las condiciones adversas del agua de aspersión y asegura el control en la aplicación.



"Poderoso y aguerrido marcador, que respalda la protección del cultivo."

Si los oponentes quiere cubrir y reducir con ADHERENTE lo va a conseguir.



"Si una buena producción quiere armar, con Ares se la debe jugar"

Máxima creación de jugadas, pase gol para todos los nutrientes.



"Si en producción no se quiere quedar, SYS Menores el mejor para respaldar"

Excelente refuerzo completo en nutrición de siembra a producción.



"PORTADOR el volante que encapsula las jugadas y las protege del contendor"

El jugador indicado que protege la jugada en la aspersión, asegurando el gol en el control.



"Controla acciones adversas de los contrincantes y asegura el pase gol de control."

Mejora las aguas de aspersión, para un resultado goleador.



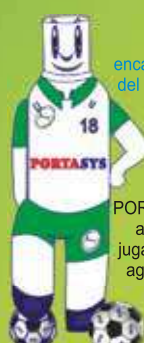
"Con FERTISYS su cultivo arranca a mil y florece sin fin."

Estimula el enraizamiento con energía extra y potencializa el florecimiento.



"CARBOFERT El complemento perfecto, en protección del cultivo".

Su acción orgánica repele al rival, reduce su ataque y asegura la victoria.



"PORTASYS encapsula las jugadas del contendor y limita su acción"

PORTASYS protege la aplicación de las jugadas adversas del agua de aspersión.



"POTENSYS volante protector que limita las jugadas del contendor."

POTENSYS evita los ataques del contendor al neutralizar los efectos del agua de aspersión.



"Combatiendo los factores que afectan su cultivo, SYNESTRESS, el jugador efectivo".

Si su cultivo se estresa o se cansa, SYNESTRESS lo reactiva y levanta.



"Si una buena estrategia quiere construir, con AMINOSYS la va a conseguir".

Promueve el juego limpio, libre de estrés, elevando el rendimiento y la calidad de las cosechas.



"CALCIBOR el delantero que aumenta los goles de su cosecha."

CALCIBOR aporta jugadas de gol, sumando en floración y producción.



"SILICONADO SYS, el jugador que acelera la jugada y favorece su inversión".

Incrementa la humectación y penetración de la mezcla de aspersión, extendiendo la jugada hasta el gol.



"El volante multifunción que aporta pase gol en protección y nutrición".

Activa la defensa natural, potencializa calidad y productividad a mayor velocidad.



Ciencia agrícola cultivando soluciones

EQUIPO CAMPEÓN



Siempre baso mi estrategia con criterio de **calidad**: yo convoco los mejores para solucionar mi necesidad, **con mi equipo campeón sys la cosecha aumentará**



"Para cosechar como campeón, desde el comienzo hasta el final, con el EQUIPO CAMPEÓN SYS DEBES trabajar".



"SULFATOS MENORES respaldan el ataque en nutrición al contendor."

Aportan nutrientes menores que generan pases goles mayores en producción.



"Si la semilla quiere estimular con KELASYS ZINC la debe tratar".

Estimula el desarrollo radicular y complementa el aporte de zinc en cualquier etapa de cultivo.



"SYS BORO K, excelente pase gol en llenado y producción."

Las mejores jugadas en aporte de boro, que favorecen la formación de flores y frutos.



"KELASYS MENORES los jugadores que corren y acompañan hasta el gol."

Estables, seguros y resistentes, presentes en todas las jugadas de gol en producción.

50 AÑOS COSECHANDO HISTORIAS DE TRADICIÓN ARROCERA



Cumplir 50 años siempre será una fecha muy especial, incluso si se trata de la vida profesional y más aún cuando se destaca la dedicación al sector agrícola del país y en particular al arrocero.

Por esta razón dedicamos estas páginas al ingeniero agrónomo José Ignacio Correal Cruz, quien hace 5 décadas entusiasmado por el amor de sus abuelos al campo, decidió irse a Ibagué para estudiar agronomía, donde a diferencia de Bogotá, la carrera ya se encontraba consolidada.

El esquema de prácticas para familiarizarse con los cultivos en diferentes zonas del departamento, coincidió con su gusto por preferir la libertad y el esparcimiento, antes de estar encerrado en una oficina.

Aunque inicialmente trabajó en 1967 con maíz, la preponderancia del arroz en el Tolima lo llevó a concursar en la Federación Nacional de Arroceros, donde fue admitido,

dando lugar a una próspera carrera profesional que echó raíces en el municipio de Saldaña y que es considerada ejemplo para las presentes y futuras generaciones.

La revista ARROZ habló con el ingeniero Correal y recogió momentos memorables de su trayectoria y sus impresiones sobre la importancia de actividad profesional para el futuro del campo.

Revista Arroz: ¿Cómo recuerda su inicio en la agronomía?

José Ignacio Correal Cruz: En 1967 trabajé con maíz en San Luis, Tolima, y luego me presenté a concursar a la Federación Nacional de Arroceros. Recuerdo que una vez me escogieron recibimos un curso al ICA Tibaitatá unos 20 días con muy buenos profesores y en Cali recibí un curso práctico en la sede de Fedearroz.



Cada tema llevaba una evaluación, y el curso teórico - práctico duraba alrededor de dos meses. En un principio yo iba a trabajar en Cali, pero el jefe de personal de Fedearroz me propuso que me viniera para Saldaña y reemplazara a una persona por 20 días y resulta que ya cumplí 50 años de estar en este municipio del Tolima.

En Fedearroz estuve trabajando alrededor de 3 años, pero lamentablemente salimos por una amenaza del gobierno de quitarle la administración de la Cuota de Fomento a la Federación.

RA: ¿Qué hizo a partir de su salida de Fedearroz?

J.I.C.C.: Salimos de Fedearroz a mitad de cosecha, pero decidimos con el ingeniero Bernardo Barrero hablar con los agricultores en el Hotel Lemayá del Guamo, para no dejar en mitad de cosecha sus cultivos, así no nos pagaran, sin embargo, al terminar la cosecha nos pagaron. A mí me gusta la asistencia técnica, porque es muy bonito ver nacer, crecer y desarrollar una planta, principalmente ver cómo podemos influir positivamente en ella.

RA: ¿Qué referencia tiene sobre la importancia que se le ha dado a la asistencia Técnica en la agricultura de Colombia?

J.I.C.C.: En 1967 fue obligatoria la asistencia técnica para obtener los créditos, para ello debía hacerse un programa de extensión para que los agricultores se convencieran de su importancia. En Ibagué es muy importante la asistencia técnica, el 90% de los productores tienen este servicio, en el espinal el 70% y acá en Saldaña calculo un 50%.

RA: Que remembranza hace Usted de lo que ha sido Fedearroz en esta región durante sus 50 años como Ingeniero Agrónomo?

J.I.C.C.: La oficina de Fedearroz era donde hoy día está la Supercundi, también recuerdo que la Federación anteriormente tenía más apoyo en el CIAT. Cuando se implementó en Colombia el programa de Asistencia Técnica, Fedearroz lo implementó también en su programa de extensión y era muy bueno. Los asistentes técnicos cubríamos la mayor área en el país, de allí afortunadamente salieron muy buenos asistentes técnicos.

En este momento Fedearroz está muy bien técnicamente, puesto que tiene Ingenieros agrónomos especializados en distintas áreas. La ayuda que brindan con los laboratorios para los agricultores es buena y además me parece que el AMTEC es un buen programa.



RA: Que recuerda de las variedades de hace 50 años ?

J.I.C.C.: Eran de diferente tipo, ciclo corto, ciclo largo, porte alto y porte bajo, pero la variedad que se mantuvo por mucho tiempo fue Fedearroz – 50. Aunque en aquella época sembraron mucho tiempo Bluebonnet, pero era de porte alto y se caía mucho. También se sembraba tapuripa, Surinam y había pocas plagas, aunque Spodoptera era más frecuente que ahora.

RA: ¿Y sobre Saldaña y los distritos de Riego?

J.I.C.C.: En ese entonces la carretera a Neiva estaba pavimentada solo hasta Guamo. Saldaña no tenía ninguna calle pavimentada, había luz de 6:00 p.m. a 10:00 p.m., no era municipio, era inspección de Purificación y el clima no era tan caliente como ahora. Solo se sembraban 8000 hectáreas en el distrito de riego, que ha ido creciendo. Siempre se ha sembrado arroz, pues el distrito de Saldaña fue creado para embalsar y no para desaguar.

RA: ¿Cuál cree usted que es el principal problema del arroz que seguramente permanece hasta hoy?

J.I.C.C.: Por un lado, el tradicionalismo del agricultor, y también la competencia de las casas comerciales que acostumbran a cambiar las recomendaciones que hacemos los asistentes técnicos.



**PORQUE LAS MALEZAS
EVOLUCIONAN, PRONTO
LLEGA EL HERBICIDA
QUE REVOLUCIONA.**



Dow AgroSciences

AMTEC SIGUE CUBRIENDO EL PAÍS ARROCERO

EN EL ESPINAL CONTINUÁN LOS DÍAS DE CAMPO SOBRE EL MONITOREO DE RENDIMIENTO

Agricultores e Ingenieros Agrónomos de El Espinal, Tolima, participaron de un día técnico en el que se presentó un mapa generado con el monitor de rendimiento, que contribuye a una agricultura de precisión.

Así mismo, los participantes conocieron el diagnóstico para las áreas de mayor y menor rendimiento, donde se observaron las diferencias a nivel físico y químico del suelo.



Foto: Nilson Alfonso Ibarra, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

Durante la jornada los asistentes se desplazaron a la finca Quitasueño, con el fin de conocer la cosechadora con el receptor Gps, el sensor de elevación, sensor de humedad, sensor de elevación del cabezal y sensor de flujo de masa y su respectivo funcionamiento.



TOLIMA

OPERARIOS DE IBAGUÉ SE CAPACITAN EN EL MANTENIMIENTO DE LAS COSECHADORAS

En la Hacienda La Ceiba, ubicada en Ibagué, Tolima, 15 operarios participaron en una capacitación sobre el mantenimiento de las cosechadoras.

El ingeniero agrícola, Jorge Enrique Luque, explicó las funciones básicas de la combinada y las labores a tener en cuenta antes de iniciar la cosecha.



Foto: Edgar Camilo Gutiérrez Mora, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

Finalizando la jornada se realizaron ejercicios teóricos y prácticos, con el fin de revisar las pérdidas que se pueden presentar en el proceso de cosecha. Durante la jornada los asistentes se desplazaron a la finca Quitasueño, con el fin de conocer la cosechadora con el receptor Gps, el sensor de elevación, sensor de humedad, sensor de elevación del cabezal y sensor de flujo de masa y su respectivo funcionamiento.

EN IBAGUÉ ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA CONOCEN AMTEC

En Ibagué, Tolima, 20 estudiantes de noveno semestre de ingeniería agronómica de la Universidad del Tolima, participaron de un día de campo para conocer los componentes y alianzas del Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, dirigido a que el arrozero sea más competitivo.



Foto: Juan Camilo Cuellar, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

TOLIMA

EN LORICA, CÓRDOBA TÉCNICAS DE APLICACIÓN CON BOMBAS DE ESPALDA

En la finca El Moro, municipio de Lorica, Córdoba, se llevó a cabo un taller para capacitar a los trabajadores de la finca en técnicas de aplicación con bombas de espalda.

