

# REGLAS CLARAS PARA UNA GRAN COSECHA

El 2015 fue para el sector arrocero un año positivo no solo porque en materia de siembras se recuperaron cerca de 90 mil hectáreas, sino porque hubo estabilidad en los precios, logrando ingresos justos para los agricultores.

Este resultado al que contribuyó la disminución del contrabando de los países vecinos y una política coherente del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se dio muy a pesar de los efectos adversos del fenómeno del "Niño", lo que demuestra además un compromiso del sector con el Plan Colombia Siembra, impulsado por el gobierno a fin de incrementar las siembras en un millón de hectáreas, para así reducir las importaciones de productos agrícolas.

Todo ello se tradujo en un ambiente positivo que rodeó las siembras de este año, las cuales de acuerdo con los estimativos, se incrementarán con respecto al año anterior en 45.000 hectáreas, lo que indica que se tendrá en el segundo semestre una cosecha abundante y que el área arrocera nacional pasará de las 500 mil hectáreas.

Si bien con estas cifras el sector arrocero será nuevamente protagonista de la recuperación de siembras como lo fue el año anterior, lo importante ahora es garantizar las condiciones para que el ciclo productivo que termina con la comercialización del producto tenga un buen final.

Por ello ante una gran cosecha, es de trascendental importancia que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, apruebe lo más pronto posible el incentivo al almacenamiento para este año, medida que trae consigo el establecimiento de la franja de precios, mecanismo que evita la caída abrupta de los mismos como ya se ha venido presentando.

Las previsiones nos dicen entonces que lo coherente con la política de apoyo que ha venido operando desde el gobierno nacional, es garantizar ahora un precio mínimo justo, de acuerdo con los costos de producción.

No puede permitirse que continúe el descenso de los precios al productor, como empezó a ocurrir a comienzos de mayo, ya que estará en riesgo la inversión de miles de agricultores que han confiado en el gobierno y le siguen apostando a la soberanía alimentaria nacional.

Por ello se hace también un llamado a la industria molinera, para que así como unieron fuerzas con el gremio productor para evitar el desmonte de los aranceles, contribuya también con el pago de precios justos para los productores, quienes han venido dando muestras de su compromiso para seguir creciendo y poder en el corto plazo, ofrecer la totalidad del arroz que consume el país sustituyendo las importaciones de arroz por producto nacional, con lo que se seguirá generando más empleo y desarrollo económico en las regiones.

# REVISTA ARROZ VOL. 64 No. 521

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



**4** **ABSORCIÓN DE NUTRIENTES DE LA**  
VARIEDAD FL - FEDEARROZ 68 EN LA ZONA  
DEL ARIARI-META

DICE LA SAC: **EL COMPROMISO DE SALDAR LA**  
DEUDA HISTÓRICA DEL CAMPO ES DEL SECTOR  
PÚBLICO, EL PRIVADO Y LA ACADEMIA **14**

**16** **CALIBRACIÓN DE IMPLEMENTOS**  
AGRÍCOLAS ELEMENTO CLAVE PARA EL  
ÉXITO DEL PROGRAMA AMTEC.

**NUEVAS METODOLOGÍAS PERMITIRÁN**  
CULTIVAR ARROZ CON MENOS AGUA **18**

**26** **OBSERVACIONES BIOECOLÓGICAS**  
DE LOS BARRENADORES EN EL CULTIVO DE ARROZ

**38** **AMTEC CONTINÚA SU**  
EXPANSIÓN EN EL  
PAÍS ARROCCERO

**NUEVAS ESTRATEGIAS DE**  
MASIFICACIÓN DEL AMTEC DIRECTAMENTE  
EN LAS FINCAS **44**

**52** **MINISTRO IRAGORRI ANUNCIA NUEVOS**  
INCENTIVOS PARA ASEGURAR EL ACCESO AL  
CRÉDITO CON COLOMBIA SIEMBRA

**NOVEDADES** **54**

**55** **ESTADÍSTICAS**

**RECETA** **56**

**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: editorialmbv@gmail.com - Móvil : 317 287 8412  
**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 - 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:** Carlos Cabrera Villamil  
**Vicepresidente:** Hernan Leonidas Méndez Zamora  
**Principales:** Nestor Julio Velásco Murillo  
Alberto Mejía Fortich, Fabio Augusto Montealegre Sánchez,  
Orlando Tarache Benitez, Jairo Nixon Cortés Guzmán,  
Yony José Alvarez Marrugo, Yudi Herrera Riaño,  
Armando Durán Olaya

## **Suplentes:**

José Patricio Vargas Zárate,  
Clímaco Gualtero Serrano,  
Cesar Augusto Saavedra Manrique,  
Álvaro Díaz Cortés,  
Nicolás Ignacio Garcés López,  
Pedro Pablo Delgado Celis,  
Ramón Nicolás Ariza Bruges,  
Jaime Camacho Londoño,  
Javier Lizarazo Rojas,  
Campo Elías López Morón.

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.

## TT 4030



**\$ 13.400.000\***  
Cuota Inicial

Incluye Kits de insumos (aceites y filtros) de mantenimiento para las primeras 1.000 horas.

\* \$ 13.400.000 corresponde al 20% del valor total del equipo en un plan 20/80 con recursos Finagro / DTF + 5,00 E.A. / Promocion valida hasta agotar inventarios (60 unid) / Aplica solo para la Ref. TT 4030.

**Información**  
**(1) 5978989**  
**Opc. 4**



# ABSORCIÓN DE NUTRIENTES DE LA VARIEDAD FL - FEDEARROZ 68 EN LA ZONA DEL ARIARI-META

Félix A. Hernández León - I.A. M.Sc. Investigación y Transferencia de Tecnología FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz - Granada-Meta  
felixhernandez@fedearroz.com.co

## RESUMEN

En el presente trabajo se determinó la curva de absorción de macro y micronutrientes de la variedad FL Fedearroz 68. El ensayo se realizó en un lote seco de la finca los Naranjos del municipio de Granada (Meta). Durante el ciclo de cultivo se hicieron 5 muestreos para medir materia seca y efectuar análisis foliar en los principales estados fenológicos del cultivo como fueron: inicio de macollamiento, macollamiento activo, inicio de primordio, inicio de floración y maduración. En cada muestreo, se separó la raíz, tallo, hojas y panículas y una vez secos, se enviaron al laboratorio para su respectivo análisis. Los resultados mostraron que la variedad FL Fedearroz 68, alcanzó una producción de 13.2 tha<sup>-1</sup> de materia seca total con un rendimiento en grano de 6,52 tha<sup>-1</sup>. Esta variedad por cada tonelada de grano producido absorbió: 26 kg de N, 2.5 kg de P, 27.5 kg de K, 4,8 kg de Ca, 3,2 kg de Mg, 1,63 kg de S, 1,2 kg de Fe, 0,26 kg de Mn, 67 g de Zn, 44 g de Cu y 17 g de B.

Palabras clave: Fertilización, macronutrientes, micronutrientes, arroz

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las exigencias nutricionales de las nuevas variedades de arroz es un paso importante que permite realizar los ajustes necesarios tendientes a satisfacer la demanda en nutrientes de las nuevas

variedades y contribuir así, a la obtención de niveles óptimos de rendimiento. Dentro de la demanda de insumos en el cultivo de arroz, la fertilización en los Llanos Orientales ha tenido una participación entre el 18 y 24% de los costos totales del cultivo.

Las curvas de absorción de nutrientes además de contribuir en forma cuantitativa a dar solidez a la recomendación de los programas de fertilización, permiten conocer concretamente la cantidad de nutrimento en kg ha<sup>-1</sup>, que es absorbida por un cultivo para producir cierto nivel de rendimiento (Bertsch, 2003).

El nitrógeno (N) es un constituyente esencial de aminoácidos, ácidos nucleicos, nucleótidos, citocromos y clorofila. Promueve un rápido crecimiento y se encuentra involucrado en procesos enzimáticos debido a que todas las enzimas y coenzimas contienen nitrógeno. Este nutriente además de promover el macollamiento, incrementa el tamaño de las hojas, número y tamaño de los granos, afectando directamente los componentes de rendimiento (Mejía y Menjivar, 2010; Dobermann y Fairhurst 2000). El síntoma de deficiencia de N se caracteriza por un amarillamiento en las hojas más viejas, provocando una reducción del crecimiento y del número de macollas, lo que afecta componentes de rendimiento como número de panículas y granos por panícula (Fageria et al, 1995; Yoshida, 1981). La plantas toman el N de la solución del suelo en forma de ion nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) o ion amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). La mayor parte del amonio absorbido se incorpora a los compuestos orgánicos de las raíces, mientras que el nitrato es más móvil en el xilema y también puede ser almacenado en las vacuolas de raíces, brotes y otros órganos (Marschner, H. 2002).



**Variedad FL Fedearroz 68**

El fósforo (P), es un constituyente esencial de la molécula de adenosin trifosfato (ATP), de nucleótidos, de ácidos nucleicos y fosfolípidos. Su principal función tiene que ver con almacenamiento y transferencia de energía y el mantenimiento e integralidad de la membrana celular. La absorción de P por las plantas ocurre en forma de iones monofosfato ( $\text{HPO}_4^{-2}$ ) y difosfato ( $\text{H}_2\text{PO}_4^{-2}$ ). El ion monofosfato prevalece en suelos calcáreos y el difosfato en suelos ácidos. (Kumar P. and Sharma M.K. 2013).

El fósforo así como el nitrógeno es un elemento móvil en la planta, su deficiencia se manifiesta primero en las hojas viejas presentando un bronceado en los márgenes de estas, el síntoma progresa de la punta a la base de las hojas adquiriendo una coloración verde oscura. La deficiencia de fósforo reduce el macollamiento, el desarrollo del sistema radicular y prolonga el ciclo del cultivo. (Dobermann y Fairhurst 2000; Fageria N.K. 1995)

Aunque el cultivo absorbe solamente cantidades pequeñas de P en sus primeras semanas de crecimiento esta

acumulación temprana es muy importante para alcanzar mayor acumulación de materia seca y en consecuencia una mayor producción de grano en la fase de maduración (Grant *et al.* 2001).

El potasio (K), es absorbido por las raíces en la solución del suelo en forma de ión  $\text{K}^+$  controla la regulación hídrica de la planta y juega un papel clave en la apertura y cierre de los estomas, regula el potencial osmótico y balance iónico de las células, varios procesos fisiológicos como crecimiento meristemático, fotosíntesis, estado hídrico y translocación de fotosintatos se encuentran altamente influenciados por la concentración de potasio en las plantas (Kumar P. and Sharma M.K. 2013). Concentraciones adecuadas de este nutriente reducen la incidencia de enfermedades (Dobermann y Fairhurst. 2000).

El Calcio (Ca) es absorbido del suelo como ion  $\text{Ca}^{+2}$  y se encuentra presente en los pectatos de calcio que componen la lámina media, desempeña un papel importante en la

regulación del metabolismo de la planta y por lo general actúa como mensajero secundario activando una proteína llamada calmodulina la cual a su vez activa otra serie de enzimas involucradas en el metabolismo celular. El magnesio (Mg) es un activador de varias enzimas y como constituyente de la clorofila, está involucrado en asimilación de CO<sub>2</sub> y en síntesis de proteínas, su deficiencia reduce el número de espiguillas, peso y calidad de los granos. El azufre (S) es un constituyente de dos aminoácidos esenciales que están involucrados en la producción de clorofila (cisteína y metionina), su deficiencia produce plantas pequeñas con menos macollas y menor número de espiguillas (Dobermann y Fairhurst. 2000).

Los micronutrientes juegan un papel más regulatorio que estructural, el hierro(Fe) hace parte de enzimas relacionadas con procesos de oxidación y reducción y también de enzimas responsables de la síntesis de clorofila. El Zinc (Zn) hace parte de varias enzimas incluidas las que están relacionadas con la síntesis del aminoácido triptófano. El boro (B) es importante en los procesos de división y elongación celular. Otros micronutrientes como manganeso (Mn) y cobre (Cu), también están involucrados en la regulación de la actividad de varias enzimas.

## OBJETIVOS

Determinar los requerimientos nutricionales de macro y micronutrientes de la variedad FL Fedearroz 68 bajo condiciones agroecológicas de la zona Ariari –Meta.