En el evento se habló, específicamente, de las boquillas las cuales tienen un papel fundamental en las aplicaciones, por cuanto son las que permiten que se tenga éxito o fracaso en el manejo de plagas y malezas.



Foto: Karen Hernández, ingeniera agrónoma de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

CÓRDOBA

Dentro de los temas tratados, se explicaron igualmente los tipos y material de las boquillas, uso correcto de agroquímicos y elementos de protección personal.



Foto: Eliana Patricia Sáenz, ingeniera agrónoma de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

EN CÓRDOBA ESTUDIANTES VISITAN FINCA AMTEC

En Montería, Córdoba, se llevó a cabo el taller sobre el manejo de lotes con el Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, con los estudiantes de último semestre de ingeniería agronómica de la Universidad Nacional de Medellín.

Los participantes visitaron la finca Santa Rosa, 100% AMTEC, perteneciente al Distrito de riego de Mocarí, donde se siembran anualmente 190 hectáreas de

CÓRDOBA

arroz, y conocieron la Taipa, la Land Plane, la Sembradora, igualmente, observaron la siembra en hileras, que acompañado del uso de semilla certificada, son la mejor base para iniciar un adecuado manejo del cultivo.

EN SUCRE ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA VISITAN LOTES AMTEC

En los Municipios de San Marcos y San Benito Abad – Sucre, se realizó una gira técnica con 22 estudiantes de noveno semestre de ingeniería agronómica de la universidad Nacional – sede Medellín.

La actividad se realizó con el objetivo de ilustrarlos en el manejo del arroz en el sistema de secano mecanizado.

Durante el recorrido los participantes conocieron temas como: recolección de arroz, sistema de riego complementario y monitoreo fitosanitario. Igualmente, se realizó la práctica de cálculo de pérdidas, calibración y funcionamiento de combinada. Por último, se habló sobre lo que se viene implementando con el riego complementario en lotes secaneros, el cómo realizar el monitoreo fitosanitario y sus beneficios a la hora de tomar una decisión en el cultivo.



Foto: Karen Hernández, ingeniera agrónoma de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

SUCRE

PRONÓSTICOS AGROCLIMÁTICOS PARA LA SUBREGIÓN LA MOJANA

En Majagual, Sucre, se realizó la predicción climática para la subregión de La Mojana para el segundo trimestre del año.

Alex Rojas, meteorólogo de Fedearroz, explicó que las condiciones que se pronostican en cuanto a las precipitaciones para la zona son por encima de lo normal para mayo.



Foto: Miguel Buelvas, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.



SUCRE

EN VALLEDUPAR CURSO SOBRE MANEJO DE SOFTWARE SACFA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

30 personas entre agricultores, ingenieros agrónomos y administradores de fincas arroceras, participaron en Valledupar, Cesar, en un curso sobre el manejo del software SACFA (Sistema de Administración Computarizado de Fincas).



Foto: Camilo Arturo Preciado Gutiérrez, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

En desarrollo del evento se explicaron temas como: los costos de la aplicación de agroquímicos, riego y preparación.

Igualmente, por parte de Jairo Chimá, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz, realizó un análisis financiero de los resultados obtenidos, destacándose la importancia de que el agricultor conozca el costo por tonelada producida, el cual es el indicativo de eficiencia económica en su finca.



CESAR



Foto: Jose Heber Medina, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

EN SAN MARTÍN, CESAR CAPACITACIÓN SOBRE MONITOREO FITOSANITARIO EN EL CULTIVO DEL ARROZ

31 agricultores de San Martín, Cesar asistieron a la capacitación sobre el manejo del monitoreo fitosanitario de insectos fitófagos y enfermedades limitantes en el cultivo del arroz.

Durante el evento se recalcó la importancia de implementar esta práctica para evitar aplicaciones innecesarias y así lograr la disminución de costos de producción.

CESAR

EN CAMPOALEGRE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS AMTEC

Con la participación de 32 agricultores, en Campoalegre, Huila, se presentaron los resultados que se han obtenido hasta el momento por el Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC.

Durante el evento se recordaron las etapas de producción arrocera incluyendo su comercialización, con base en el programa AMTEC, y se enfatizó en el objetivo de implementar la tecnología con el fin de aumentar los rendimientos y reducir los costos de producción, aplicando buenas prácticas para preservar los recursos naturales, bajo un contexto de Responsabilidad Social.

HUILA



Foto: Maritza del Pilar Molina, ingeniera agrónoma de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

EN AGUAZUL ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ARVENSES EN EL CULTIVO DEL ARROZ

En Aguazul, Casanare, se realizó un día de campo sobre el Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, en el que participaron 12 productores de la finca Cimarrón.

Durante el evento los participantes realizaron un reconocimiento de malezas como Liendre Puerco *Echinocloa colonum*, y se explicaron las estrategias de manejo cuando las malezas aún no son controladas.



Foto: Melissa Santos, ingeniera agrónoma de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

CASANARE

Así mismo, en el auditorio de Fedearroz Aguazul, Baldomero Puentes, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz, explicó los ingredientes activos y herbicidas que no se pueden mezclar, recalcando la importancia de rotarlos constantemente, ya que por el uso excesivo de algunos, con el tiempo las malezas pueden volverse resistentes a estos.



Foto: Danilo Delgadillo Uscategui, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.

COLEGIO AGROPECUARIO DE ARAUCA PROMUEVE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ BAJO EL PROGRAMA AMTEC

En la Institución Educativa Agropecuaria Municipal de Arauca, se realizó una capacitación sobre el programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, en la que participaron 30 estudiantes del grado once.

Igualmente, durante la charla, Danilo Delgadillo, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz, explicó la oferta institucional de la Federación Nacional de Arroceros.

ARAUCA

El objetivo es brindar un acompañamiento integral a jóvenes y sus familias, que en un futuro deseen cultivar arroz. Con este objetivo se va a realizar la siembra de un lote de una hectárea bajo los parámetros AMTEC, todo esto con fines demostrativos y educativos.



Foto: Jorge Eduardo Valderrama Gutiérrez, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz,

EN SABANA DE TORRES EDUCACIÓN FINANCIERA Y CRÉDITO PARA COMPRA DE MAQUINARIA

En Sabana de Torres, Santander, 40 agricultores participaron de una charla sobre educación financiera y de crédito para comprar maquinaria.

Durante la conferencia los asistentes conocieron las diferentes alternativas de crédito FINAGRO, enfatizando en la nueva línea "A Toda Máquina", y se explicó la opción de crédito ofrecido por la Federación Nacional de Arroceros.



SANTANDER

El evento contó con el apoyo de funcionarios del Banco Agrario, quienes brindaron la información necesaria para que los productores accedan a un crédito, y les explicaron cuáles son las alternativas que más se ajustan a cada necesidad.

SOCIALIZACIÓN EN CHIGORODÓ SOBRE PARÁMETROS DEL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA DE FEDEARROZ

En el municipio de Chigorodó, Antioquia, se realizó una charla con los agricultores de la Federación Nacional de Agricultores de Colombia, Fedeaagro, quienes conocieron los parámetros y objetivos del programa de asistencia técnica de Fedearroz.



Durante la charla, se enfatizó en la disminución de costos con altos rendimientos y las obligaciones del ingeniero agrónomo que presta la asistencia técnica en los lotes.



Foto: Miguel Requena, ingeniero agrónomo de Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz.



Avanza

HERBICIDA

INNOVANDO EN EL CONTROL
DE MALEZAS EN ARROZ

ATRIBUTOS & BENEFICIOS

- ◆ Excelente control simultaneo en *Ischaemum rugosum*, *Leptochloa spp*, *Fimbristylis miliacea*, *Cyperus iria*.
- ◆ No causa daño en la germinación del arroz. Se puede aplicar con semilla destapada y Pre germinada.
- ◆ Residualidad mínima de 25 días en control
- ◆ Flexibilidad de aplicación en PRE o Post Temprana (Sello).
- ◆ Apto para usar en suelos salinos o con pH bajos.
- ◆ No presenta ningún tipo de incompatibilidad en mezclas con otros herbicidas.
- ◆ Total y comprobada selectividad sobre todas las variedades de arroz sembradas en Colombia.
- ◆ Es el único herbicida que puede ser aplicado en Pre emergencia total en condiciones de lámina de agua o exceso de lluvia.
- ◆ La mejor relación Costo/Beneficio del mercado herbicida.
- ◆ Reduce aplicaciones de desmanche o rescate.

Gowan[®]
COLOMBIA

Contacto:
Francisco J. Romero O.
Email: fromero@gowanco.com
Móvil: +57 315 300 6408 - Bogotá DC - Colombia.



AMTEC

Adopción Masiva de Tecnología

SEIS AÑOS DESPUÉS SEGUIMOS AVANZANDO HACIA LA COMPETITIVIDAD

M. Sc. I.A. Myriam Patricia Guzmán – Subgerente Técnico - Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz
I.A. Yeimy Carolina Tirado – Investigador Transferidor - Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz
I.A. Francisco Javier Hernández – Investigador Transferidor - Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz
M. Sc. Biólogo Iván Camilo Ávila Cortes – Asistente Subgerencia Técnica - Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

El programa adopción masiva de tecnología AMTEC, nació en el 2012 en el marco de dos grandes retos que afronta el sector arrocero, el cambio climático y los tratados de libre comercio. AMTEC es un modelo de transferencia de tecnología que busca la rentabilidad y competitividad de los productores arroceros; a través del aumento de los rendimientos y la reducción de los costos de producción, basado en la sostenibilidad ambiental y social en toda la cadena productiva.

Seis años después de la implementación del programa, daremos a conocer los avances significativos que se han logrado en cada una de las zonas arroceras del país; sabiendo que es necesario un mayor esfuerzo en el logro de estos objetivos en un mayor número de agricultores, pues ante la inminente desgravación arancelaria que empezará a partir de este año, pasando de un arancel del 80% al 74% y disminuyendo cada año en un 6% hasta el 2030, año en el que será del 0%.

El análisis que a continuación se presenta tuvo como insumos principales datos del IV Censo nacional arrocero del 2016 información suministrada por los ingenieros de Fedearroz de asistencia técnica integral prestada a diferentes agricultores manejando lotes AMTEC durante los años 2012 a 2017.

IMPACTO DEL PROGRAMA AMTEC, IV CENSO ARROCERO 2016

En el 2012 el programa AMTEC inició en dos zonas pilotos, las cuales fueron Norte del Tolima Y Pompeya (meta), con una influencia de 22 lotes; hoy en día gracias al modelo de transferencia de tecnología que contempla el programa; en donde los agricultores son los protagonistas, y sus experiencias y resultados son transmitidos por ellos mismos a otros agricultores, bajo la filosofía de "aprender haciendo",

EL IMPACTO DEL PROGRAMA A NIVEL NACIONAL para el 2016 fue del 62%, correspondiente a 244.000 hectáreas (Has). de 392.647 Has del primer semestre, y en el año 2017 fue del 53%, influenciando 220.163 Has de 414.059 Has., correspondientes a siembras del primer semestre.

Con la información del IV Censo Nacional Arrocero, el impacto del programa en cada uno de los departamentos del país se muestra en la Figura 1.