Determinar las curvas de absorción de algunos nutrientes en las principales etapas de desarrollo de la variedad FL-Fedearroz 68.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo de campo se desarrolló en un lote de la finca los Naranjos del municipio de Granada, Meta. Ubicada a 3° 26'06" de latitud N y 73° 45'01" de longitud W, a una altura de 340 msnm, con precipitación promedio anual de 2400 mm, temperaturas mínimas promedio de 21,9 y máximas de 31 °C. Humedad relativa 83% y Energía solar de 354 cal. cm-2.día. El tipo de suelo corresponde a un inceptisol de

textura franco arcillo limosa, el cual presenta buen drenaje y topografía plana con contenidos medios a bajos de P, Ca, Mg, K, niveles bajos de M.O. y Zinc (Tabla1).

El cultivo se estableció bajo el sistema de secano, utilizando semilla certificada con una densidad de siembra de 150 kg ha<sup>-1</sup> distribuida en parcelas de 100 m<sup>2</sup> con cuatro repeticiones.

Tabla 1. Resultado de Análisis de suelos Finca los Naranjos Granada Meta 2015

Elemento	Valor	Interpretación
Text	FArL	
MO %	1,9	Baja
pH	4,9	Acido
P (ppm)	26	Medio
Al	0,3	Bajo
Ca	3,0	Medio
Mg	0,45	Bajo
K	0,19	Medio
Na	0,02	Normal
Cu	2,35	Medio
Fe	228	Alto
Mn	130	Alto
Zn	1,5	Bajo
B	0,27	Medio
S	11,0	Medio

La fertilización se efectuó teniendo en cuenta el resultado del análisis de suelo, fraccionando el N y K en tres aplicaciones a inicio de macollamiento, pleno macollamiento e inicio de primordio. El P y microelementos (B, Cu, Zn) se aplicaron el 50% en presiembra y 50% con el primer fraccionamiento de N.

Para elaborar la curva de crecimiento y la biomasa total se efectuó muestreos destructivos de 1m<sup>2</sup> en cinco etapas de desarrollo del cultivo; inicio de macollamiento (IM), macollamiento activo (MAC), Inicio de primordio floral (IP), inicio de floración (IF) y maduración (M). En estos muestreos se tomó la totalidad de la planta incluida la raíz. Cada órgano se separó y se secó en estufa a 60°C hasta obtener peso constante. Según la metodología de Bertsch (2003), Solórzano (2003) y Medina (2013).

Para determinar el contenido de nutrientes en los tejidos y realizar la curva de extracción, se efectuó un muestreo en cuadros de 50 x 50 cm en cada parcela para las cinco etapas de desarrollo (IM, MAC, IP, IF y M) (Tabla 2). En las muestras tomadas en diferentes etapas, se separó la raíz, tallo, hojas y panículas, las cuales una vez secas, se enviaron al laboratorio para realizar el análisis de contenido de nutrientes en los tejidos.

Tabla 2. Estados fenológicos donde se realizaron los muestreos para la variedad FL Fedearroz 68.

Principales Etapas fenológicas en FL Fedearroz 68					
Etapa	I. Macollamiento (IM)	Macollamiento Activo (MAC)	Inicio de primordio (IP)	Inicio Floración (IF)	Maduración (M)
Días (dde)	12-14	28-34	38-40	70-76	95-100

Después de obtener los datos de incremento de materia seca y contenido de nutrientes por órgano, se procedió a realizar los cálculos así: macronutrientes Kg/ha= Incremento de peso seco del órgano o tejido (Kg/ha)\*contenido de nutrimento en el tejido en porcentaje/100. Micronutrientes g/ha = Incremento de peso seco del tejido (Kg/ha)\* contenido de nutrimento en el tejido en ppm/1000

El dato de extracción total por el cultivo, se obtuvo al sumar los valores de extracción de cada órgano en cada etapa de muestreo (IM, PM, IPF, IF y M). El valor de requerimiento de nutriente por tonelada de arroz producido, se halló dividiendo el dato de extracción total sobre promedio de rendimiento en toneladas por hectárea al 14% de humedad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de biomasa total para la variedad FL Fedearroz 68, se presentó en forma creciente hasta inicio de floración siendo la contribución de hojas mayor que la de tallo y esta a su vez, mayor que la de la raíz. Después de la floración, se redujo el aporte de materia seca de hojas, tallos y raíz y se incrementó rápidamente el de las panículas. Con una producción total de materia seca de 13.2 t ha<sup>-1</sup>, el patrón de distribución fue del 26% a macollamiento activo, 37% a inicio de panícula y 84% a floración. El resto (16%) lo acumuló de floración a maduración de los granos. Al finalizar el ciclo de cultivo, el aporte total de materia seca de hojas fue de 30%, el de tallos 12%, el de raíz 9.5% y el de granos 49% (Figura 1).

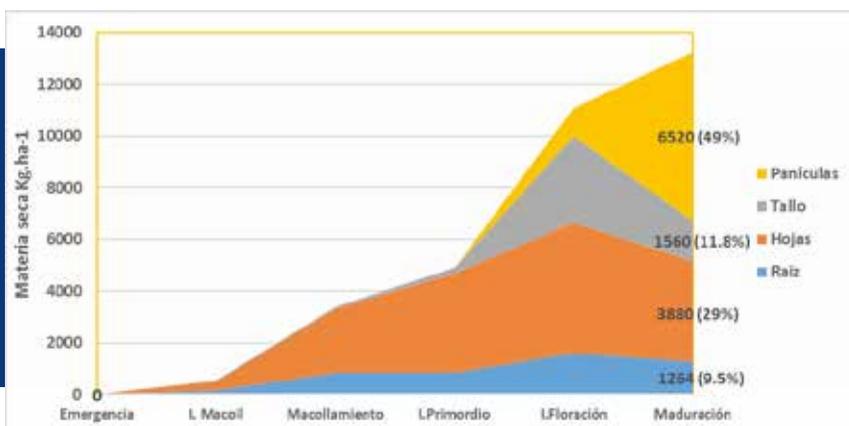


Fig.1 Producción de materia seca en diferentes órganos de la variedad FL Fedearroz 68

### Absorción de Macronutrientes:

La variedad FL Fedearroz 68, presentó incrementos de absorción de N, K, P hasta la etapa de inicio de floración, después de esta sólo se presentó un pequeño incremento en la absorción de N y P. Los resultados muestran que esta variedad presentó mayor demanda de K que de N en todas las etapas de desarrollo del cultivo por lo que es conveniente efectuar el suministro oportuno de este nutriente (Figura 2).

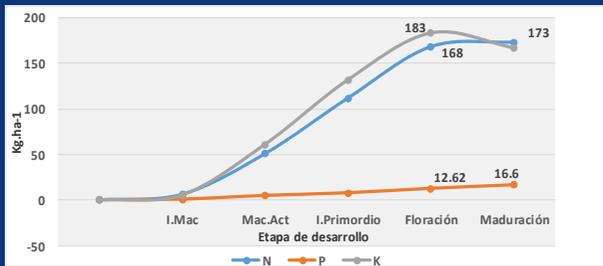


Figura 2. Curvas de absorción de NPK en la variedad FL - Fedearroz 68

### Absorción de Nitrógeno (N)

La dinámica de absorción de este nutriente muestra que hasta la etapa de macollamiento la variedad FL Fedearroz 68 acumuló el 29.5 % del N total absorbido, a inicio de primordio el 64,5% y a floración el 96,5 %, el resto (3,5%) lo absorbió entre floración y la etapa de llenado de grano (Figura 3).

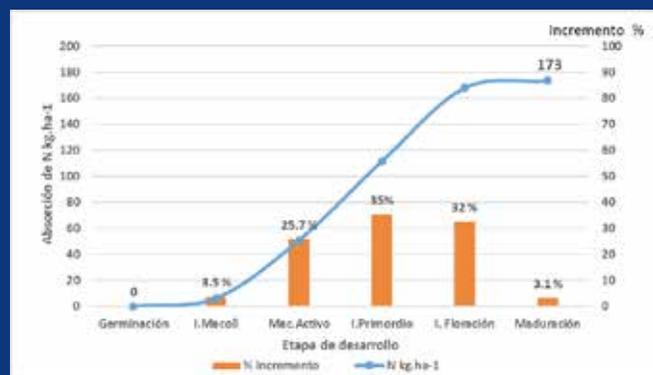


Figura 3. Absorción de N en diferentes etapas de la variedad FL - Fedearroz 68.

### Distribución del Nitrógeno:

En la figura 4 se aprecia la forma como el nitrógeno se absorbe en forma creciente en los tejidos vegetativos hasta la etapa de floración, después de esta etapa, se transloca rápidamente hacia la panícula contribuyendo con el proceso de formación y llenado de los granos. Este comportamiento, coincide con lo reportado por De Datta 1986. Al finalizar el ciclo de cultivo, se encontró que el 50 % del N se acumuló en los granos y el resto, permaneció en hojas, tallos y raíz. Los resultados muestran que la variedad FL Fedearroz 68 removió 26 kg de N, por cada tonelada de grano producido, valor 5% más alto que el reportado para Fedearroz 733 (Hernández, 2013). (Tabla3).

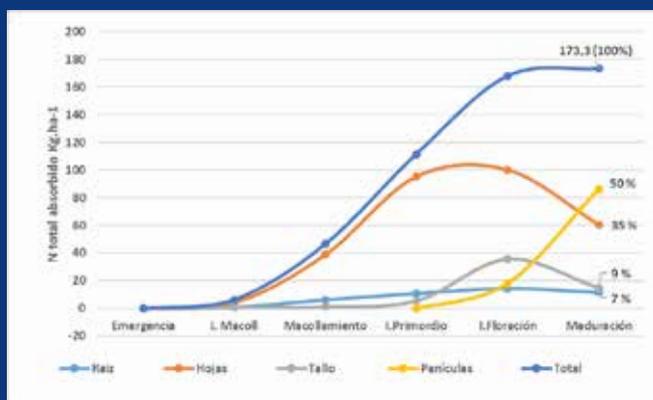


Figura 4. Distribución de N en diferentes tejidos según etapa de desarrollo de la variedad FL Fedearroz 68.

### Absorción de Fósforo (P)

Se presentó una baja absorción de P en las primeras etapas de desarrollo, para luego incrementarse hasta maduración, momento en el cual, alcanza su máximo valor que fue de 16.6 kg ha-1. El patrón de absorción de esta variedad muestra que durante el crecimiento vegetativo hasta inicio de primordio absorbió el 47.4% de los requerimientos totales de P. Hasta inicio de floración ya la variedad ha absorbido el 76% del P y a maduración absorbió el 24% restante total requerido (Figura 5). Resultados similares han sido reportados por Medina (2013) quien encontró para la variedad Fedearroz 2000 una alta absorción de P entre inicio de primordio y floración.



Figura 5. Absorción de P en diferentes etapas de la variedad FL Fedearroz 6

### Distribución de Fósforo

El P se absorbió progresivamente en hojas y tallos, hasta la etapa de floración, después se translocó rápidamente para contribuir con el llenado de los granos. Al finalizar el ciclo en la fase de maduración, se encontró que del total del P absorbido, el 34%, se acumuló en hojas y tallos, el 4.6% en la raíz y el 61.6 % en los granos. (Figura 6).

Para producir una tonelada de grano la variedad FL Fedearroz 68 absorbió 2,5 kg de P, valor que fue superior en 7% al reportado para Fedearroz 733 en la zona (tabla 3).

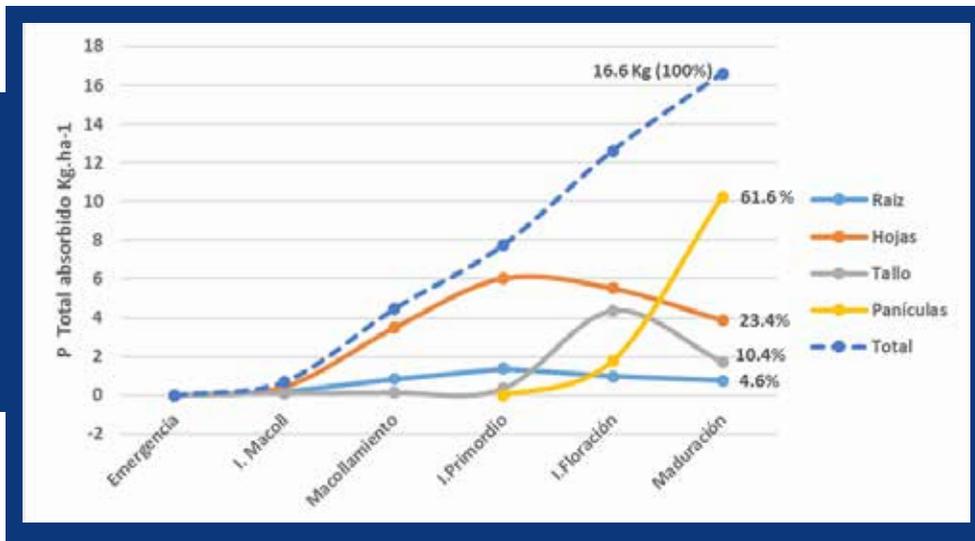


Figura 6. Distribución de P en diferentes órganos de la variedad de arroz FL Fedearroz 68

### Absorción de Potasio (K)

La absorción de K se presentó en forma ascendente en función del crecimiento del cultivo hasta llegar a floración, donde alcanzó el máximo valor de absorción correspondiente a 183 k ha-1. La cantidad de potasio acumulado hasta la etapa de macollamiento activo fue de 33 %. Hasta inicio de primordio la planta ha acumulado del K el 71% y de esta etapa hasta floración acumuló el 28 % del K total requerido, después de floración no se presentaron nuevos incrementos de absorción (Figura 7).

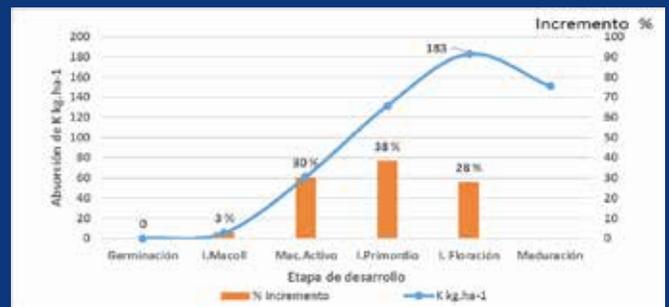


Figura 7. Absorción de K en diferentes etapas de la variedad FL Fedearroz 68

## Distribución de Potasio

Al finalizar la etapa de maduración, la distribución del potasio absorbido fue de 49% en las hojas, 22% en los tallos, 4% en la raíz y el 25 % restante, se acumuló en los granos (Figura 8). Para obtener una tonelada de grano, la variedad FL Fedearroz 68 absorbió 27,5 kg de K, valor un 6 % más alto, que el encontrado para Fedearroz 733 en la zona (tabla 3).

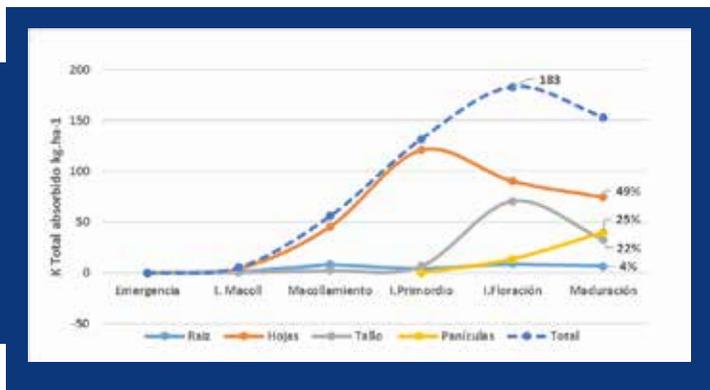


Figura 8. Distribución de K en diferentes tejidos según etapa de desarrollo de la variedad FL Fedearroz 68

## Absorción de Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S)

El patrón de absorción de Ca, Mg y S fue similar al del N, la mayor parte de absorción ocurrió entre macollamiento y floración. El Ca y S, presentaron una absorción progresiva en todos los eventos de desarrollo hasta la etapa de floración y luego un ligero incremento en la etapa de maduración. La absorción de Mg, se presentó en forma creciente hasta floración, después de esta etapa, no se presentaron nuevos incrementos (Figura 9).

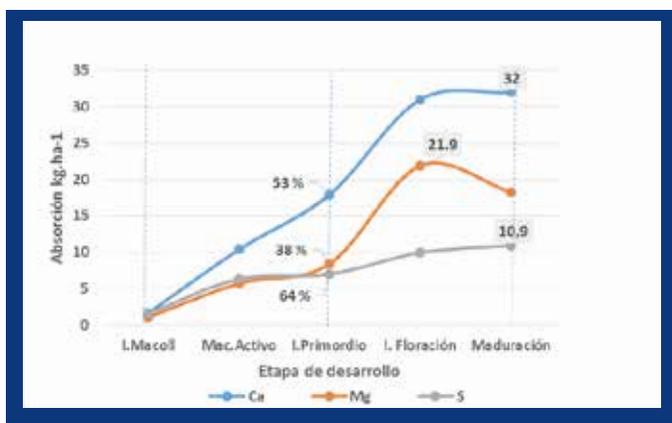


Figura 9. Absorción de Ca, Mg y S en la variedad FL Fedearroz 68 zona Ariari

Hasta la etapa de inicio de primordio la variedad FL Fedearroz 68 acumuló el 56 % del Ca, el 38 % del Mg y 63 % de S del total absorbido. A inicio de floración absorbió el 97% de Ca, el 90% de S y la totalidad del Mg, de esta etapa a maduración de los granos, almacenó el 3% de Ca y el 10% del S restante. Los máximos valores de absorción para Mg se presentaron en la etapa de floración con 21.9 kg ha<sup>-1</sup> y los de Ca y S, ocurrieron en la etapa de maduración con 32 y 10.9 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente (Figura 9).

Para producir una tonelada de grano, la planta necesitó 4,8 kg de Ca, 3,2 kg de Mg y 1,67 kg de S, valores similares a los reportados en la variedad F-733 (Tabla 3).

## Absorción de Hierro (Fe) y Manganeseo (Mn)

El Fe y Mn, fueron absorbidos en mayor cantidad que otros micronutrientes; este comportamiento se pudo presentar debido a los altos contenidos de Fe y Mn encontrados en el suelo. Hasta la etapa de inicio de primordio la variedad FL Fedearroz 68 absorbió el 36% de Fe y 36% de Mn. El Fe continuó su absorción hasta la etapa de floración y el manganeso hasta la etapa de maduración (Figura 10). El consumo total de Fe fue de 8253 g ha<sup>-1</sup> de los cuales el 20% se acumuló en la raíz, el 37% en hojas y tallos y el 43% en los granos. El consumo total de Mn fue de 1765 g ha<sup>-1</sup> de los cuales el 5% se acumuló en la raíz, el 58% se acumuló en hojas y tallos y el 37% se acumuló en los granos.

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

El orden en que se presentó la absorción de estos microelementos fue Zn > Cu > B. Hasta la etapa de inicio de primordio, la planta acumulo el 65% del Zn, el 66% del Cu y 37,5% del B. A inicio de floración absorbió la totalidad del Zn y B y el 76% del Cu, el 24% restante, lo absorbió en la etapa de maduración (Figura 11).

Con un rendimiento de 6,52 t ha<sup>-1</sup> la variedad FL Fedearroz 68 absorbió 458 g de Zn, 294 g de Cu y 119 g de B, acumulando en los granos el 21% del Zn, 22,4% de Cu, y 29% del B. Este comportamiento indica que por cada tonelada de grano producida, la variedad está removiendo 67 g de Zn, 44 g de Cu y 17 g de B (Tabla 3).

En la figura 12, se aprecia que hasta la etapa de macollamiento activo la variedad FL Fedearroz 68 logro almacenar el 26% de materia seca y acumuló alrededor del 30% de N, P, K, Ca, S y Zn y Luego a inicio de primordio con el 37% de materia seca almacenada, logró acumular más del 60% de N, K, y S y alrededor del 50% de P, Ca, B y Zn. Este comportamiento de absorción indica que la variedad FL Fedarroz 68 requiere de un oportuno suministro de nutrientes desde las primeras etapas de desarrollo.



Figura 10. Absorción de Fe y Mn en la variedad Fedearroz 733.

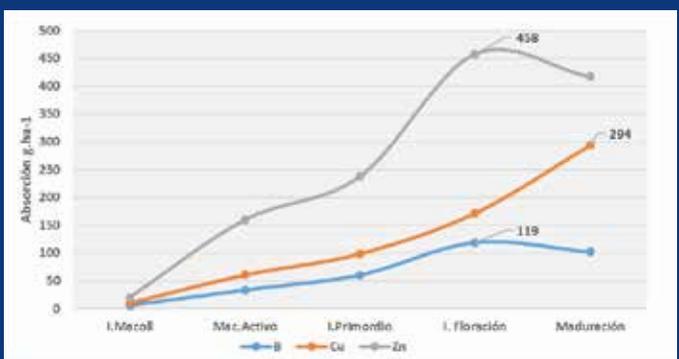


Figura 11. Absorción de B, Cu y Zn en la variedad FL Fedearroz 68.

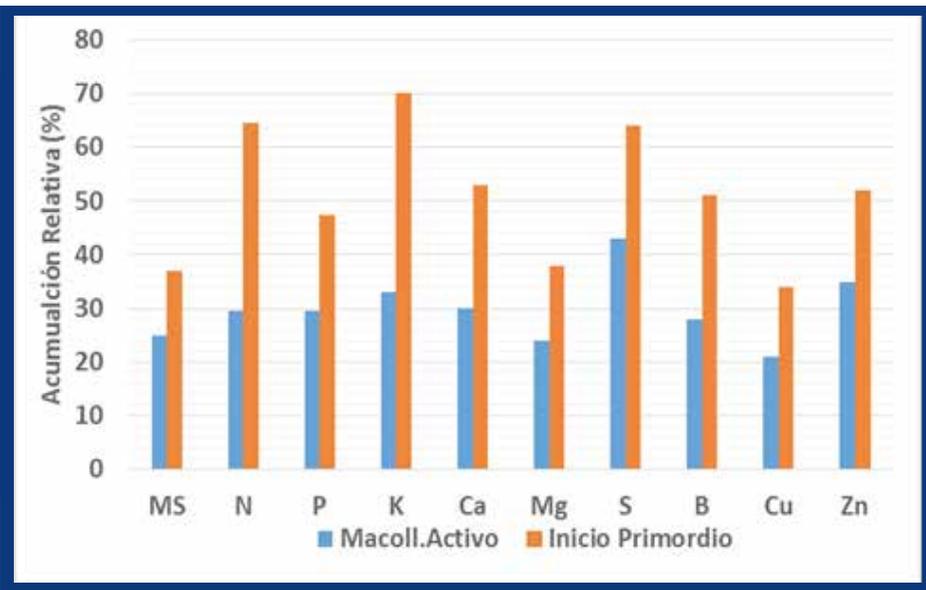


Figura 12. Acumulación relativa de materia seca (MS), N, P, K, Ca, Mg y S en función del valor máximo obtenido en FL Fedarroz 68 en las etapas de macollamiento Activo e inicio de primordio

## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES POR TONELADA DE ARROZ PADDY

En la tabla 3. Se relaciona la cantidad de nutrientes que la variedad FL Fedearroz 68 necesitó para producir una tonelada de arroz paddy seco.

Tabla 3. Requerimientos por tonelada de arroz paddy seco en la variedad FLFedearroz-68

NUTRIENTE	VARIEDAD	
	FL F-68 kg.t <sup>-1</sup>	F-733* kg.t-1
Nitrógeno	26	24.6
Fósforo	2.5	2.32
Potasio	27.5	25.9
Calcio	4.8	4.6
Magnesio	3.2	3.19
Azufre	1.63	1.97
Hierro	1.23	2.2
Manganeso	0.26	0.93
Boro	0.017	0.006
Cobre	0.044	0.026
Zinc	0.067	0.07
Rendimiento Paddy 14% H	6,52 t ha-1.	6,14 t ha-1.