IMPACTO PROGRAMA AMTEC POR DEPARTAMENTO CENSO 2016

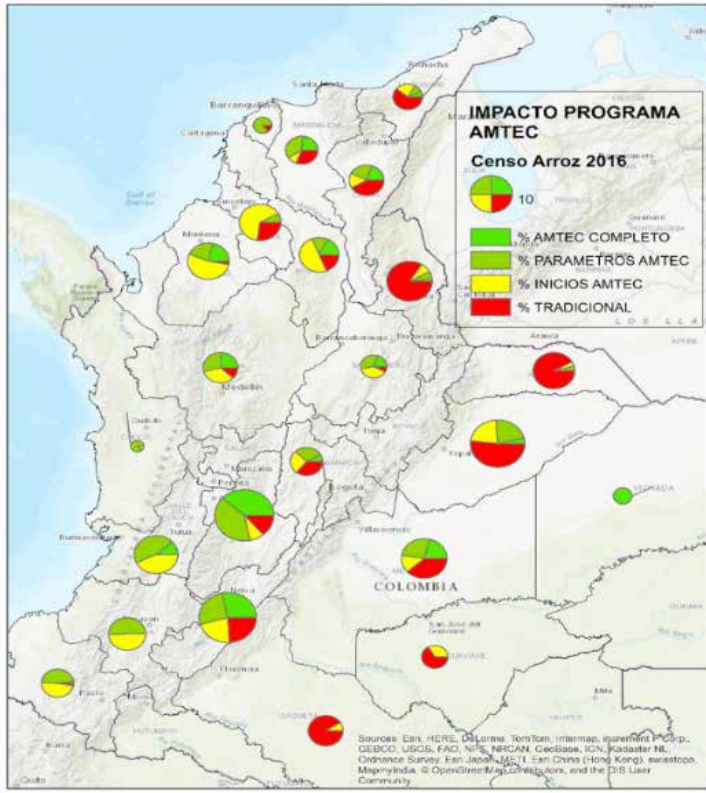


Figura 1: Impacto Programa AMTEC Censo 2016

En el censo se realizaron una serie de preguntas acerca del nivel tecnológico aplicado y prácticas usadas contempladas dentro del programa AMTEC, como lo son: uso de cincel vibratorio, uso de land plane, uso de taipa, preabonamiento, uso de semilla certificada, siembra en surco y densidad de siembra < 150 kg/Ha. Con base a estos parámetros se determinó una serie de categorías que permitieron clasificar los avances en: AMTEC completo de 5 o más de estas prácticas, parámetros AMTEC entre 3 a 4 prácticas, inicios AMTEC con 2 prácticas y tradicional con 1 o ninguna práctica.

Los departamentos de riego Tolima y Huila, son los que presentan el mayor grado de adopción del programa AMTEC, como AMTEC completo y parámetros AMTEC, con 78% y 54% respectivamente. Por otro lado, para el sistema de secano tenemos a Casanare y Meta con un grado de adopción de 26% y 47% respectivamente.

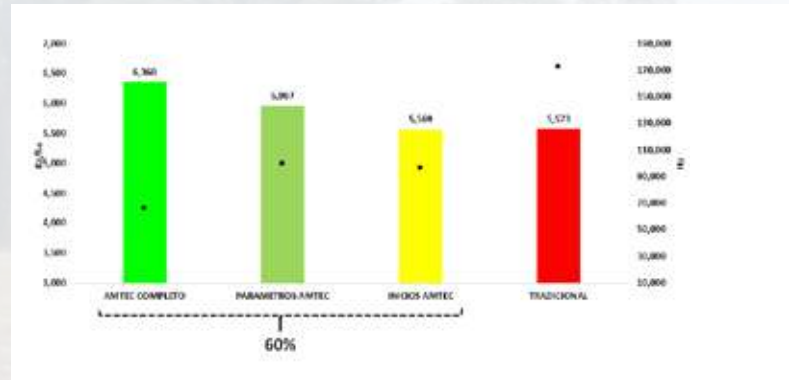


Figura 2: Rendimiento por nivel de adopción AMTEC
Censo 2016

Estos dos últimos departamentos bajo el sistema de secano han incrementado su porcentaje de adopción a la par de su área, la cual ha aumentado en un 36,5% desde el 2010.

Al realizar un análisis de los rendimientos en cada una de las categorías mencionadas anteriormente, se pudo establecer que a medida que se incorporan en el sistema productivo más parámetros AMTEC, los rendimientos aumentan progresivamente, pasando de 6.360 kg/ha en la categoría AMTEC completo a 5.967 kg/ha con parámetros AMTEC hasta llegar a 5.573 kg/ha en lotes tradicionales, quienes presentan un 14% menos en rendimiento que en los lotes con AMTEC completo.

Cada una de las prácticas que se realizan dentro del programa AMTEC y que fueron evaluadas en el Censo, se evidencia la influencia positiva que cada una de ellas ejerce sobre los rendimientos. Es así, que para el caso del uso de land plane aquellos agricultores que la utilizan obtienen un 26% más de rendimiento, que los que no hacen uso de ningún implemento de micronivelación, lo cual indica la importancia que tiene esta práctica de adecuación del suelo en el aumento de la eficiencia de las labores posteriores; siembra, manejo del agua, establecimiento del lote, controles de arvenses y fertilizaciones (Figura 3).

Otra práctica relevante en el momento de la adecuación de suelos es la realización de curvas a nivel con la taipa, los resultados del censo indican que la realización de



caballones con este implemento influencia positivamente los rendimientos en un 29%, práctica que contribuye al manejo eficiente del agua, no sólo en términos de ahorro, sino también en el aumento de la eficiencia de otras labores claves como el correcto establecimiento del lote, disminución en la cantidad y tiempo de riego, aumento de la eficiencia de los controles de arvenses y en la fertilización (Figura 4).



Figura 3: Rendimiento por implemento de nivelación.



Figura 4: Rendimiento por implemento de caballoneo

Es importante resaltar que cada una de las prácticas AMTEC aplicadas en un lote generan efectos positivos en los rendimientos y una disminución en los costos de producción, si la implementación de algunas de ellas está basada en una planificación y diagnóstico previo de las características intrínsecas del lote o de la finca a manejar bajo el programa.

La escogencia de la variedad adecuada es una de las prácticas más importantes, ya que en un alto porcentaje determina el éxito de la campaña, esta decisión recae en el agricultor y su asesor técnico que con la información que tienen disponible determinan cuál de las variedades que están en el mercado se adapta mejor a las condiciones particulares de su finca y lote, ya que se deben tener en cuenta aspectos como: tipo y fertilidad de suelo, condiciones de humedad de suelo, sistema de siembra, época de siembra, condiciones climáticas que predominan en la zona, entre otras variables.

Según las cifras del censo en Colombia para el año 2016, el 75% del área nacional se encontró sembrada con variedades de Fedearroz (Figura 5), variedades que han demostrado su adaptabilidad bajo las diferentes condiciones presentes en cada una de las zonas arroceras, gracias al trabajo que el equipo de investigación realiza a través de pruebas en diversas localidades, garantizando la adaptabilidad y estabilidad de las variedades.

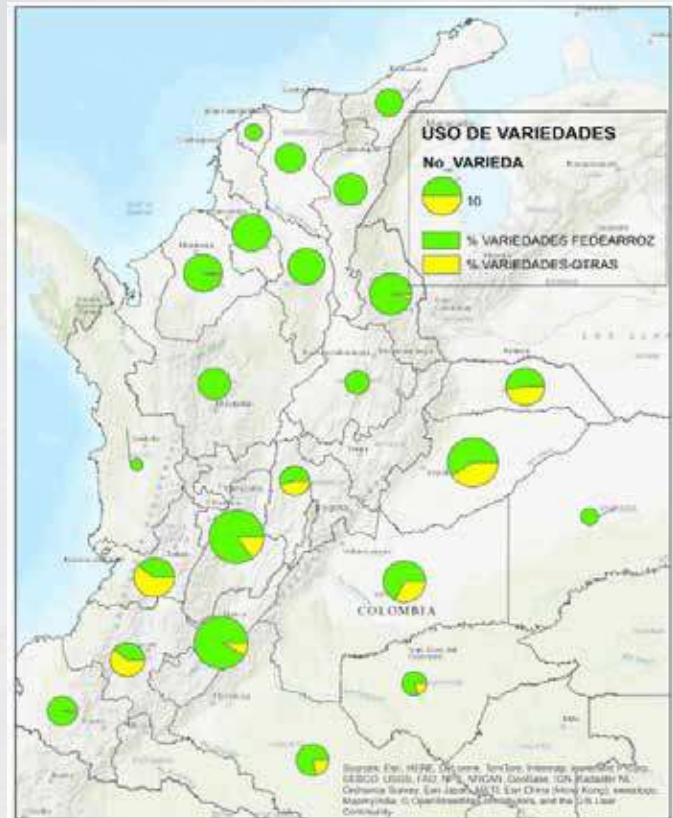


Figura 5: Uso de Variedades Censo 2016



Figura 6: Rendimiento según Tipo de Semilla Censo 2016.



El tipo de la semilla es otra práctica agronómica determinante, el uso de semilla certificada garantiza tener semilla de alta calidad, con pureza genética, alto vigor germinativo y porcentaje de germinación superior al 80%. Adicional a las condiciones propias del tipo de semilla, también se deben tener en cuenta otros aspectos de manejo del lote ya que, con una semilla de calidad, se garantiza un adecuado establecimiento y uniformidad en la germinación, lo cual permite realizar labores fundamentales de manera eficiente como los controles de arvenses y la fertilización, contribuyendo esto a la formación de cada uno de los componentes de rendimiento indispensables para obtener una excelente productividad. Todas las razones anteriormente mencionadas se reflejan en el aumento de un 16% en los rendimientos en los lotes sembrados con semilla certificada (Figura 6).

Otras prácticas que contribuyen a obtener buenos rendimientos son la siembra en surco, que, comparado con la siembra al voleo, genera un aumento del 16%, así como la realización de preabonamiento. Si se analiza con detenimiento cada uno de los aumentos que producen los

diferentes parámetros, se puede concluir que el conjunto de ellos aumentará la probabilidad de tener una excelente productividad.

INFLUENCIA DE CLIMA Y MANEJO DEL CULTIVO EN LOS RENDIMIENTOS 2016 - 2017

Gracias a la implementación de técnicas de análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data), y algoritmos de árboles de decisión como Random forest, se realizó el análisis de la correlación de rendimientos de lotes AMTEC bajo asesoría directa de los técnicos de Fedearroz, con las condiciones climáticas y las variables de manejo agronómico. Para estos análisis se tomó la información de los años 2016 y 2017 (37.400 Has, información de 1.872 lotes), este análisis del efecto del clima y el manejo en los rendimientos se realizó independientemente por sistema de cultivo y por variedad.

SISTEMA DE CULTIVO

Las condiciones climáticas y de manejo generan un mayor efecto en la productividad del cultivo bajo el sistema de secano. El 27,3% de la variación en los rendimientos se debe al efecto de las condiciones climáticas presentadas durante el ciclo de cultivo y especialmente en las fases reproductiva y maduración, las condiciones climáticas adversas pueden afectar significativamente el tamaño de la panícula en la fase reproductiva y la cantidad y calidad del llenado de grano en la fase de maduración.