\*Hernández, 2013

Los resultados del análisis de laboratorio dan cuenta de la alta cantidad de nutrientes que quedan en el tamo (tallos, hojas y raíz) después de la cosecha de arroz, por lo que es conveniente realizar prácticas de reciclaje de nutrientes y mejoramiento del contenido de materia orgánica del suelo como lo es la desbrozada del tamo y aplicación de melaza y Trichoderma (Cuevas, 2010; Castilla, 2012)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La variedad de arroz FL Fedearroz 68, bajo el sistema seco y en las condiciones agroecológicas de la zona del Ariari, presentó el siguiente orden de absorción de nutrientes: K > N > Ca > Mg > P > Fe > S > Mn > Zn > Cu > B.

La relación de absorción de NPK encontrada en la variedad FLFedearroz 68 en la zona del Ariari Meta fue 1: 0,1: 1,06. Lo que indica que esta variedad absorbió 6% más potasio que Nitrógeno.

La variedad FL Fedearroz 68 con un rendimiento promedio de 6,52 t/ha-1 absorbió por cada tonelada de arroz paddy producida: 27.5 kg de K, 26 kg de N, 2.5 kg de P, 4.8 kg de Ca, 3.2 kg de Mg, 1,63 kg de S, 0,044 kg de Cu, 0,017 kg de B y 0,067 kg de Zn.

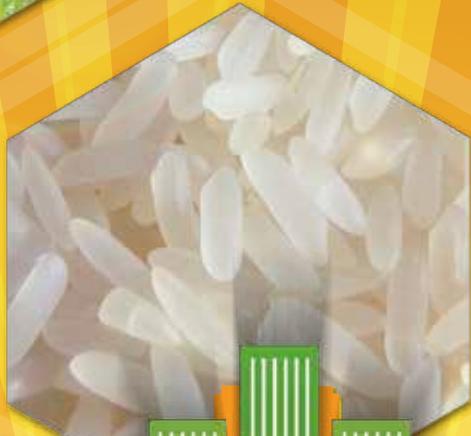
Consideramos hacer una nueva evaluación de los requerimientos de algunos elementos como el Fosforo, Potasio y Hierro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Castilla, L. A. 2012. Manejo productivo de residuos de la cosecha de arroz. Revista Arroz, 60, 500: 10-17.
- De Datta, S. K. 1981. Principles and Practices of Rice Production. John Willey & Son. New York. 618 p.
- Dobermann, A. Fairhurst. 2000. Arroz Desórdenes Nutricionales y Manejo de Nutrientes International Rice Research Institute (IRRI), Potash Phosphate Institute (PPI), Potash Phosphate institute of Canada (PPIC).
- Fageria, N.K., Ferreira E., Prabhu, A.S., Barboza, M.P., y Filippi, M.C. 1995. Seja o doutor do seu arroz. Arquivo do Agrônomo N°. 10. POTAFOS, Brasil. 22 p.
- Grant C.A., Flaten D.N., Tomasiewicz D. J. y Sheppard S.C. 2001. Importancia de la Nutrición Temprana con Fósforo. Informaciones Agronómicas. Inpofos. 44: 1-5
- Hernandez, F.A. 2013. Absorción de nutrientes de la variedad Fedearroz 733 en la zona del Ariari Meta. En revista Arroz, 61, 506: 4-13.
- Kumar, P. and Sharma, M.K. 2013. Nutrient Deficiencies of Field Crops: Guide to Diagnosis and Management. Boston, USA. 377 p.
- Marschner, H. 2002. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2° ed, Academic Press, San Diego, California. 889 p.
- Medina, R., J. H. 2013. Extracción de nutrientes de la variedad Fedearroz 2000 bajo el ambiente de la Gloria Cesar. En Revista Arroz, 61, 504: 4-12.
- Mejía, S. y Menjivar J.C. 2010. Nutrición Mineral del arroz en: Producción Eco-eficiente del arroz en America Latina CIAT. Cali, Colombia. pp 306-335.
- Solórzano, P. R. 2003. Crecimiento y nutrición del arroz (Oryza sativa L.) en Venezuela. En Informaciones Agronómicas Inpofos. Octubre 2013. 16p
- Yoshida. S. 1981. Fundamental of Rice Crop Science. International Rice Research Institute. Los Baños, Filipinas. 267 p.



**Arysta**  
LifeScience



# METROPOL<sup>®</sup>

FUNGICIDA AGRÍCOLA

**¡Más RÁPIDO!**  
**¡Más RESIDUAL!**



Línea Nacional de Servicio al Cliente: 018000 961048

[www.arysta.com.co](http://www.arysta.com.co)

# DICE LA SAC: EL COMPROMISO DE SALDAR LA DEUDA HISTÓRICA DEL CAMPO ES DEL SECTOR PÚBLICO, EL PRIVADO Y LA ACADEMIA



tres ideas fuerza: enfoque territorial participativo, inclusión social y productiva, y provisión de bienes públicos; como aseguró José Antonio Ocampo, director de la Misión, en el Gran Foro Nacional organizado por la Universidad de la Salle y la SAC.

Como integrante del Consejo Directivo de la Misión para la Transformación del Campo, el presidente de la SAC, Rafael Mejía López, no solo comparte la posición de Ocampo, sino que rescata la implementación parcial de algunas recomendaciones a la fecha, por ejemplo, la Nueva Institucionalidad para el sector Rural que dejó como

Esto quedó en evidencia en el Gran Foro Nacional: El informe sobre Misión Rural, hacia la transformación del campo colombiano; un evento organizado por la Sociedad de Agricultores de Colombia, SAC, y la Universidad de la Salle.

En este escenario de debate se escucharon las posiciones de funcionarios públicos, empresarios del sector agropecuario, gremios, academia e insurgencia. Todos resaltaron la urgencia ejecutar una Política Agraria de Estado, tomando parte de los planteamientos de la Misión para la Transformación del Campo como base.

El exitoso evento contó con la asistencia de más de 1.000 personas en el teatro de la Unisalle y otras más, siguiéndolo vía Streaming. Si se quisiera dar una definición breve y general de lo que es la Misión para la Transformación del Campo, esta sería cerrar las brechas existentes entre la población urbana y rural tomando como punto de partida

resultado la liquidación del Incoder y la creación de tres agencias que se someterán a la ejecución de la política del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

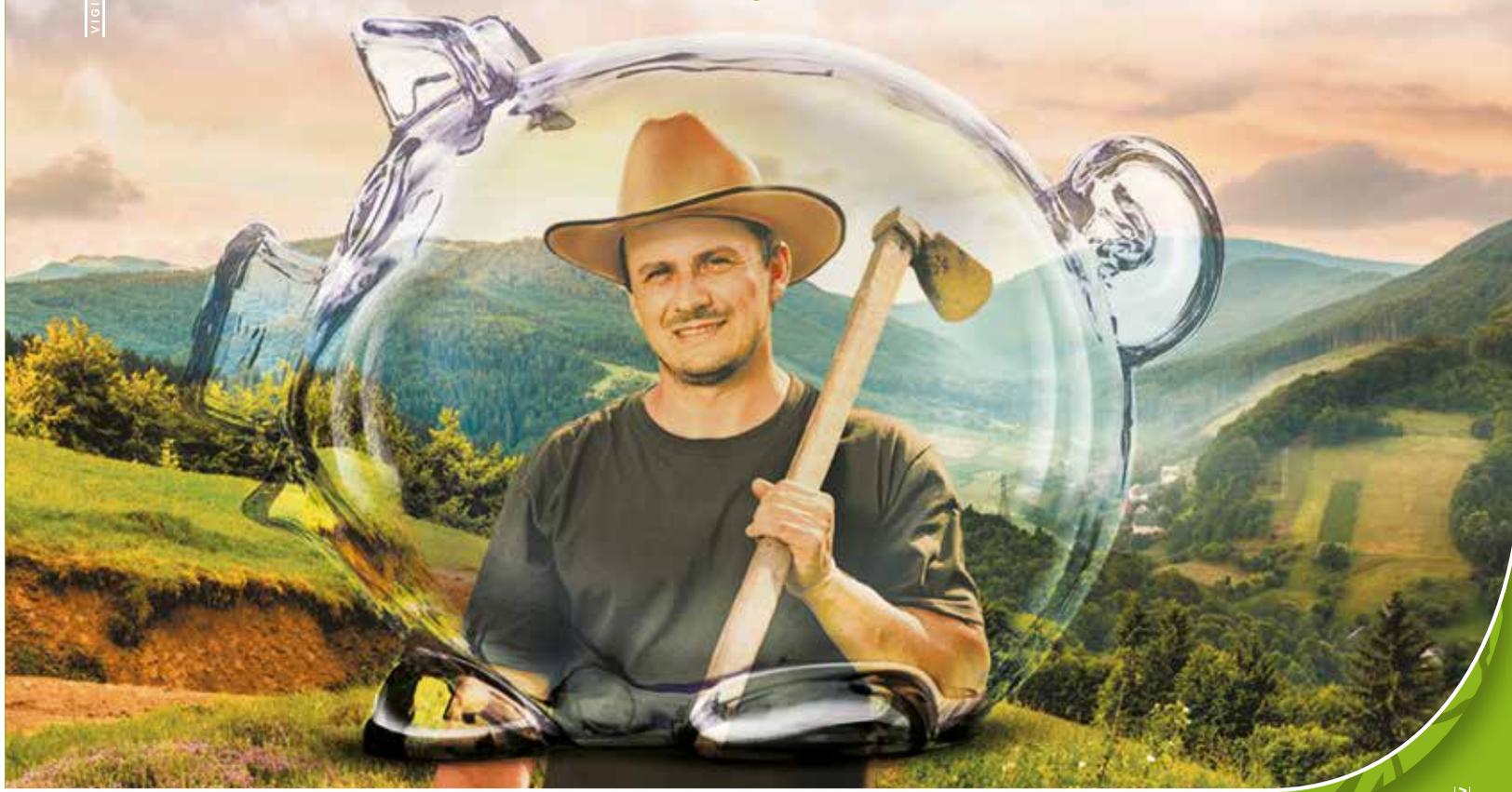
Por eso, en su discurso, el dirigente gremial hizo referencia a que “la nueva institucionalidad debe responder a las necesidades y retos del sector y nosotros debemos respaldarla”.

Lo anterior, en un contexto en el que urge de una Política Agraria de Estado consecuente y eficaz para sacarle provecho a un sector altamente prometedor “como una de las despensas mundiales de alimentos”.

En ese sentido, se requiere: acceso a bienes públicos; una tributación que invite a la inversión; una política comercial clara, que estimule las exportaciones que están estancadas –solo han crecido 4% en los últimos 15 años - y sustituya importaciones; además de seguridad jurídica.

# AHORRAR SÍ PAGA

SIEMPRE  
SUS AHORROS Y  
COSECHE  
SUEÑOS



Con nuestras **cuentas de ahorro**, administre su dinero e impulse sus sueños.

- **Sembrando Sueños**, alcance sus metas en el plazo que usted escoja.
- **Banagraritos**, enséñeles a sus hijos la importancia del ahorro para cumplir sus metas.
- **Transaccionales**, administre su dinero de forma fácil y eficiente.

**Acérquese a nuestras oficinas en todo el país.**

Línea Gratuita Nacional 018000 915000 • Bogotá (1) 594 8500

Siganos en bancoagrario

[www.bancoagrario.gov.co](http://www.bancoagrario.gov.co)



**Banco Agrario  
de Colombia**

*Hay más campo  
para todos*

# CALIBRACIÓN DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS ELEMENTO CLAVE PARA EL ÉXITO DEL PROGRAMA AMTEC.

Por: Patricia López, Ingeniera de Fedearroz- Fondo Nacional del Arroz



En la zona del bajo Cauca Antioqueño y con el fin de capacitar a los operarios de maquinaria agrícola, se llevaron a cabo tres talleres, en los temas de calibración y mantenimiento. Participaron 56 asistentes entre agricultores y operarios en el municipio de Nechí (Antioquia), 26 en la zona Ayapel (Córdoba) y Caucasia (Antioquia); y 45 en el municipio de San Jacinto del Cauca (Bolívar).

Teniendo en cuenta que estos temas son relevantes para el desarrollo del programa Adopción Masiva de Tecnología - Amtec, se pretende que quienes trabajan en el cultivo del arroz estén en capacidad de hacer buen uso de cada implemento y puedan solucionar en campo cualquier inconveniente que se presente, y a su vez el agricultor pueda evaluar la labor del operario.





De igual forma se destacó la importancia de crear compromisos mutuos sobre las ventajas de hacer una buena labor, teniendo en cuenta todos los parámetros necesarios, antes, durante y después de cada trabajo agrícola.

Durante los talleres se hizo énfasis en la calibración, mantenimiento, identificación de partes y operación de los implementos de labranza como rastras, rastrillos, arados de cincel, microniveladoras, tapias y sembradoras, haciendo ver la importancia de tener un implemento bien calibrado y en óptimas condiciones, ya que se asegura una buena preparación del suelo y un menor uso de combustible. En esta oportunidad los operarios graduados el año anterior en el curso de maquinaria que se realizó con el apoyo

de la fundación Fomenta; hicieron parte de este nuevo espacio como expositores, presentaron sus experiencias y enseñaron a sus compañeros las ventajas de un buen uso del tractor con cualquier acople que se necesite.

Durante estos encuentros académicos se resaltó la importancia de la rastra, ya que de él depende la eficiencia de una buena micronivelación, la que condiciona el uso de la taipa y de una buena siembra.

En estos talleres también se contó con el apoyo del ing. Federico Cortes de la empresa Soto y el acompañamiento de empresas SAME y INVASA.



**VIOLETA**  
**89.7 FM STEREO**  
**YOPAL**

Sede Principal

LUZ ADRIANA ACOSTA CARDENAS  
GERENTE ADMINISTRATIVA  
EMISORA VIOLETA STEREO "TE MUEVE"

RADIO - NOTICIAS - OPINIÓN - MÚSICA



**VIOLETA**  
**99.7 FM STEREO**  
**LA PAZ**

Tel. 6373530 - Paz de Ariporo

► Siguenos en:

 Violeta Stereo 89.7 FM

 @VioletaStereo

**#VioletaTeMueve**

**CRA 20 N°6-77 PISO 3 YOPAL - CASANARE - TEL: (8) 6347884 - FAX: (8) 6356036**  
**CELULAR: 3107696145 - E-MAIL: [ventasvioletastereo89.7@gmail.com](mailto:ventasvioletastereo89.7@gmail.com)**

**[www.violetastereo.com](http://www.violetastereo.com)**

# NUEVAS METODOLOGÍAS PERMITIRÁN CULTIVAR ARROZ CON MENOS AGUA

\*Por: Dario Pineda, IA. Fedearroz- Fondo Nacional del Arroz

## INTRODUCCIÓN

Fedearroz a través del programa de Adopción Masiva de Tecnología “AMTEC” implementado en diferentes regiones arroceras del país y que contempla diversas prácticas agronómicas, ha contribuido con uno de los aspectos de mayor impacto ambiental, como es el ahorro en el volumen del agua utilizado en el cultivo.

Dentro de dichas prácticas que ya son comunes para quienes aplican el AMTEC en sus lotes, está la calibración de equipos para una mejor adecuación del suelo, a través de una adecuada preparación, la micronivelación del terreno con equipos como Landplane, la descompactación del suelo con arado de cincel vibratorio, el caballoneo de precisión con equipos de tecnología láser, y el uso de la taipa para la construcción de caballones, aspecto que reduce tanto la altura de la lámina de agua así como su velocidad dentro del predio.

Todo ello ha permitido una reducción sustancial del módulo de riego, como también de las frecuencias de riego, lo cual se ha traducido en el ahorro del 42% del agua, con respecto a lo usado en lotes cultivados de manera tradicional.

Esta sobresaliente cifra que demuestra el positivo impacto de las prácticas aplicadas, hace parte de los resultados obtenidos por Fedearroz en desarrollo del convenio llevado a cabo con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). En virtud de ello hoy se demuestra que se puede producir más arroz con menos agua, resultado que ha cobrado importancia dentro del concepto de Huella Hídrica (HH) introducido por Arjen Hoekstra en el año 2002, lo cual se refiere a la necesidad de conocer como las actividades humanas pueden afectar la cantidad del recurso hídrico mediante su uso (URIBE & RIQUELME, 2013),

Haber logrado estimar el uso del agua en el cultivo del arroz bajo las condiciones del sistema de producción en Colombia, son términos de referencia que contribuyen sin lugar a duda a aunar esfuerzos para ser más eficientes en el uso del agua.

Con base en este objetivo, Fedearroz está trabajando en la optimización de nuevas técnicas de control del agua superficial y sub-superficial que pueden incrementar aún más la eficiencia y de esta forma reducir su uso en arroz sin detrimento de la producción, tal como lo presentamos a continuación.

## LAS NUEVAS TÉCNICAS

De acuerdo a lo anterior se destacan dos aspectos, el ahorro de agua y un programa de producción de arroz como AMTEC, los cuales proyectan la producción de arroz con mayor eficiencia en el uso del agua, lo que se podría considerar más arroz con menos agua.

La tecnificación del riego podría ser el paso a seguir para ser más eficientes en el uso del agua en el cultivo del arroz, para ello es necesario tener en cuenta diversos aspectos como:

- Secciones de riego intrapredial
- La medición y control del agua superficial.
- La medición y el control del agua en el suelo.
- Los requerimientos hídricos de la planta.
- Mejoramiento en la conducción y distribución del agua

## Secciones de riego intrapredial

Este aspecto se convierte en la hoja de ruta para la distribución del agua en el predio, ya que define en gran parte la eficiencia operacional del riego. El establecimiento de secciones de riego en cada lote mediante el trazado y

construcción de caballones permanentes o fijos con una pequeña pendiente, pueden facilitar la distribución del agua en el predio y reducir pérdidas de agua en zonas bajas del lote, conduciendo esta a zonas de difícil acceso. En cada sección de riego es posible manejar módulos de riego diferentes de acuerdo a la disponibilidad de agua, la topografía y el tipo de suelo. Los drenajes en las etapas iniciales del cultivo son determinantes para su adecuado establecimiento y de esta forma reducir la posibilidad de muerte de semilla y plántulas por ahogamiento. Los drenajes son considerados como una práctica necesaria para planificación de las actividades posteriores (Fig. 1).



Fig 1. Sección de riego delimitada a través de un caballón permanente o fijo. / Fuente: Dotto, 2015

## La medición y el control del agua superficial

Aquí se define la cantidad de agua que se usa para irrigar el lote, sin embargo la mayoría de predios arroceros no cuentan con estos sistemas de medición, los cuales pueden ser muy simples o complejos y precisos pero que podrían ofrecer mayor idea del agua que ingresa a una finca o a un lote. Existe medidores continuos de flujo (Fig. 2), aforadores con regletas calibradas para su medición (Fig. 3), Correntómetros que permiten medir la velocidad del agua (Fig. 4) o Métodos muy sencillos y a la vez prácticos como " El método del flotador". (Fig. 5) De acuerdo a las necesidades de medición se selecciona el método adecuado.

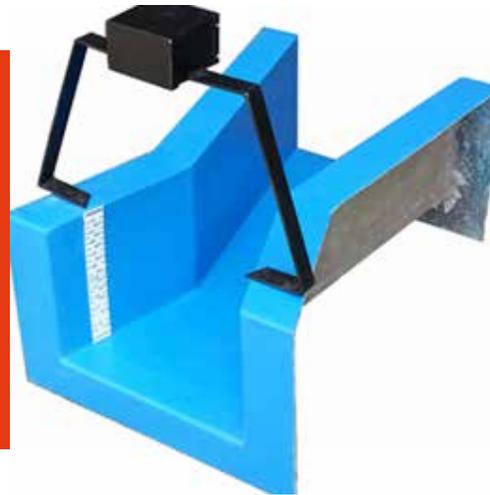


Fig 2. Medidor de flujo continuo Flukbox  
Fuente: Lynks Ingeniería, 2016.



Fig. 3 Canaleta o aforador Parshall con regleta calibrada. /Fuente: Ferrerira , 2011.



Fig 4. Correntómetro o medidor de la velocidad de la corriente de agua. / Fuente: Techquk, 2016.



Fig. 5. Método del flotador a través de una sección definida para medir la velocidad del agua.

El control del módulo de riego necesario por lote puede ser definido a través de la medición del agua en las entradas del lote o en las secciones de riego, esto permitirá conocer cuánta agua se requiere para irrigar cada lote por cada turno de riego y de esta forma se podrá establecer el caudal necesario para satisfacer las demandas del área total a irrigar. Este aspecto contribuirá de manera importante al ajuste de los módulos de riego, optimizando el uso del agua por lote y por finca. Con esta herramienta se podrían generar estrategias de planificación de área de siembra y épocas de siembra.

### La medición del agua en el suelo: para definir cuando y cuanto irrigar

Conocer cómo se comporta el agua dentro del suelo puede contribuir en la planificación no solo de la cantidad de agua que se requiere sino también el momento oportuno de riego, de esta forma no solo se optimiza el uso del agua sino

también permite que la aplicación del riego tenga un efecto positivo en la fisiología de la planta. A pesar que a la planta de arroz le gusta el agua, esta no es acuática y en ciertas etapas del cultivo su exceso podría ser perjudicial para su establecimiento y desarrollo. Existen formas precisas para medir el agua en el suelo, así como métodos sencillos que pueden dar una gran idea de su contenido en el suelo.

Dentro de los métodos más conocidos el gravimétrico (Fig. 6) es uno de los más utilizados en investigación, sin embargo por su determinación en laboratorio no es práctico para la toma de decisiones de forma rápida. La determinación de la tensión matricial del suelo a través de la técnica de la tensiometría es uno de los métodos más comúnmente usados en la toma de decisiones. En cultivos de arroz que se irrigan por aspersión con pivote central en el Cerrado Brasileiro es muy utilizado el tensiómetro (Fig. 7) para definir cuándo y cuanto irrigar. (STONE et al, 2006)



Fig. 6 Método gravimétrico o de la estufa.



Fig. 7 Tensiómetros análogos

Otra técnica que viene incrementado su uso en investigación como a nivel de producción comercial es la Reflectometría de Dominio en el Tiempo que su sigla en inglés es conocida como TDR (Time Domain Reflectometry), mediante un dispositivo electrónico portátil (Fig. 8) se logra establecer una constante dieléctrica, que estima de manera aproximada la velocidad de propagación del agua en el suelo, la cual está relacionada directamente con el contenido de agua en el suelo. Esta técnica ofrece un alto nivel de confiabilidad de un valor puntual del contenido volumétrico de agua en el suelo y permite conocer de manera rápida y casi instantánea el contenido de agua en el suelo. En Colombia este dispositivo aun se usa exclusivamente en investigación pero podría ser usado de manera constante por el Ingeniero Agrónomo de Asistencia Técnica para el soporte con criterio técnico para la toma de decisiones de cuándo y cuánto irrigar.



Fig. 8 Uso de la técnica de TDR

Otra técnica que es usada en países de Asia es la conocida como AWD, mediante la colocación de un tubo perforado o piezómetro en el suelo a una determinada profundidad, (Fig. 9) permite visualizar y medir la elevación o disminución de la altura de lámina de agua dentro del perfil del suelo. Esta técnica puede emplearse una vez desaparezca la lámina de agua sobre la superficie del suelo. Las técnicas anteriores mencionadas deben ser ajustadas al tipo de suelo y a las condiciones climáticas que se presentan durante su uso en cada lote.



Fig. 9 Uso de la técnica AWD

## Los requerimientos hídricos del cultivo

Para determinar los requerimientos del cultivo es necesario establecer cómo funciona el balance hídrico en cada lote, ya que es diferente e inclusive podría variar en diferentes sectores del lote, ya que depende de las condiciones del suelo. Sin embargo existen otros factores determinantes como el clima que influye durante la época de desarrollo

del cultivo, esto quiere decir que, el requerimiento de agua es diferente por zona y por estación climática, no es el mismo durante la época lluviosa y la época seca, los requerimientos varían entre zonas de mayor y menor altitud.