Las prácticas de manejo también jugaron un rol importante en la explicación de la variación de los rendimientos bajo el sistema secano, con una explicación del 38.2%, en donde prácticas como la nutrición y la siembra causan variación en los rendimientos. El factor de nutrición cobra especial importancia bajo el sistema de secano, probablemente debido a las condiciones fluctuantes de humedad del suelo, textura, pH del suelo, contenido de materia orgánica y a las fuentes de fertilizantes aplicadas, las cuales dificultan la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Por tal motivo, bajo este sistema de cultivo se debe realizar cuidadosamente el ajuste de la nutrición, teniendo en cuenta estos factores, a través del análisis de suelos, pronósticos climáticos, monitoreo de la humedad del suelo y un fraccionamiento adecuado de la fertilización

El sistema de riego, cuenta con un mayor grado de control sobre las labores agronómicas, por lo tanto, la explicación de variación en los rendimientos por condiciones climáticas es menor respecto al sistema de secano, mostrando una explicación del 21,19%, siendo la fase de maduración la más afectada por los factores climáticos adversos como temperaturas nocturnas altas y baja luminosidad, afectando la cantidad y calidad del llenado de grano. Con respecto a las variables de manejo se observa una explicación en la variación de los rendimientos del 19,2%, y se debe en un alto porcentaje a nutrición enfocado en las épocas o fechas de aplicación de los nutrientes, indicando que se debe tener en cuenta el ciclo de cultivo y la fenología de cada una de las variedades, con el fin de generar la recomendación de fraccionamiento de la fertilización según su fenología,

procurando realizar las aplicaciones de los fertilizantes en las etapas de desarrollo críticas como inicio de macollamiento, máximo macollamiento e inicio de primordio floral, con el fin de aumentar la eficiencia.

Por variedad

Como es bien sabido, el cultivo del arroz en Colombia se siembra bajo dos sistemas de siembra y bajo diferentes condiciones agroecológicas, lo que dificulta tener una variedad única que se adapte a todas las condiciones y ambientes, razón por la cual existe una diversidad de variedades con características específicas y una adaptabilidad particular a las diferentes zonas arroceras.





Tabla 1: Influencia del clima y manejo del cultivo en los rendimientos en cuatro variedades. AMTEC 2016-2017

VARIEDAD	CLIMA	MANEJO
Fedearroz 174	32.01	25.79
Fedearroz 2000	11.53	20.03
Fedearroz 67	29.64	21.17
FL Fedearroz 68	21.37	21.14

Fedearroz 2000 muestra la mayor estabilidad a las condiciones climáticas y al manejo con un 11.5% de variabilidad en los rendimientos por efecto de condiciones adversas de clima, indicando que esta variedad presenta una alta adaptabilidad a las diferentes condiciones medioambientales y un 20,03% a diferentes condiciones de manejo presentes para el periodo de análisis (2016-2017).

Fedearroz 174 fue una de las variedades más sembradas, se caracteriza por tener adaptación a condiciones de suelos típicos de los llanos, sin embargo, este material presentó una variación de rendimientos por condiciones climáticas del 32%, en donde las temperaturas mínimas superiores

a 23°C en la etapa de maduración afectaron el llenado de grano, junto con temperaturas máximas superiores a los 32°C en la misma etapa. La explicación en la variación de los rendimientos por causa del manejo agronómico para esta variedad es del 25,8%, en donde la nutrición y el número de controles de malezas son las prácticas de manejo que más influyen los rendimientos.

Para el caso de la nutrición el análisis reveló que uno de los elementos en los cuales se debe realizar un mejor ajuste en las cantidades y en el fraccionamiento, es el nitrógeno, ya que para el periodo 2016-2017, los análisis de árboles de decisión indican que aportes de nitrógeno superiores a los 80 kg/ha están relacionados con mayores rendimientos y también se evidencia que la última fertilización sobre los 55 días después de emergencia presenta el mejor comportamiento en productividad.

Para el número de controles de herbicidas por su parte, indica que cuando se realizan más de 3 controles de herbicidas la productividad de la variedad desciende, debido a que cada control de las malezas afecta fisiológicamente la planta teniendo esta que invertir fotoasimilados en la



desintoxicación de estas sustancias químicas, lo anterior no sólo sucede en esta variedades sino que aplica para el resto de las variedades.

Fedearroz 67 tiene su mayor expresión de potencial de rendimiento en riego, esta variedad se caracteriza por tener un alto vigor inicial, alto macollamiento y presencia de panículas de buen tamaño. Para el periodo 2016-2017 está presentó una variación en rendimientos explicada por el clima de un 29.6%, en donde las temperaturas mínimas superiores a 22°C en la etapa de maduración afectaron el llenado de grano. La variación en rendimientos por causa del manejo agronómico se pudo explicar en un 21.2% siendo la nutrición la práctica de manejo que más influencia tuvo sobre los rendimientos y principalmente la labor de preabonamiento, indicando que cuando se realiza dicha labor el rendimiento aumenta en un 5% con respecto a los lotes donde no se realizó ningún tipo de aplicación de nutrición al momento de siembra (Tabla 1).

LOGROS AMTEC: SEIS AÑOS DESPUÉS. 2012 - 2017

Entre los principales logros obtenidos a través de estos seis años de implementación del programa tenemos:

La densidad de siembra es uno de los pilares del programa AMTEC en el que se ha venido trabajando con el fin de disminuir el costo de la siembra, a través de estos seis años se ha logrado una reducción de dicha densidad del 26% para el sistema riego y del 18% para el seco con respecto al tradicional (Figura 7). Para el logro de esto es importante integrar un conjunto de variables para obtener resultados exitosos.

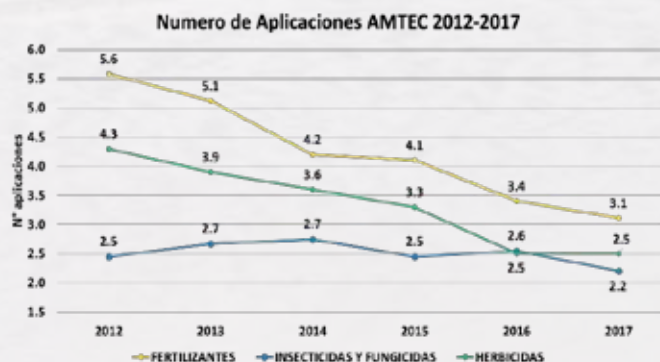


Figura 7: Densidad de siembra AMTEC vs. Tradicional 2012-2017

Uso Racional de agroquímicos. Otro de los mecanismos utilizados para conseguir la disminución de costos ha sido el uso racional de los agroquímicos, los cuales deben de ser aplicados basándose en monitoreos fitosanitarios previos, que permitan evaluar los umbrales de daño económico ya establecidos, así como en el diagnóstico del banco de malezas. Para el periodo en análisis (Figura 8), el número de aplicaciones ha disminuido en un 30%, siendo el número de aplicaciones de herbicidas y el número de fraccionamientos de los fertilizantes, los dos aspectos que más han contribuido a esta reducción, pasando de 4,3 aplicaciones en el 2012 a 2,5 en el 2017, y de 5,6 fraccionamientos a 3,1, respectivamente. La reducción de estos dos parámetros se debe principalmente a labores de diagnóstico y planificación previas, planes de fertilización basado en análisis de suelo, así como a una preparación

y adecuación del suelo eficiente lo cual permite una disponibilidad y manejo del agua adecuada. En cuanto a las aplicaciones de insecticidas y fungicidas se ha mantenido el número de aplicaciones por debajo de 2,7 aplicaciones, lo cual es positivo teniendo en cuenta que en los últimos años algunas enfermedades como añublo del arroz (*Pyricularia oryzae*) han cobrado especial importancia (Figura 8).

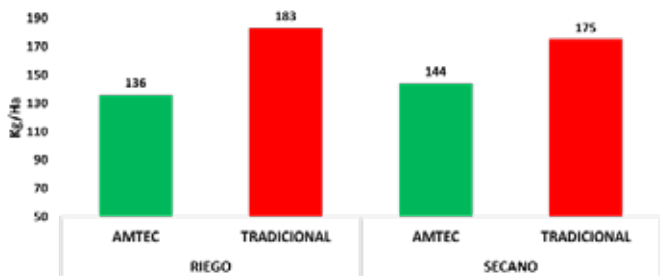


Figura 8: Numero de aplicaciones AMTEC 2012-2017

Rendimientos. Los lotes desarrollados mediante el proyecto tecnológico del programa AMTEC ha logrado en estos seis años un aumento del 14% en los rendimientos con respecto a lotes tradicionales (Figura 9). Además, se ha observado como la brecha entre AMTEC y tradicional se ha ido cerrando a través de los años, lo que demuestra el impacto que ha logrado tener el programa en el manejo del cultivo en los lotes tradicionales en todas las zonas productoras. El análisis por zonas muestra que en la zona centro el aumento de los rendimientos ha sido del 23%, para la zona de caribe húmedo y zona Llanos Orientales el 9%, y 10% en la zona de Caribe Seco.

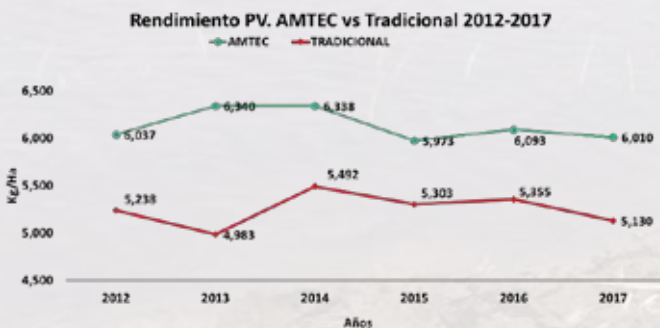


Figura 9: Rendimiento PV AMTEC vs Tradicional 2012-2017

Costos por Tonelada. Gracias a la reducción de los costos de producción tanto del sistema secano como del riego, principalmente en los rubros de siembra, fertilización y protección al cultivo, y al aumento de los rendimientos; los costos por tonelada para el caso del sistema de riego han disminuido en un 18% y para el secano en un 20% comparado con los datos de lotes tradicionales (Figura 10).

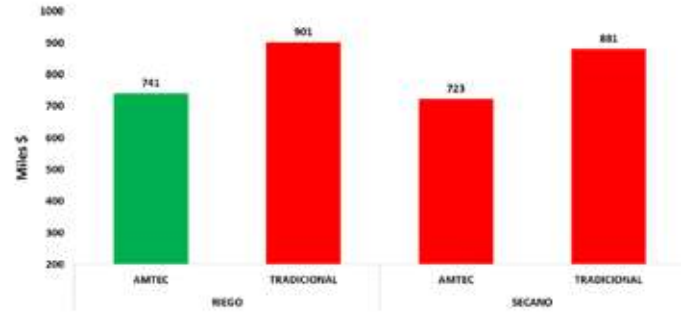


Figura 10: Costo por Tonelada AMTEC vs Tradicional 2012-2017

Competitividad. Al realizar el análisis de la competitividad de nuestro sector frente al precio de arroz de Estados Unidos, se ha encontrado que los costos por tonelada en AMTEC son menores en un 13% a los costos estadounidenses (Figura 11), lo que permitirá competir con los arroceros que puedan importar y lograr de esta forma que el arroz persista en Colombia. Por su parte los lotes tradicionales presentan un 19% más de costos que Estados Unidos, por lo tanto, es necesario que estos realicen prácticas de manejo eficientes como lo propone el programa AMTEC.

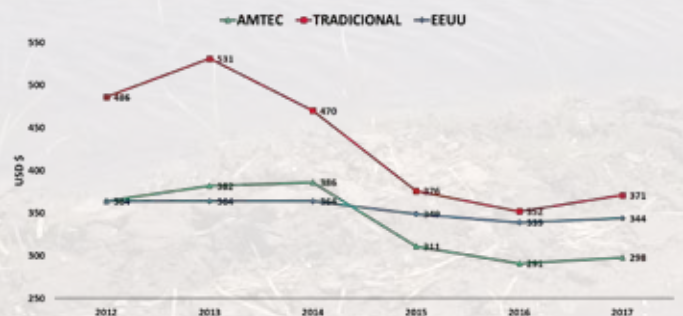


Figura 11: Costo por Tonelada en dólares PS AMTEC vs Tradicional vs EEUU 2012-2017



EL RETO AMTEC 2.0

Pese a los resultados exitosos que se han obtenido durante estos seis años, el programa AMTEC se plantea un reto nuevo que busca aumentar los rendimientos en una tonelada más, pasando de 5,1 a 6,1 Ton/ha paddy seco, bajos costos de producción por hectárea similares a los que se tienen en el momento (\$1.519 USD/ha), esto con el fin de lograr costos por tonelada de referencia en el mercado internacional (\$250 USD/Ton paddy seco). Para cumplir tal objetivo Fedearroz ha puesto a disposición de todos los agricultores una serie de herramientas que se describirán a continuación.

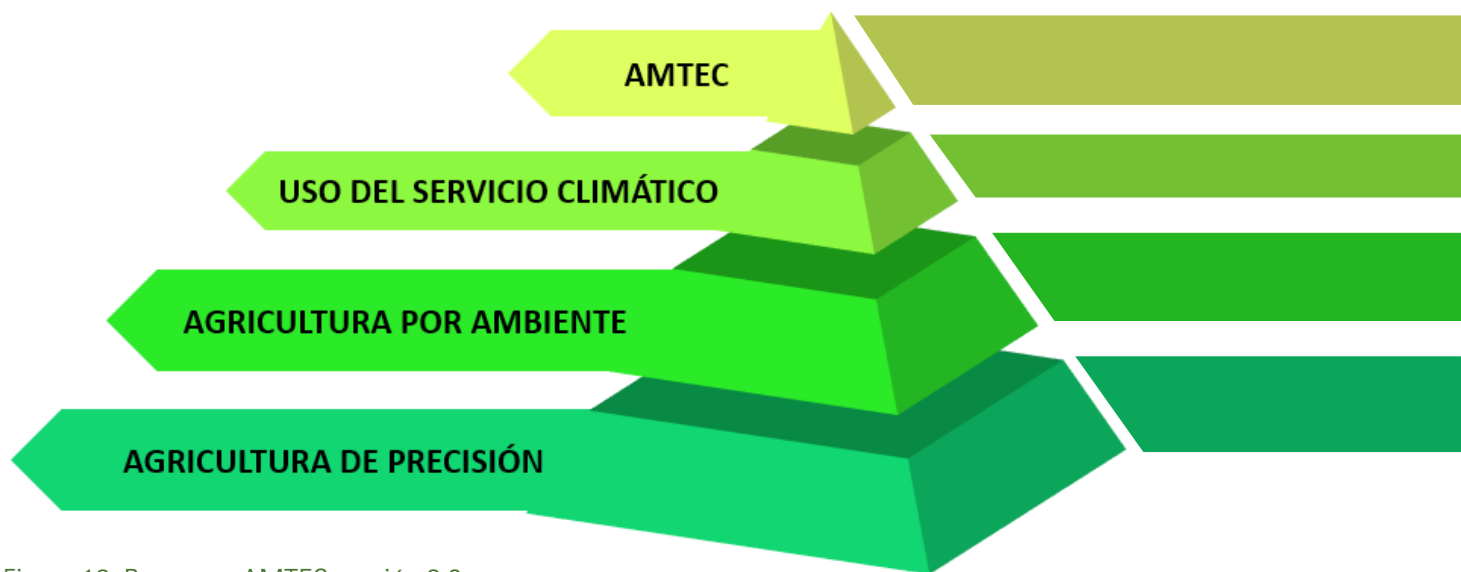


Figura 12. Programa AMTEC versión 2.0

En la Figura 12 se puede apreciar que la cúspide de la pirámide es el programa AMTEC, lo cual significa que para poder aceptar el reto es necesario ser AMTEC con el fin

de partir de allí implementar las nuevas herramientas que Fedearroz con ayuda de otras entidades ha desarrollado.



La primera herramienta se ha creado respondiendo a la necesidad de tener un mayor conocimiento de los eventos climáticos que rodean y rodearán el ciclo del cultivo, esto con el fin de poder realizar un monitoreo constante de las condiciones climáticas, así como de las predicciones para la zona de interés. Para ello se ha desarrollado un módulo en la página web de Fedearroz denominado servicios climáticos, el cual cuenta con una serie de plataformas interactivas que brindan información del tiempo, clima y predicciones. Herramienta que permitirá tomar decisiones de qué sembrar, cuando sembrar, momento adecuado de realizar las labores y medidas de mitigación pertinentes.

Otro de los programas con resultados ya exitosos que se contemplan para alcanzar la competitividad, es a través de la agricultura por ambientes, que tiene como principio realizar manejos diferenciados dentro de un mismo lote reconociendo la heterogeneidad que existe en cada uno, a través de la obtención de mapas por ambientes ya sea por medio de imágenes

satelitales o sensores de rendimiento, lo cual permita realizar una zonificación del lote y proceder a identificar por medio de una caracterización el o los factores que están causando las diferencias y con esto realizar los correctivos pertinentes.

Finalmente la base de nuestra pirámide será la agricultura de precisión, en la cual se busca brindar acceso a los agricultores a diferentes instrumentos, que permitan realizar un manejo del cultivo basados en diagnósticos y análisis en tiempo real brindando información relevante para tomar decisiones en pro de la productividad, además de esto se busca estar a la vanguardia de la tecnología que brinde una mayor eficiencia en cada una de las labores realizadas en el cultivo.

Todo esto con el único propósito de lograr en Colombia la permanencia de nuestro sector productivo, de tal forma que logremos tener agricultores que tengan buena rentabilidad y a su vez contribuir a la seguridad alimentaria del país.

Estos desarrollos y los próximos a obtener, se realizan con la confianza de que cada vez más agricultores adopten estas tecnologías para llegar a la competitividad.



EMBAJADOR JAPONÉS RECORRE INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACIÓN DE FEDEARROZ

De izquierda a derecha: Miryam Patricia Guzmán García, Subgerente Técnico Fedearroz; Keiichiro Morishita, Embajador de Japón; Libardo Cortés Otavo, Agricultor del Tolima y Clímaco Gualteros Serrano, Agricultor del Tolima.

Johanna Echeverri Rico - Nelson Fernando Amezcuita
- Oscar David Puentes Murcia

El Gobierno Japonés a través de su Embajador en Colombia, Keiichiro Morishita, recorrió las instalaciones del Centro Experimental Las Lagunas, en Saldaña, Tolima, con el fin de conocer las actividades que en materia de investigación viene adelantando la Federación Nacional de Arroceros, principalmente con el banco de germoplasma, destacando la importancia del recurso genético que ahí reposa.

Se hizo énfasis en el cumplimiento estricto de los requisitos para su conservación, evaluación y caracterización del mismo, con el fin de adquirir la mayor información posible para planificar los nuevos cruzamientos que darán origen al desarrollo de nuevas variedades.

El Embajador del Japón visitó el laboratorio de Biotecnología, en el que se lleva a cabo la técnica de siembra por anteras en medios especiales, para disminuir el tiempo de obtención de una variedad en parentales que cumplen con algunos requisitos específicos.



Por otra parte, conoció el laboratorio de calidad, donde se mostró cada una de las evaluaciones que se llevan a cabo en las líneas promisorias para la obtención de nuevas variedades, como: calidad molinera, índice de pilada, apariencia de grano, porcentaje de yesado y centro blanco.

Los visitantes también observaron las evaluaciones de calidad culinaria desarrolladas en los últimos meses con la implementación de la evaluación del contenido de amilosa y parámetros importantes como la amilografía que busca por medio de equipos como el RVA (Determinador rápido de la viscosidad), precisar el comportamiento del arroz en relación al proceso de cocción.

En el laboratorio de Fitopatología conocieron los procesos de investigación, el diagnóstico de las principales enfermedades del cultivo, y se evidenció el uso de equipos de alta tecnología obtenidos en el marco del proyecto SATREPS y otros convenios que permiten medir las condiciones de estrés de las plantas, mediante diversas variables fisiológicas.

En campo, el Embajador del Japón visitó cada uno de los ensayos del proyecto SATREPS, que evalúa el comportamiento de las líneas con tolerancia a sequía y que por medio de herramientas



biotecnológicas busca introgresar características de la raíz provenientes de cultivares de origen Japónica, en cultivares de origen Indica que se puedan adaptar en América Latina.

Es importante reconocer que esta visita abre nuevas posibilidades para el sector arrocero colombiano, ya que permite seguir trabajando conjuntamente con el Japón. Muestra de lo anterior, lo constituye el proyecto SATREPS (Alianza de Investigación en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible), en el que se viene desarrollando tecnología que permitirá

un mejor uso de los recursos en el sistema arrocero colombiano, el cual se ha venido adelantando en colaboración con la Agencia para la Cooperación Japonesa, JICA; La Universidad de Tokio; el Instituto NARO, la Universidad de Kyushu y en Colombia con el CIAT, la Universidad del Valle y Fedearroz.



LIBARDO CORTES OTAVO – AGRICULTOR DEL TOLIMA

“ Es un orgullo recibir la visita del Embajador del Japón, a quien noto muy receptivo y sobre todo gratamente complacido con lo que mostramos. Confío en que esta visita redunde en el beneficio del sector arrocero Colombiano.

Agradecemos la gestión de la administración de Fedearroz para hacer posible esta visita.



El objetivo del proyecto SATREPS es desarrollar nuevos cultivares para Colombia con eficiencia en el uso del agua y nutrientes, tecnologías para el mejor manejo del recurso hídrico, sistemas de monitoreo de componentes de producción para aplicación en procesos de agricultura de precisión y un esquema conjunto bajo el modelo del Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC.

La Embajada de Japón manifestó su satisfacción por la gestión de Fedearroz, lo cual permite seguir trabajando mancomunadamente por el desarrollo del sector arrocero colombiano.



...NO TIENE RIVAL!!!
PARA PRODUCIR ARROZ DE CALIDAD

con agroser sembramos futuro...

✓ Mayor espectro de acción (piricularia, rhizoctonia, manchado de grano)

✓ Efecto preventivo y curativo.

✓ Amplia aceptación por parte de los asistentes técnicos.

✓ Respaldo Agroser.



www.agroserag.com

Control de origen biológico para bacterias y hongos



Kasumin[®]

2% S.L.