Según la etapa del cultivo, las necesidades hídricas cambian, ya que depende de la demanda de la planta, la cual está gobernada por el potencial hídrico de la planta. El potencial hídrico define en gran parte la capacidad de la planta para cumplir sus procesos fisiológicos. Tsutsui (1972) apud Stone et al, (2006) mencionan que las necesidades de las plantas pueden ser diferentes de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo (Tabla 1).

Tabla 1. Necesidad de agua de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo del arroz.

Etapas de desarrollo	Necesidad de agua
Plántula	Mínima
Pleno macollamiento	Necesaria
Máximo macollamiento	Mínima
Inicio de primordio floral	Máxima
Crecimiento de panícula (embuchamiento)	Máxima
Floración	Máxima
Llenado de grano (Lechosa y pastosa)	Necesaria
Maduración	Mínima

Fuente: Tsutsui (1972) apud Stone et al, (2006)

El concepto de Evapotranspiración (ET) ha venido cobrando importancia como estrategia de uso eficiente del agua, a través de la interacción de los cultivos, su ambiente y su dinámica en el consumo del agua para la producción agrícola. Conocer la evapotranspiración del cultivo de cada localidad o zona arrocera podría contribuir a definir los requerimientos de agua en el arroz. Los dos métodos más conocidos para su estimación son mediante el tanque de evaporación y la ecuación de la FAO conocida como Penman-Monteith. (ALLEN et al, 2006).

De acuerdo a diversos estudios de investigación se ha podido identificar que para producir 1 kg de arroz cada variedad (genotipo) podría necesitar diferente volumen de agua, esto quiere decir que los genotipos pueden ser más y menos eficientes en el uso del agua. Sin embargo este comportamiento está atado al manejo agronómico y a la interacción genotipo x ambiente. Este aspecto hace

importante la selección de la variedad de acuerdo a las condiciones ambientales, a la oferta hídrica disponible para el desarrollo del cultivo y al manejo agronómico que se le pueda brindar. Actualmente Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz está desarrollando proyectos enfocados a la identificación de genotipos con mayor y menor uso eficiente del agua, el manejo del riego y su interacción con el ambiente.

### Mejoramiento de la conducción y distribución

En la actualidad el riego en Colombia tiene serios problemas de carácter de infraestructura, especialmente en la captación, conducción y distribución del agua. La mayoría de la conducción del agua se realiza a través de canales construidos en sus paredes en tierra y de forma arbitraria, ocasionando durante su trayecto altas pérdidas de agua

por infiltración. Al llegar el agua al lote las pérdidas se acentúan durante la distribución por percolación, escorrentía e infiltración lateral en sus bordes.

Estas dos fuentes de pérdidas de agua (conducción y distribución) podrían influir en el aumento sustancial del uso del agua en el cultivo del arroz. En varios países como Estados Unidos, Argentina, Paraguay y Brasil, se viene desarrollando tecnologías con miras a reducir estos tipos de perdidas. Tecnologías basadas en el riego por múltiple entrada conocido en Estados Unidos como MIRI (Multiple Inlet Rice Irrigation) y en el cono sur como Riego por Mangas (Fig. 10), podría contribuir a reducir el tipo de pérdidas mencionadas.



Fig. 10 Riego por mangas o por Múltiples entradas (MIRI) / Fuente: Vories et al, 2005.

Esta tecnología consiste en la implementación de un tubo de polietileno de baja densidad (grosor de su pared cercano a 400 $\mu$ m), permitiendo mayor flexibilidad en el terreno, en el cual son insertadas a lo largo de este compuertas (ventanas) ajustables, las cuales permiten de manera ajustable la salida del agua de forma independiente, regulando por consiguiente su caudal en cada una de las melgas. (Fig. 11)



Fig. 11 Compuerta ajustable de salida de agua  
Fuente: Vories et al, 2005.

Su uso en el cultivo del arroz han arrojado resultados muy satisfactorios en el ahorro de agua cercano al 24% y un aumento en la eficiencia del riego hasta en un 36% comparado con el sistema convencional de inundación (Vories & Tacker et al, 2006).

De acuerdo con Thomas et al (2004), el sistema de inundación en arroz por múltiple entrada (MIRI) tiene algunas ventajas sobre el sistema de inundación convencional:

- El tiempo de inundación es más corto que el sistema convencional, debido a que el agua sale por múltiples compuertas ajustables.
- En el sistema convencional es necesario inundar hasta una mayor altura en las partes más bajas de los lotes para lograr irrigar las partes más altas del lote incrementando el consumo de agua.
- A medida que el agua se conduce por los tubos, el tiempo que se necesita para alcanzar las zonas más remotas de la entrada principal del agua es menor, lo que permite una mayor eficiencia operacional del riego.
- Después de realizar una fertilización, el agua podría llegar en menos tiempo a las zonas más aisladas de la entrada del agua, irrigando el lote en menos tiempo, de esta forma, logrando reducir las pérdidas de Nitrógeno por volatilización y denitrificación.
- El sistema de compuertas ajustables puede regular el flujo en cada melga, de esta forma, reduciendo los excesos de agua en cada una de ellas.

Consideración

El reto quizás más grande que tiene el cultivo del arroz es producir más arroz con menos agua. Fedearroz a través del Fondo Nacional del Arroz viene trabajando de la mano de sus agricultores en generar y desarrollar nuevas tecnologías que permitan lograr estas metas. Es trabajo de todos es hacer de este cultivo un sistema de producción no solo rentable y competitivo sino también sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

ALLEN, R.; PEREIRA, L; RAES, D; SMITH, M. Evapotranspiración del Cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Roma, 2006.

MONSERRATE, F; MORALES, H, OSPINA, F; CASTILLA, L; QUINTERO, M. AMTEC: Programa pionero en el manejo del riego y reducción de la huella hídrica del arroz. Revista ARROZ, Vol. 63. No. 519. Ed. Nov- Dic. Bogota. D.C 2015. (26-31p).

STONE, L; MARQUES, P; ALVES, J. Irrigação. In: BAÊTA, A; STONE, L; VIEIRA, N A Cultura do Arroz no Brasil. Santo Antônio de Goiás, GO Embrapa Arroz Feijão. 2006. cap. 17, p. 683-722

THOMAS, J; STREET, J; TACKER, P; Multiple Inlet Irrigation for Rice. Extension Service of Mississippi State University. Department of Agriculture US.Mississippi. Sep. 2004. Disponible em: <http://msucares.com/pubs/publicatios/p2338.pdf>. acceso: Ago. 2012.

URIBE, S; RIQUELME, P. DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DEL AGUA Y ESTRATEGIAS DE MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS. Huella Hídrica en Arroz. Cap. 17. Series Actas NINA No. 50. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. La Serena Chile. 143-146p.

VORIES, E; TACKER, P. HOGAN, R. Multiple Inlet Approach to Reduce Water Requirements for Rice Production. American Society Agricultural Engineers. Missouri. v 21. n.4. 2005. Disponible en: <http://naldc.nal.usda.gov/catalog/1754> Acceso: Mayo 2012.

# Nutrición y crecimiento para su cultivo.



Fertilizantes con la mejor fuente de nutrición para cultivos de arroz.

**ENTEC**® Solub 21

**NSA**26

**UREA NUTRISPHERE**®

**MAP AVAIL**®

**MASTERFOSZn+S**

**SOLUFOS 44**

**Patentkali**®

**CERES** Productos certificados  
en agricultura ecológica

**Korn-Kali + B**

**FYLLOTON**®

**BULITEM**®

**GLIBOR Ca**®

**KAFOM**®

**DISAN**  
Tenemos Química con la Industria

40 años

# OBSERVACIONES BIOECOLÓGICAS DE LOS BARRENADORES EN EL CULTIVO DE ARROZ

Cristo Rafael Pérez Cordero.

I.A. M.Sc. Investigación y Transferencia de Tecnología en arroz. Fedearroz, Fondo Nacional del arroz, Montería - Córdoba.  
e-mail. cristoperez@fedearroz.com.co

## INTRODUCCIÓN

En el cultivo de arroz se registra una gran diversidad de artrópodos fitófagos los cuales mantienen una asociación relativamente estable entre ellos y los enemigos naturales. Dentro del grupo de insectos fitófagos se reportan los barrenadores, que son insectos Lepidopteros pertenecientes a la familia *Pyralidae*. Los barrenadores del tallo que mayor incidencia tienen en el cultivo de arroz son el *Diatraea sp* y *Rupela albinella*.

*Diatraea spp.* es un insecto común en los cultivos de maíz, sorgo y caña de azúcar, su importancia económica es variable lo mismo que la preferencia por atacar ciertas partes de la planta, en determinadas épocas y edad del cultivo.

La importancia económica de este insecto fitófago, se debe a su amplia distribución en América, por tener un gran número de hospederos y por su hábito alimenticio como barrenador que dificulta el control químico y lo protege de algunos enemigos naturales.

El daño en plantas de arroz lo realiza la larva al perforar el tallo y alimentarse del tejido esponjoso, realizando galerías que destruyen el meristemo apical, ocasionando la sintomatología conocida como corazón muerto, el cual disminuye el número de macollas y panículas por unidad de área. Cuando el ataque se produce en la etapa de floración, originan panículas blancas, vanas y erectas, que se desprenden fácilmente al ser haladas, reduciendo los rendimientos.

*Rupela albinella*, conocida como “la novia del arroz” es un insecto esporádico que reduce levemente el rendimiento del cultivo y sus daños se registran por focos cuando se presentan altas poblaciones. Este insecto no se considera de importancia económica en arroz. La presencia de sus larvas se asocia con la aparición de hongos como *Sarocladium*.

En la subregión del San Jorge-Sucre, durante el 2005 A, se registró la presencia de adultos de *R. albinella* a partir del inicio del primordio floral hasta el inicio de floración con poblaciones promedio de 2 insectos por 100 pdj; en la etapa vegetativa no se registró presencia y escasos insectos en la maduración. Esta zona se caracteriza por presentar una alta presencia de enemigos naturales (Saavedra, 2006).

En el agroecosistema arrocero, la frecuencia e intensidad de ataque ha ido aumentando en los últimos años, debido a la poca rotación con cultivos de hoja ancha como soya, al uso inadecuado de prácticas culturales, la susceptibilidad de la variedad de arroz Fedearroz 2000 y al uso indiscriminado de insecticidas de amplio espectro que han eliminado los enemigos naturales que regulan las poblaciones de este insecto en condiciones de campo.

## GENERALIDADES DE LOS BARRENADORES

Los barrenadores del tallo han sido considerados como los principales insectos dañinos en el mundo arrocero. Cuatro especies económicamente importantes están ampliamente distribuidas en Asia: el barrenador rayado *Chilo suppressalis*, el barrenador amarillo *Scirpophaga incertulas* (Walter), el barrenador blanco *S. innotata* y el barrenador rosado *Sesamia inferens* (Walter). De estos solo *C. suppressalis*

y *T. invertulas* han sido ampliamente estudiados. *Diatraea saccharalis*, barrenador de la caña de azúcar es común en América Latina lo mismo que el barrenador menor del tallo del maíz *Elasmopalpus lignosellus*, presente en cultivos de arroz de secano mecanizado. Estas especies causan daños graves en áreas localizadas de las Américas y África.

### ***Diatraea* spp.**

El género *Diatraea* sp. (Lepidoptera: Pyralidae), es muy diverso, se registran aproximadamente más de 20 especies entre las cuales se encuentran reportadas para Colombia: *D. saccharalis* (Fabricius), *D. lineolata* (Walker), *D. crambioides* (Grote), *D. indigenella* (Dyar y Heinrich), *D. tabernella* (Dyar), *D. busckella* (Dyar) y Heinrich) y *D. grandiosella* (Dyar).

El género *Diatraea* es reconocido mundialmente como uno de los que mas problemas causan al cultivo de caña de azúcar. Algunas de las causas que hacen difícil su control son: la diversidad de especies dentro del mismo género, la amplia gama de cultivos y malezas que sirven de hospederos; su capacidad de daño y hábitos como barrenador o taladrador de los tallos.