Concentrado Soluble

Kasugamicina



Fungicida y bactericida
de alta sistémico
de origen biológico



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

ESTRATEGIA INTEGRAL PARA EL MANEJO DEL “MAL DEL PIE”

Yeimy Carolina Tirado Ospina IA Fedearroz FNA - Olga Lucia Higuera Acosta IA, M. Sc. Fedearroz FNA

INTRODUCCIÓN

Para evaluar el comportamiento de las diferentes enfermedades en el cultivo del arroz, Fedearroz ha desarrollado a nivel nacional dos metodologías que buscan reconocer el estado fitosanitario del cultivo (brigadas fitosanitarias), así como realizar alertas tempranas mediante monitoreos por etapas fenológicas (lotes sensores).

Durante los últimos cinco años dichas evaluaciones han mostrado un incremento, especialmente en la zona Centro y Llanos Orientales, de la incidencia y severidad de la enfermedad conocida como “Mal de pie o mancha naranja” causada por el hongo *Gaeumannomyces graminis*, por lo cual el área técnica de Fedearroz ha venido realizando diferentes estudios con el fin de conocer la epidemiología de dicho patógeno así como sus posibles controles en aras de evitar un daño económico en el cultivo del arroz y un aumento en los costos de producción para su manejo.

El hongo *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & D.L. Olivier, ataca a las raíces en todos los estados de crecimiento produciendo en ocasiones la muerte de la plántula, pero a menudo el ataque es posterior causando una reducción en el macollamiento, maduración prematura de las plantas, vaneamiento, pérdidas de peso de grano y en casos avanzados de severidad puede producir hasta el volcamiento. Como signos y síntomas destacados se observa la presencia de lesiones de forma irregular, coloración oscura en la vaina de la hoja, en la base de los tallos y a la altura de la lámina de agua, así como formación de micelios de color negro entre las vainas de la hoja (figura 1). (Higuera y Cuevas, 2015; Smith et al, 1992).



Figura 1. Síntomas de la mancha naranja o mal de pie.

Según Agrios (2008) citado en Echeverry (2016), este hongo produce esporas denominadas ascosporas, las cuales se encuentran en estructuras llamadas ascas, que a su vez están contenidas en peritecios. Los peritecios del hongo son de color oscuro y están embebidos en las vainas basales del hospedante, a partir de los cuales sobresalen sus cuellos de color negro (figura 2). La mayoría de las infecciones son producidas por el micelio que entra en contacto con las raíces de las plantas en crecimiento.



Figura 2. Presencia de peritecios en la vaina.

Según Smith et al., (1992) el inoculo sobrevive como micelio saprófito en raíces podridas y en la base de tallos infectados subsistiendo mientras duren los residuos de cosecha, por lo cual se sugiere el correcto manejo de los mismos, de igual forma en suelos compactados aumenta la presencia de la enfermedad. Por su parte densidades de siembra moderadas, uso de semilla certificada, una nutrición oportuna y balanceada de acuerdo a los análisis de suelos, manejo eficiente del agua y monitoreos fitosanitarios constantes, puede ayudar a reducir la incidencia y severidad de la enfermedad (Higuera y Cuervas, 2015).

Como se mencionó anteriormente la diseminación de este hongo se realiza principalmente por los residuos de cosecha, especialmente por las raicillas contaminadas con micelio, convirtiéndose estas en el inóculo primario de la enfermedad, por lo cual se plantea en este trabajo el realizar una evaluación de diversos controles al patógeno mediante el tratamiento a la semilla tanto químicos como biológicos y observar su eficacia al ser complementados con la incorporación del hongo *Trichoderma* con el fin de disminuir dicho inóculo en el suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el municipio de Castilla La Nueva ubicado en el departamento del Meta en la vereda Barro Blanco, se sembró el día 17 de julio del 2017. La siembra se realizó al voleo con una densidad de 180 kg/ha con la variedad FL Fedearroz Orottoy.

El montaje del ensayo se realizó un lote en el cual históricamente se presentó alta incidencia de la enfermedad, realizando en el dos franjas de 10 metros de largo por 5 metros de ancho cada una, en una de ellas se incorporó al suelo el hongo *Trichoderma harzianum* y en la otra no. La escogencia de la cepa del hongo *Trichoderma* se debió a que esta fue colectada y aislada de esta misma zona arroceras de Castilla la Nueva, zona que se encuentra bajo el sistema de riego.

Dentro de cada una de las franjas se sortearon cinco tratamientos de semilla, los cuales tuvieron tres repeticiones con un área de 10 metros cuadrados. El diseño estadístico fue un arreglo factorial al azar en donde el factor (a) correspondió a los diferentes tratamientos de semilla y

el factor (b) a la incorporación o no de *Trichoderma* en el suelo.

A continuación, en la tabla 1, se muestran los tratamientos a semilla que se realizaron junto con las dosis comerciales recomendadas.

Tabla 1. Tratamientos de semilla

TRATAMIENTO DE SEMILLA	DOSIS
1. Tebuconazole (Formulación semilla)	3 ml/kg de semilla
2. <i>Trichoderma harzianum</i>	1 gr/kg de semilla
3. <i>Paecilomyces lilacinus</i>	1 gr/kg de semilla
4. Mancozeb+Oxicloruro de cobre +Complejo Ferrico	5 gr/kg de semilla
5. Testigo	Sin ningún tratamiento

Se realizó el tratamiento de la semilla con cada uno de los fungicidas anteriormente mencionados, con las dosis según la cantidad de semilla utilizada (Figura 3).



Figura 3. Diagrama metodología tratamiento de semilla.

Para el caso de la incorporación del hongo *Trichoderma* al suelo, este se aplicó en forma líquida, usando la dosis comercial recomendada (400 gramos/Ha) en mezcla con 100 litros de agua por hectárea. Luego de realizar la aplicación se hizo una incorporación mediante un pase de rastrillo

con el fin de garantizar uniformidad y mayor penetración del hongo en el suelo. La distribución en campo de los tratamientos se muestra en la figura 4.

CON TRICHODERMA	SIN TRICHODERMA
2	3
5	1
3	4
4	5
1	2
5	4
2	1
4	5
1	3
3	2
4	5
1	2
5	3
3	1
2	4

Figura 4. Distribución tratamientos en campo

Se tomaron 3 marcos fijos (0.5 metros x 0.5 metros) en cada parcela sobre los cuales se realizaron evaluaciones de las diferentes enfermedades a los 20, 40, 62, 81 y 112 días después de emergencia. Las variables evaluadas fueron la incidencia y severidad de enfermedades para lo cual se utilizó la siguiente metodología:

% severidad: área de tejido vegetal de una hoja o planta afectada por la enfermedad (figura 5).

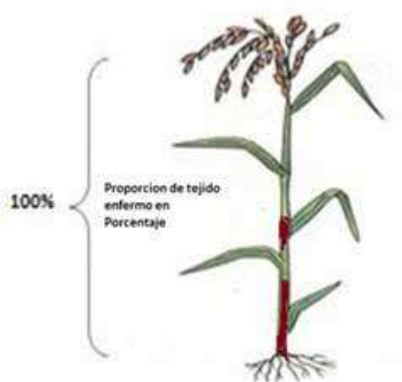


Figura 5. % promedio de tejido afectado.

% incidencia= (número de plantas enfermas/ número total de plantas) x 100

De igual manera, en estos marcos se evaluaron los componentes de rendimiento (número de macollas, número de panículas efectivas, número de granos por panícula, peso de 1000 granos), así como el porcentaje de vaneamiento de cada espiga. Al finalizar el ensayo por cada parcela se evaluaron los rendimientos sobre la totalidad del área.

Adicionalmente, fue realizado un muestreo destructivo de plantas a los 10, 20, 30 y 40 días con el objetivo de hacer un diagnóstico a nivel de laboratorio para determinar la frecuencia de los diversos patógenos presentes en las plantas, haciendo énfasis en el reconocimiento de la presencia del micelio del hongo *G. graminis* en las raíces y así poder detectar si este patógeno está presente desde las primeras etapas de desarrollo en la planta.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para analizar los resultados obtenidos de incidencia y severidad de *G. graminis* evaluados a los (20, 40, 62, 81 y 112 días después de emergencia), se realizó como paso previo un análisis estadístico descriptivo exploratorio,

a través del análisis de componentes principales (ACP), el cual como se observa en la figura 6 permitió realizar una aproximación de aquellos tratamientos que estaban correlacionados con un mayor porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad, dando como resultado que el tratamiento sin incorporación de *Trichoderma* al suelo y sin ningún tipo de tratamiento a la semilla presentó los porcentajes de incidencia y severidad mayores durante todas las evaluaciones. Siendo contrario el comportamiento que presentaron los tratamientos que tuvieron incorporación de *Trichoderma*.

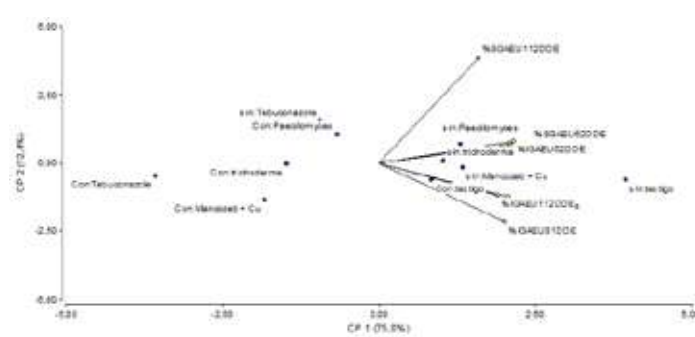


Figura 6. Análisis de componentes principales (%IGAUE: Porcentaje de incidencia de *G. graminis*. - %SGAEU: Porcentaje de severidad de *G. graminis*).

Luego de realizar este análisis exploratorio y comprobar los supuestos del ANAVA, se procedió a realizar un análisis de la varianza por el método de comparación de medias propuesto por Fisher (LSD Fisher) con un nivel de significación de 0.05, adicional se realizó un análisis de contrastes ortogonales para evidenciar la diferencia en la incorporación o no del controlador biológico al suelo.

En la tabla 2 se puede apreciar las diferencias estadísticas significativas encontradas entre las medias de los porcentajes de incidencia y severidad de la enfermedad, encontrando que en las parcelas en las cuales se realizó una incorporación de *T. harzianum* dichos porcentajes fueron menores en todas las evaluaciones, los signos y síntomas visibles de la enfermedad empezaron en campo a los 62 días después de emergencia, sin embargo es necesario resaltar que hay tratamientos con frecuencia de presencia de micelio en las raíces desde los 20 días de emergencia, lo cual se evidencio en el diagnóstico de laboratorio.

Tabla 2. Comparación de medias Incorporación de *T. harzianum* en el suelo.

Incorporación <i>Trichoderma</i>	62 DDE		81 DDE		112 DDE	
	% INCIDENCIA	%SEVERIDAD	% INCIDENCIA	%SEVERIDAD	% INCIDENCIA	%SEVERIDAD
Sin	37,18 a	7,67 a	49,49 a	7,67 a	53.72 a	10. 97 a
con	16,60 b	4,00 b	37,46 b	5,67 b	40.82 b	7. 00 b
CV	23,14	34,99	16,23	27,39	14,07	22,36
p- valor	<0,0001	0,0001	0,0001	0,0071	0,0001	0,0023

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Para el caso del tratamiento de semilla (tabla 3) se observaron durante todas las evaluaciones diferencias significativas entre los tratamientos, siendo para el caso del testigo (sin ninguna aplicación) el porcentaje tanto de incidencia como de severidad mayor, por lo cual es necesario resaltar la importancia que tiene realizar algún tipo de tratamiento con fungicida a la semilla antes de sembrar, con el fin de brindarle una mayor protección en sus etapas iniciales de desarrollo.

Tabla 3. Comparación de medias Tratamiento de semilla.

Tratamiento de semilla	62 DDE		81 DDE		112 DDE	
	% INCIDENCIA	% SEVERIDAD	% INCIDENCIA	% SEVERIDAD	% INCIDENCIA	% SEVERIDAD
Sin tratamiento	36.75 a	7.5 a	58.81 a	9.17 a	61.39 c	11.67 b
<i>T. harzianum</i>	31.70 b	6.67 a	50.78 a	6.67 b	46.09 b	7.50 a
Mancozeb+ Oxicloruro de cobre +Complejo Ferrico	25.5 b	5.83 a	39.65 b	6.67 b	43.80 b	6.67 a
<i>P. lilacinus</i>	24.89 b	5.83 a	39.14 b	5.83 b	49.57 b	12.50 b
Tebuconazole (Formulación semilla)	15.98 c	3.33 b	29 c	5 b	35.50 a	5.83 a
CV	23,14	34,99	16,23	27,39	14,07	22,36
p - valor	0,0002	0,0254	<0,0001	0,0106	0,0001	0,0289

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Finalmente se observa en la tabla 4 las diferencias significativas que se obtuvieron al realizar el análisis con las interacciones (incorporación de *Trichoderma* x tratamiento de semilla), evidenciándose además que hubo un menor porcentaje tanto de incidencia como de severidad en algunos tratamientos al tener en cuenta la interacción, por lo cual se puede inferir que la incorporación de *Trichoderma* al suelo permitió disminuir de manera eficiente un porcentaje del inóculo primario de *G. graminis*. aumentando así la eficacia de algunos tratamientos de semilla. Se refleja además que el testigo (sin ningún tipo de tratamiento de semilla ni incorporación de *Trichoderma*) presentó valores de incidencia mayores, en el caso de la última evaluación realizada (112 días después de emergencia) esta fue del 70%.

Los mejores tratamientos por su parte fueron: Con *trichoderma* incorporado + Tebuconazole (Formulación semilla), con *Trichoderma* incorporado + Mancozeb+ Oxicloruro de cobre + Complejo Férrico y con *Trichoderma* incorporado + *T. harzianum* en la semilla, para los cuales no hubo diferencias estadísticas significativas. Siendo la recomendación en este caso evaluar el costo/ beneficio de cada uno de ellos para tomar la decisión del tratamiento a usar.

Tabla 4. Comparación de medias interacción incorporación de *Trichoderma* x tratamiento de semilla.

incorporación de <i>Trichoderma</i>	Tratamiento de semilla	62 DDE		81 DDE		112 DDE	
		% INC.	% SEV.	% INC.	% SEV.	% INC.	% SEV.
Sin	Sin tratamiento	45.23 a	10 a	68.17 a	10 a	70.77 f	15 c
Sin	<i>T. harzianum</i>	44.42 a	6.67 b	46.81 b	6.67 b	55.97 e	8.33 b
Sin	Mancozeb+ Oxicloruro de cobre +Complejo Férrico	36.48 a	8.33 a	53.78 b	8.33 a	48.22 c	8.33 b
Sin	<i>P. lilacinus</i>	31.98 b	8.33 a	44.58 b	8.33 a	52.51 d	15 c
Sin	tebuconazole (Formulación semilla)	27.78 c	5 c	34.12 c	5 c	41.14 a	6.67 a
Con	Sin tratamiento	28.27 c	5 c	49.45 b	8.33 a	52.02 d	8.33 b
Con	<i>T. harzianum</i>	18.98 d	5 c	31.48 d	5 c	36.22 a	6.67 a
Con	Mancozeb+ Oxicloruro de cobre +Complejo Férrico	13.81 d	3.33 c	47.78 b	5 c	39.37 a	5.00 a
Con	<i>P. lilacinus</i>	17.79 d	5 c	34.72 c	5 c	46.63 c	10 b
Con	Tebuconazole (Formulación semilla)	4.17 e	1.67 d	23.88 d	5 c	29.86 c	5.00 a
CV		23,14	34,99	16,23	27,39	14,07	22,36

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) (* INC: Incidencia – SEV: severidad).

En la gráfica 1 se puede observar la evolución de la enfermedad a través del ciclo del cultivo, permitiéndonos comparar la incidencia en cada uno de los tratamientos de manera clara. Resaltándose nuevamente al testigo como el tratamiento que obtuvo los mayores valores de esta variable, observándose presencia del micelio de *G.graminis* desde los 20 días después de germinado.

Al analizar los componentes de rendimiento evaluados se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

Para el caso de las variables rendimiento al 14% y porcentaje de vaneamiento (tabla 5), se encontró en la evaluación de las interacciones que el testigo tuvo los valores más bajos de rendimiento, lo cual se correlaciona con los mayores porcentajes de incidencia y severidad de *G. graminis* presentados, siendo esto un factor causante del mayor porcentaje de vaneamiento y menor número de macollas efectivas por metro cuadrado. Igualmente se observaron rendimientos más altos en aquellos tratamientos con menor grado de enfermedad, con diferencias significativas en las variables de porcentaje de vaneamiento y número de macollas efectivas por metro cuadrado.

Tabla 5. Comparación de medias de las variables Rendimiento al 14% y porcentaje de vaneamiento en la interacción incorporación de *Trichoderma* + Tratamiento de semilla.

INCORPORACIÓN TRICHODERMA	TRATAMIENTO DE SEMILLA	REND. 14% TON/HA	% VANEAMIENTO
Sin	Sin tratamiento	5.30 f	17 a
Sin	<i>T. harzianum</i>	5.53 e	14.67 c
Sin	Mancozeb+ Oxicloruro de cobre +Complejo Férrico	5.70 d	14.33 c
Sin	<i>P. lilacinus</i>	5.83 c	15.67 b
Sin	tebuconazole (Formulación semilla)	5.53 e	14 c
Con	Sin tratamiento	5.80 c	13 d
Con	<i>T. harzianum</i>	6 c	15.67 b
Con	Mancozeb+ Oxicloruro de cobre +Complejo Férrico	6.30 b	12.33 e
Con	<i>P. lilacinus</i>	6.33 b	13.67 d
Con	tebuconazole (Formulación semilla)	6.57 a	11 f
CV		2.32	6.71
p – valor		0.0094	0.0028

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

CONCLUSIONES

Se observaron diferencias significativas en cada uno de los tratamientos durante todas las evaluaciones de la incidencia y severidad de *G. graminis*, las diferencias en estos dos aspectos se vieron marcadas cuando se evaluaron las interacciones (tratamiento de semilla x incorporación de *Trichoderma*) teniendo así que los mejores controles para dicha enfermedad fueron: Con *trichoderma* incorporado + Tebuconazole (Formulación semilla), con *Trichoderma* incorporado + Mancozeb+ Oxicloruro de cobre + Complejo Férrico y con *Trichoderma* incorporado + *T. harzianum* en la semilla, para los cuales no hubo diferencias estadísticas significativas. Siendo la recomendación para este caso evaluar el costo/ beneficio de cada uno de ellos para tomar la decisión del tratamiento a usar.

Es necesario resaltar igualmente que hubo diferencias significativas entre incorporar el hongo controlador biológico *Trichoderma* al suelo y no hacerlo, ya que la incorporación permitió disminuir de manera eficiente un porcentaje del inóculo primario de *G. graminis* presente en el suelo.

En los componentes de rendimiento se observaron igualmente diferencias significativas entre los tratamientos los cuales se encontraron directamente relacionados con los grados de la enfermedad, teniendo de esta manera que los tratamientos con menor porcentaje de enfermedad presentaron valores por encima de 0.7 Ton/ha en el rendimiento al 14%.

Por su parte, en las evaluaciones realizadas el tratamiento que tuvo mayor grado de enfermedad y contribuyendo esto a un mayor porcentaje de vaneamiento y menor rendimiento fue el testigo absoluto, lo cual evidencia la importancia que tiene realizar algún tipo de tratamiento a la semilla, con el fin de poder brindar protección en las primeras etapas de desarrollo del cultivo

BIBLIOGRAFÍA

Agrios, G.N. Fitopatología 2ª Edición. Editorial LIMUSA. 2008.

Anne, S.P.; Marta, C. 2002. Filippi ocorrência do mal-do-pé causado por *Gaeumannomyces graminis var.graminis*, uma nova enfermidade em arroz no brasil fitopatol. Bras. 27(4), jul - ago.

Higuera, A. O.L y Cuevas, A. 2015. Guía para el monitoreo y manejo de Enfermedades. Cartilla. Fedearroz – MinAgricultura.

Cardona, R.; Rodríguez.; Nass,H.H.A. 1995. *Gaeumannomyces graminis var. graminis*, hongo causante de la pudrición negra de la hoja envainadora del arroz en Venezuela, Revista del Decanato de Agronomía, UCLA v. 7(2) p.31-37. May-Ago.

Castaño, Z. J. 2005. Principios básicos de fitopatología; Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de fitotecnia.

Echeverri, R. J., 2016. "Mal del pie", objetivo prioritario de la investigación en arroz. En: Revista Fedearroz. Vol 64. N° 524.

Ospina, J.O., Higuera, A, O. 2008. Anaranjamiento asociado al cultivo del Arroz. En: Colombia Arroz. Fedearroz F.N.A v55 p28-37.

Smith, I.M.; Dunez, J.; Lelliott, R.A.; Phillips, D.H.; Archer, S.A. 1992. Manual de Enfermedades de las plantas, ediciones mundi-prensa).

Walker, J. 1975. Take-all diseases of gramineae: a review of recentwork. Review of Plant Pathology 54:113-144.



- Insecticida de rápida penetración que controla insectos chupadores del cultivo de arroz.
- Es sistémico en la planta y actúa por ingestión y contacto en el insecto.
- Por sus dos ingredientes activos es la herramienta perfecta para el manejo de resistencia en el control de insectos chupadores.



A photograph of a waterfall cascading over dark, mossy rocks in a lush, green environment.

EL MANEJO RESPONSABLE
DE PLAGUICIDAS

A photograph showing a large flock of white birds, possibly egrets or herons, flying over a body of water with green reeds.

PROTEGE
LOS CULTIVOS

A close-up photograph of a bee on a purple flower, with its wings and body clearly visible.