Distribución geográfica. El barrenador del tallo de la caña de azúcar se le encuentra desde el sur de los Estados Unidos, Las Antillas, Centroamérica hasta la Argentina. A continuación se realiza una descripción de la especie *Diatraea saccharalis* Fabricius, el cual se le conoce como barrenador de la caña de azúcar, barrenador del tallo o pasador. Esta especie se registra en el cultivo de arroz en Colombia.

Descripción y biología. La hembra es una polilla de color crema y hábitos nocturnos. Se caracteriza por las estrías bien marcadas en las alas y por los palpos extendidos hacia delante a manera de pico corto. El tamaño de la mariposa varía de 2 a 2.6 cm. La duración del estado adulto es de 4 a 6 días. Los adultos son de hábitos nocturnos. Las hembras normalmente ovipositan durante la noche en las hojas superiores de las plantas.

Los huevos individuales son ovalados, elípticos y aplanados de color crema recién ovipositados y rojizos al acercarse la eclosión. Miden alrededor de 1 mm. Los huevos son colocados en masa en número de 10 a 60 superpuestos

como escamas de pescado. Las posturas se encuentran tanto en el haz como en el envés de las hojas superiores de las platas de arroz. El período de incubación es de 5 a 8 días.

La larva es de color crema con la cabeza parda oscura, tienen tres pares de patas torácicas y cinco pares de patas abdominales. Presentan en la parte dorsal de cada uno de los segmentos del cuerpo cuatro manchas ovaladas de color gris oscuro, dispuestas en forma de trapecio y de cada una sale un pelo o seta. Tienen tres pares de patas torácicas y cinco pares de patas abdominales.

Las larvas completamente desarrolladas se encuentran dentro de los tallos. El período larval es de 18 a 25 días, durante el cual pasa por seis instares. Antes de empupar la larva hace un orificio en el tallo para facilitar la salida del futuro adulto.

La pupa es de forma alargada y color café claro, mide de 1 a 2 cm de longitud. Este estado transcurre dentro del tallo y dura de 8 a 14 días. El ciclo biológico de *Diatraea* dura de 35 a 53 días distribuidos entre los diferentes estados.

**Daños:** Los adultos de este barrenador aparecen en el cultivo de arroz alrededor de los 30 días. Los daños son causados por las larvas. Ellas inicialmente se alimentan de las hojas tiernas y después de la primera muda penetran al tallo, preferiblemente por la parte apical, debido a que los huevos son depositados en las hojas superiores. Dentro del tallo se localizan en los entrenudos superiores, se alimentan construyendo galerías longitudinales. Pueden penetrar el tallo en diferentes sitios y pasar a otro tallo o a otra planta. El orificio por donde penetran las larvas, lo cubren con residuos de tejidos para protegerse de los enemigos naturales.

Las larvas perforan el tallo y se alimentan del tejido destruyen el punto de crecimiento, ocasionando dos síntomas típicos: "corazón muerto" o "panículas blancas". Si el ataque se produce al inicio de la floración, las hojas se secan, no hay formación de granos, dando lugar a la aparición de panículas blancas, vanas y erectas, las cuales al ser haladas se desprenden fácilmente.

El daño que causa este barrenador se aprecia desde la época de macollamiento hasta la floración. La máxima

población de macollas afectadas se encuentra entre los 45 y 60 días después de la emergencia del cultivo. Las plantas atacadas se reconocen por la presencia de perforaciones en el tallo y el resto de tejidos de aspecto húmedo. El daño es más frecuente en arroces de secano manual.

### ***Rupela albinella* Cramer.**

Este insecto pertenece al orden Lepidóptera y a la familia *Pyalidae*. Comúnmente conocido como “la novia del arroz”, debido a su color blanco. Foto 1.

Distribución geográfica. Es la especie más común de la subfamilia *Schoenobiinae* registrándose desde México hasta Brasil. Ha sido reportada en el Caribe, América Central y América del Sur, incluyendo Perú y Colombia.

Descripción y biología. El adulto es una mariposa blanca brillante de 3 cm de longitud de hábito nocturno, con el cuerpo cubierto de escamas planas superpuestas. La hembra presenta una mancha color naranja en el último segmento abdominal, vive de 5 a 8 días y generalmente es más grande que el macho que vive de 4 a 6 días.

El Tórax presenta un mechón de pelos sedosos que sobresalen visiblemente de la superficie. La cabeza está muchas veces escondida por este mechón de pelos pero se distinguen los ojos de color negro. Los palpos maxilares son cortos.

Las hembras ovipositan en las hojas 2 o 3 masas de huevos, cada una de 80 a 120 huevos, de color verde amarillento cubiertos por una masa blanca. Los huevos son lisos y ovalados. Miden aproximadamente 0.75 mm de largo y 0.5 mm de ancho. El período de incubación es de 7 días.

Ensayos realizados por Matta et al., 1993, registran 3.3 masas de huevos/planta en plantas de 60 días. El insecto prefiere las plantas de más edad y hace por ello un mínimo daño a la panícula en desarrollo. El insecto deposita 14% de los huevos en el tallo y 86% en el follaje. La hembra colocó 22% de las masas de huevos en las hojas segunda y tercera. Las hojas jóvenes fueron las menos ovipositadas, siendo las hojas



Foto 1. Adultos de *Rupela albinella*. A) hembra b) macho

del tercio inferior las preferidas para ovipositar. En el haz de las hojas se halló 23% de las masas de huevos y en el envés 3 veces más con 78%. La preferencia por las hojas inferiores y el envés de la hoja podría ser un mecanismo de defensa del insecto al ataque de enemigos naturales (CIAT, 1980) citado por Matta et al., 1993.

Las larvas son blancas de color crema, cabeza pequeña de color rojizo. El abdomen termina en punta y presenta una línea dorsal longitudinal de color café. Tiene tres pares de patas torácicas de color crema terminadas en un gancho muy pequeño. Los cuatro pares de patas abdominales son poco desarrolladas. La cabeza es de tamaño reducido en relación al cuerpo. La textura de la piel es espinosa, cada espina en forma estrellada longitudinalmente. La larva pasa por 6 instares y dura de 35 a 50 días. El primer instar es de color oscuro, los subsiguientes son de color blanco cremoso.

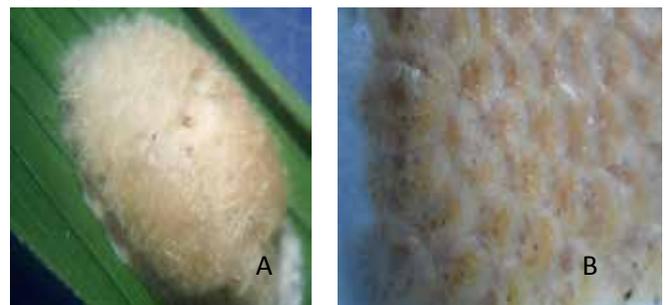


Foto 2. Posturas de barrenadores a) *R. albinella* b) *Diatraea*

La pupa se encuentra dentro del tallo perforado. Presenta una coloración blanca cremosa. Mide en promedio 2 cm de longitud. El período de incubación es de 7 a 12 días y lo desarrolla dentro del tallo en un capullo de seda blanco conectado al agujero de salida. Este es formado antes de empupar y está cubierto y cerrada al exterior con una membrana sedosa de color café ubicada sobre la superficie del tallo.

Tabla 1. Duración de los diferentes estados de Barrenadores en arroz. CIAT, 1980.

Parámetro	<i>Diatraea saccharalis</i>	<i>Rupela albinella</i>
Huevo	5-8	7
Larva	18-25	35-50
Pupa	8-14	7-12
Adulto	4-6	5-8
Ciclo biológico	35-53	54-77

**Aspectos ecológicos.** La larva es el estado dañino. El número de adultos se incrementa a partir de los 30 días de emergencia del cultivo. Las posturas se presentan a partir de los 30 días, alcanzando el máximo a los 60 días. La segunda y tercera hoja son las preferidas para ovipositar. La hembra prefiere las hojas inferiores y el envés. El barrenador es favorecido por la humedad ambiental.

**Daño:** El daño de la novia del arroz lo causa la larva. Las larvas recién eclosionadas se desplazan cierta distancia y pueden ser transportadas por el viento, colgadas de sus hilos de sedas. Las larvas recién eclosionadas bajan por la hoja, colgadas de hilos de seda y permanecen en la vaina (foto 1). Penetran el tallo por la unión de los entrenudos, cerca de la superficie del suelo. La mayoría de las larvas se localizan en la parte inferior del tallo, o sea en el primer y segundo entrenudo. Se pueden encontrar más de una larva por tallo y cada una ocupa un sitio diferente



Foto 2. Larva recién emergida de *Rupela* descendiendo por la hoja de arroz.

Generalmente la larva se localiza en los dos tercios inferiores del tallo, lo cual la diferencia de *Diatraea* que se encuentra en la mayoría de los casos en el tercio superior del tallo, donde se aprecian los orificios que realiza la larva antes de empupar, mientras que los de la larva de *Rupela* se encuentran siempre en la base del tallo.

Las larvas roen las paredes internas de los entrenudos en forma discontinua, haciendo pequeñas concavidades, sin romper la cutícula. La larva realiza el daño en forma ascendente. Pasa de un entrenudo a otro rompiendo el tabique que los separa. Los residuos de la alimentación de la larva, son pocos y quedan dentro del tallo. Son larvas poco voraces, de metabolismo lento, a diferencia del barrenador *Diatraea*.

No se observan signos externos aparentes del ataque. Se debe realizar disección longitudinal del tallo para detectar la larva. Las plantas con presencia de larva presentan amarillamiento de las hojas inferiores. Se debe establecer el daño de la larva y su relación con daño en la panícula. Manchado de grano y vaneamiento.

La larva puede entrar en un estado de diapausa permaneciendo en la soca y arvenses después de la cosecha.

**Las plantas afectadas presentan amarillamiento de las hojas inferiores, marchites de la planta y debilidad que la hacen susceptible al volcamiento.**



Foto 3. Larva de barrenadores a) *Rupela albinella* b) *Diatraea*



Foto 4. Pupa de *R. albinella*

## METODOLOGÍA

### Monitoreo Poblacional y Daño de *R. albinella*

**1. Población de insectos:** El ensayo se realizó en el semestre B de los años 2012, 2013 2014 y 2015. Se evaluaron las variedades Fedearroz 2000, Fedearroz 473, Fedearroz 60, Fedearroz 174, Fedearroz 67, Fedearroz Tana, FL Fedearroz 68 y Fedearroz Gaitana, sembradas en condiciones de riego en Montería, Córdoba. Se tomaron muestras decadales de 50 pases dobles de jama en diagonales cruzadas, buscando abarcar la longitud del lote, desde los 10 días de emergencia hasta los 80 días, para un total de 8 muestras por variedad.

Las muestras se colocaron en bolsas de papel de 6 libras rotulada con la variedad, número y fecha de recolección. Las muestras recolectadas se depositaron en neveras refrigeradas de icopor, con el fin de conservar los insectos y transportarlos al laboratorio de la seccional. Se realizó la separación y conteo de adultos de la novia del arroz.

#### 2. Observaciones de adultos y posturas de *R. albinella*.

El experimento se efectuó en un diseño de bloques al azar 5x4, es decir, 5 tratamientos que incluye a las diferentes variedades y 4 repeticiones de cada tratamiento para un total de 20 unidades experimentales (U.E), constituidas por parcelas de 5m x 6m (30m<sup>2</sup>) cada una.

Se realizó recorrido en cada parcela, contando y registrando el número de adultos posados en la planta de arroz y el número de posturas observadas por parcela.

**3. Evaluación de daños por *Rupela albinella*.** Para ello se realizaron evaluaciones en lotes comerciales en Ambalema – Tolima durante el año 2013. El muestreo se efectuó en W tomando 100 tallos al azar en 25 sitios diferentes en el lote.

En cada sitio se toman 4 macollas. Las plantas muestreadas se retiraron del lote y se depositaron en bolsas plásticas para su revisión en el Laboratorio de la Seccional. A los tallos se le efectuaron cortes longitudinales y se revisó el interior desde la base de la raíz hasta la parte apical de la planta.

Se anotó la siguiente información.