SIN PONER EN RIESGO
LA VIDA

LEA COMPLETAMENTE LAS ETIQUETAS DE LOS PRODUCTOS ANTES DE APLICARLOS



FEDEARROZ - OFICINA PRINCIPAL Cra. 100 #25H 55 Bogotá,
T. 4251150 ext 370/375
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL
www.fedearroz.com.co



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

**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.

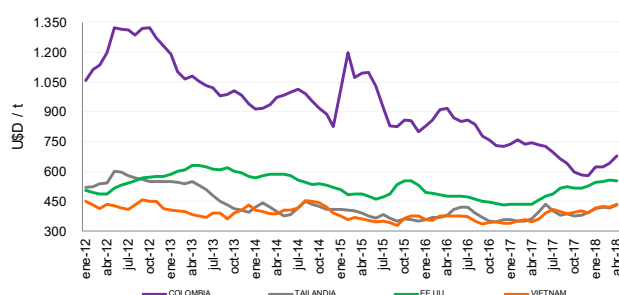

AGROZ
Línea Veterinaria

ESTADÍSTICAS ARROCERAS

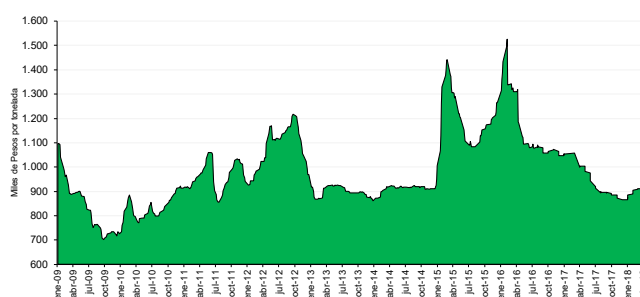
	PADDY VERDE	BLANCO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR PRIMERA
	 Pesos / Tonelada					Pesos / Kilo
Cúcuta	915.000	2.072.500	842.500	645.000	628.250	2.925
Espinal	960.000	1.845.000	900.000	700.000	551.250	2.500
Ibagué	960.500	1.855.000	970.000	750.000	650.000	2.567
Montería	872.500	2.033.332	850.000	630.000	550.000	2.552
Neiva	940.000	1.800.000	1.160.000		682.500	2.455
Valledupar	952.500	1.925.000	1.250.000	675.000	525.000	2.777
Villavicencio	872.000	1.800.000	850.000	670.000	480.000	2.700
Yopal	880.000	1.840.000	920.000	630.000	520.000	2.675
Colombia	919.643	1.871.190	985.714	675.833	565.536	2.606

Promedio hasta la 4 semana de abril de 2018

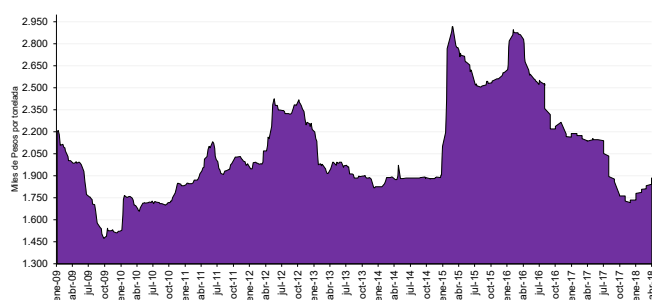
PRECIOS MENSUALES, ARROZ BLANCO, COLOMBIA, EE.UU., TAILANDIA Y VIETNAM, 2012-2018



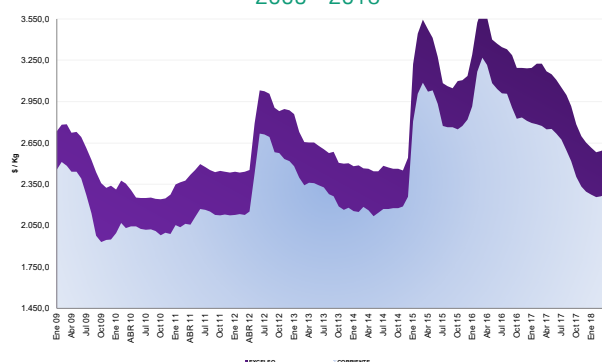
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2009 - 2018



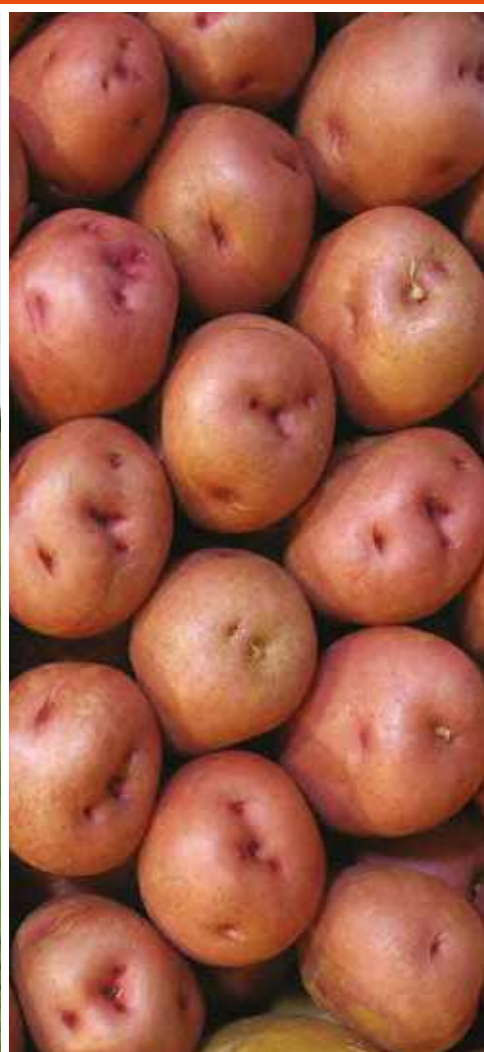
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2009 - 2018



PRECIOS MENSUALES ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR, COLOMBIA 2009 - 2018



Eficacia y control que perduran



Fiprofed[®]

200 S.C.



Suspensión Concentrada

Fipronil



Insecticida que actúa por
contacto en ingestión

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS



Revista: Responsabilidad Sostenible
Edición: 81
Pág.: 16 - 20
Editor: Steve Ramírez López

Generar conciencia sobre el cambio climático

Mary Lou Higgins trabaja en América Latina desde hace 35 años. Su primera vez en la región fue durante un curso de Ecología Tropical que tomó en Costa Rica, como parte de su pregrado en Biología, de la Universidad de Pensilvania; “quedé absolutamente maravillada – señala-; era un lugar diferente al que estaba acostumbrada. Desde entonces me quede enamorada, fascinada con una tierra que me toca el corazón”.

Luego de realizar un doctorado en Entomología de la Universidad de California, sintió la necesidad de completar su formación científica con temas de política. Por esta razón, concursó para una beca de la Asociación Americana para el Avance de Ciencias (AAAS) en un programa llamado Ciencia y Diplomacia donde pudo combinar su conocimiento científico con la política internacional durante un año. Luego, se quedó 5 años más trabajando para el Gobierno de Estados Unidos en la Agencia de Desarrollo Internacional (la USAID) en Washington D.C. Fue ahí donde accedió a muchas perspectivas sobre la política de conservación y forjó alianzas con múltiples organizaciones no-gubernamentales incluyendo WWF. Gracias a esta experiencia WWF la buscó para liderar el programa de Andes Tropicales en Venezuela, Colombia y Ecuador.



Revista: Revista Nacional de Agricultura
Edición: 979. Marzo 2018
Pág.: 25 - 27
Editor: Hugo Aldana Navarrete

La superficie potencial de las Zidres. 7.3 millones de hectáreas

Con un Conpes, el gobierno nacional estableció el área total donde se podrían adelantar proyectos productivos agropecuarios, en el marco de los acuerdos de La Habana. Artículo de Tatiana Ángel Arango, asesora de la Vicepresidencia de Asuntos Gremiales y Corporativos de la SAC.

El pasado 7 de febrero, fue aprobado el Documento Conpes 3917, que presenta un conjunto de “áreas rurales de referencia que han sido estimadas como potenciales para adelantar los procesos de identificación y posterior delimitación de las Zonas de Interés de Desarrollo Rural, Económico y Social (Zidres)”.



Revista: Asiatol
Edición: 45. Marzo 2018
Pág.: 13 - 16
Editor: Luis Armando Castilla Lozano

Tecnologías modernas en AMTEC para la producción de arroz

En los últimos tres años la utilización de por lo menos uno de los parámetros del programa AMTEC se ha extendido en el 62% de la superficie sembrada en arroz en 2016. Este impacto se ha visto reflejado en los costos por tonelada. Al hacer la comparación desde 2012 al 2016 de los costos por tonelada obtenidos en el sistema convencional con los de lotes AMTEC a precios constantes, la diferencia es del 34%, también se puede evidenciar que este avance del programa AMTEC en los costos de producción ha hecho que el sistema tradicional haya venido bajando estos costos y estos tienen hoy el 24% menos en el costo por tonelada que hace 5 años, jalonamiento que probablemente se ha dado porque los productores tradicionales han adoptado algunas de las prácticas del manejo que establece el programa.



Todo más fácil

Compromiso, trayectoria, experiencia y un excelente equipo de trabajo hacen de Aeromensajería una aliada estratégica para su empresa.

- ✕ Mensajería expresa.
- ✕ Transporte de mercancías.
- ✕ Envíos internacionales.
- ✕ Trámites y diligencias.

NIT.860525367-1

Aeromensajería
 Todo más fácil

PBX: 7428233
www.aeromensajeria.com

Arroz con Chipichipi

INGREDIENTES

3 tazas de arroz
1 kg de chipichipi desalado (también se conoce como almeja criolla)
6 tazas de agua
4 cucharadas de aceite achiotado
1 taza de cebolla larga picada
½ taza de cebolla cabezona picada
2 tazas de tomate maduro picado
2 ajíes dulces picados
2 dientes de ajo finamente picados
Sal al gusto

PREPARACIÓN

En una olla con el aceite, prepare el guiso con las cebollas, tomate, ají dulce y ajo.

Agregue el arroz, deje sofreír un poco, agregue el chipichipi y el agua caliente, deje cocinar a fuego medio hasta que seque, baje el fuego, tape y deje de 15 a 20 minutos más.



Variedades con buen potencial de rendimiento y tolerancia a enfermedades. **Organización Pajonales S.A.S.**, produce materiales con características especiales adaptadas a diferentes ambientes.



Pajonales S.A.S

**SEMILLAS
DE ARROZ**



¡Calidad y productividad!

VARIEDAD DE ARROZ
Triunfo

VARIEDAD DE ARROZ
MAJA-6

VARIEDAD DE ARROZ
TAILANDIA ORO

VARIEDAD DE ARROZ
SP-85

SP-393

VARIEDAD DE ARROZ
MILENIUM 621

VARIEDAD DE ARROZ
AMANECER
520



**GRACIAS
AL CAMPO
COLOMBIANO
ESTAMOS AQUÍ**

CasaToro
Compre con confianza



JOHN DEERE

**AYUDANDO A LOS AGRICULTORES A APROVECHAR
AL MÁXIMO CADA ESPIGA DE ARROZ**



SEMBRADORA **BD1110 Y BD1113**



PLANTADORA **1035**



TRACTOR **6603**



COSECHADORA **1175**

CasaToro John Deere, aumente el rendimiento
y las horas productivas de sus cultivos.



JOHN DEERE

CasaToro
Compre con confianza

CasaToro, el único distribuidor de John Deere en Colombia

Línea única nacional: 01 8000 110 724 ¡Esta es su Casa! • www.casatoromaquinaria.com.co

• Bogotá: PBX: (1) 676 0022 • Cali: PBX: (2) 524 1164 • Barranquilla: PBX: (5) 377 7844 • Ibagué: PBX: (8) 267 5714 • Medellín: PBX: (4) 4446747 • Montería: Cel.: 317 658 4350
• Valledupar: PBX: (5) 572 8484 • Villavicencio: PBX: (8) 668 1552 - (8) 663 0197 • Puerto Gaitán: Cel.: 318 347 2428 • Yopal: Cel.: 317 294 4199 • Neiva: Cel.: 321 373 6072.