1. Número de tallos afectados.
2. Número de larvas y pupa de *Rupela* en el tallo.
3. Porcentaje de infestación. Esta información indica la incidencia del daño de la larva de la novia del arroz. Se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$\% \text{ infestación} = (\text{Tallos afectados} / \text{Total tallos evaluados}) \times 100.$$

**4. Reconocimiento de arvenses hospederas.** Se evaluó la presencia de larvas de *R. albinella* en malezas presentes en el cultivo de arroz y en los bordes. Para registrar la presencia del barrenador, se realizaron monitoreos y observaciones en lotes comerciales de Montería en Córdoba en el año 2013. Las muestras se recolectaron al azar en lotes de arroz en la etapa de embuchamiento a floración.

Se tomaron 10 plantas arvenses completas y se depositaron en neveras refrigeradas de icopor para su respectivo transporte al laboratorio. A los tallos se le efectuó cortes longitudinales y se revisó el interior desde la base de la raíz hasta la parte apical de la planta. Complementariamente se realizaron observaciones en las hojas de las arvenses para detectar la presencia de adultos y posturas.

## RESULTADOS

Fluctuación poblacional por variedad. Se encontró que la población de adultos de *Rupela* presentó un comportamiento diferente de acuerdo a la variedad y la edad del cultivo. Las máximas poblaciones de este barrenador se registraron en las variedades Fedearroz 67 y Fedearroz 473 y las menores poblaciones en los genotipos Fedearroz 60 y Fedearroz 174 (figura 1).

La fluctuación poblacional total muestra que este insecto se presenta desde el inicio del macollamiento y registra un incremento importante a partir de los 30 días de emergencia del cultivo. Se observaron 3 picos a los 30, 70 y 80 días con poblaciones de 9.5, 5 y 14.5 insectos/ 50 pases dobles de jama (pdj) respectivamente. Al inicio de la floración el promedio de capturas con jama de adultos de la novia del arroz aumentó.

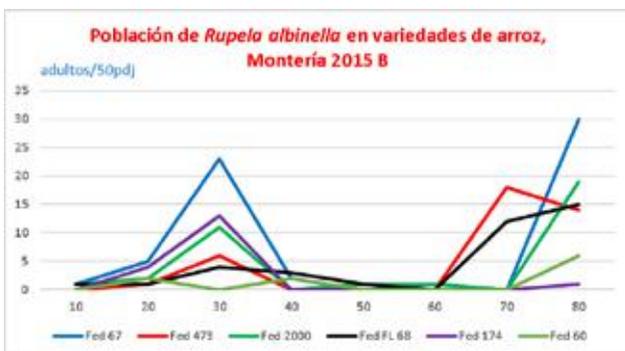


Figura 1. Fluctuación poblacional de *R. albinella* en variedades de arroz, Montería 2015 B

Investigaciones realizadas por Pérez, 2014, sobre muestreos de insectos en arroz riego en Montería, indican que el grupo de Lepidópteros está conformado por el cogollero *Spodoptera* y los barrenadores *Diatraea sp* y *Rupela albinella*. La composición de especie muestra que el 69.1% de la población pertenece al gusano cogollero, el 14.0 al barrenador *Diatraea*, 12.5% a *Panoquina* y el 4.4% a la novia del arroz *Rupela*. La variedad Fedearroz 2000 fue la que albergó la mayor población de lepidópteros, seguido por el cultivar Fedearroz 67. El genotipo Fedearroz Gaitana presentó la menor población de lepidópteros (tabla 2).

Tabla 2. Registro poblacional de lepidópteros en variedades de arroz. Montería, 2014 B.

Lepidopteros	Fed 67	Fed Tana	Fed 2000	Fed FL 68	Fed Gaitana	Fed 60	Total	%
<i>Spodoptera</i>	86	67	112	16	24	26	331	69.1
<i>Rupela</i>	4	5	2	1	4	5	21	4.4
<i>Diatraea</i>	12	21	19	15	0	0	67	14.0
<i>Panoquina</i>	19	13	13	8	3	4	60	12.5
Total	121	106	146	40	31	35	479	100.00

Evaluaciones realizadas por Matta et al., 1993, reportan que el número de adultos sobre el cultivo comienza a incrementarse a partir de los 33 días de edad del cultivo, luego el número de adultos por planta disminuye y se estabiliza a partir de los 69 días.

1.2. Fluctuación Anual de *R. albinella*. Los resultados de las evaluaciones en Montería, indican que la población de adultos de *Rupela* es variable de acuerdo al año de evaluación. Se aprecia que el comportamiento de las poblaciones del 2012 son medias, en el 2013 y 2014 se presenta una disminución de 3 veces respectivamente y en el 2015 la población aumenta, siendo 10 veces superior al 2013 y 2014.

Con relación a la población de adultos de *Diatraea*, los resultados del año 2015 contrastan con los valores totales del 2014 B y 2015 B. Las poblaciones del barrenador *Diatraea* se disminuyeron 20 veces y pasaron de 205 especímenes en el año 2012 a 3 adultos en el año 2015 (figura 2).

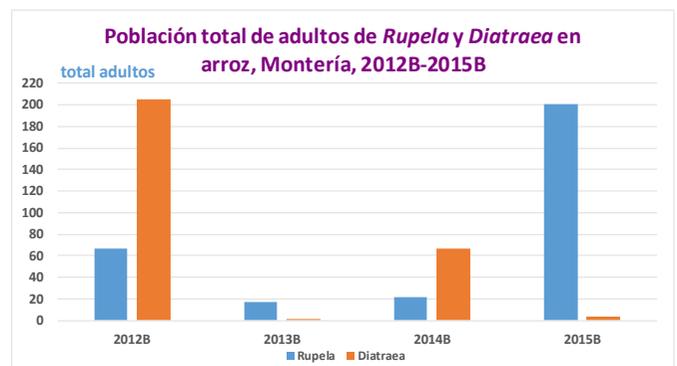


Figura 2. Población total de *R. albinella* y *Diatraea* en variedades de arroz, Montería 2012B-2015B

2. Población de posturas y adultos de *R. albinella*. Las observaciones realizadas en parcelas de 30 m<sup>2</sup>, muestran que hay presencia de adultos y posturas desde los 20 días de emergido el cultivo de arroz. A los 60 días el insecto registra un pico de huevos con promedio de 10 masas/parcela. Desde los 80 días se aprecia incremento en las poblaciones siendo superiores a 8 adultos posados en la planta de arroz (figura 3).

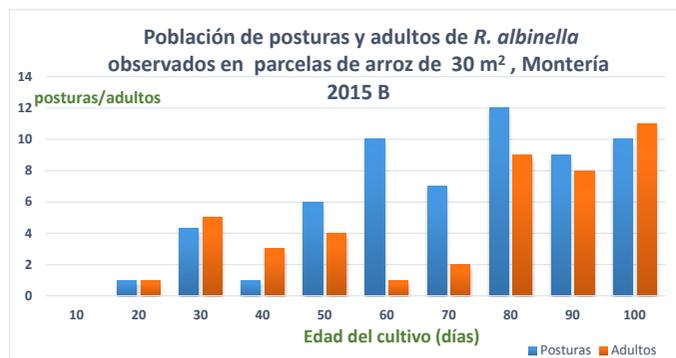


Figura 3. Población de posturas y adultos de *R. albinella* observadas en arroz, Montería 2015 B

Este contrasta con lo encontrado por Matta et al., 1993, quienes mencionan que las posturas de *Rupela* se presentan a partir de los 30 días de edad del cultivo, alcanzando su máximo a los 63 días de edad del cultivo. Este máximo de posturas coincide con el máximo de adultos. A partir de los 90 días de edad del cultivo las posturas disminuyeron hasta llegar a cero. El número de individuos en estado larval fue mayor en plantas de 93 días, descendiendo en plantas de 113 días donde se observa el máximo número de larvas en estado de pre-pupa.

3. Población de larvas de la novia del arroz. Evaluaciones realizadas en 11 lotes comerciales en el municipio de Ambalema, Tolima, registran la presencia de larvas y pupas en el interior de los tallos de arroz. Se encontraron larvas en el 20.1% de los tallos evaluados con un rango de 7-48% de presencia. En el 79.9% de los tallos muestreados no se encontraron larvas del barrenador. Se observaron 3.7% pupas en promedio de la novia del arroz, con rangos de 0-17% (tabla 3).

Se observó amarillamiento de las hojas superiores, manchado de los granos ubicados en la base de la panícula y el hongo *Sarocladium oryzae* en las plantas con presencia de larvas del barrenador. No se observó muerte de tallos

y se registró 1% de panículas blancas en los muestreos realizados.

Estos síntomas contrastan con los del barrenador *Diatraea*, el cual produce corazón muerto en macollas y panículas blancas en la etapa de floración, lo cual indica la voracidad y el poder dañino del barrenador *Diatraea* con relación a la novia del arroz.

Se establecieron diferencias en el manejo de insecticidas en los lotes evaluados. En este sentido se registraron mayor número de aplicaciones de insecticidas de amplio espectro en los lotes con mayor frecuencia de larvas. Estos manejos disminuyen los controladores naturales que regulan las poblaciones de la novia del arroz.

Tabla 3. Presencia de larvas y pupas de *R. albinella* en arroz. Ambalema, Tolima, 2013 A\*.

FINCA	LARVAS (%)**	PUPAS (%)
1	17	0
2	48	0
3	47	0
4	25	17
5	22	5
6	10	6
7	7	0
8	18	7
9	7	0
10	9	2
11	11	4
Presencia (%)	20.1	3.7
Mínimo	7	0
Máximo	48	17

Muestreo realizado con la colaboración de Jhon Ospina. \*\* 100 plantas evaluadas por lote

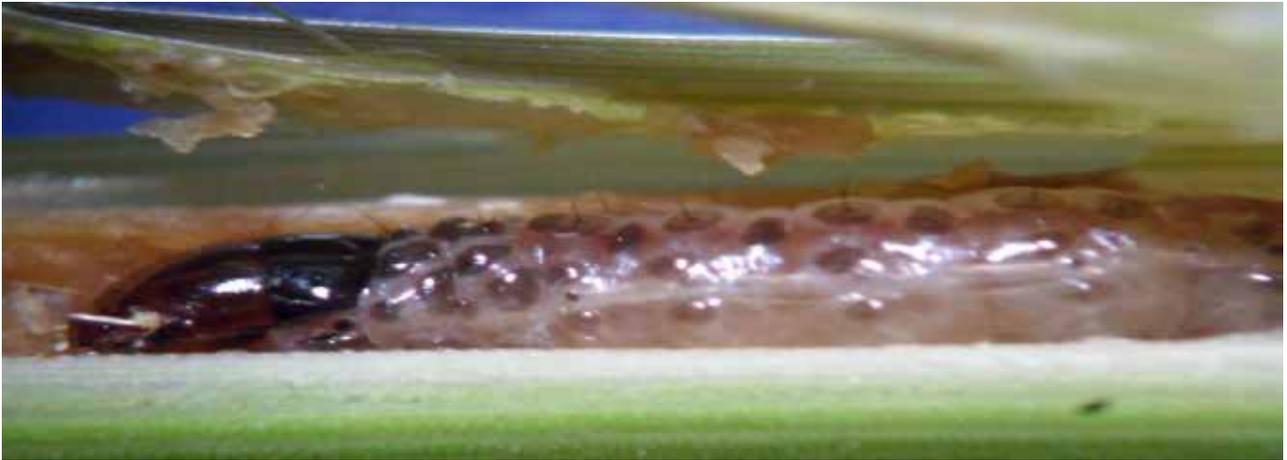


Foto 5. Daño de larva de barrenadores. Arriba *Rupela albinella*, abajo *Diatraea*

**Malezas hospederas de *R. albinella*.** Se registró la presencia de larvas de la novia del arroz en plantas de las malezas caminadora, arroz rojo desgranador, arroz rojo peludo y ciperáceas. La mayor frecuencia se encontró en el arroz rojo desgranador con 22% de larvas en las plantas evaluadas. El artrópodo mostró mayor preferencia por las plantas de arroz rojo (tabla 4).

La reacción de las arvenses asociadas al cultivo de arroz, registra que no hubo presencia de larvas de la novia del arroz en las malezas liendre puerco, falsa caminadora, cola de zorro y pasto jhonson.

Tabla 4. Presencia de larvas de la novia del arroz en malezas del cultivo de arroz. Montería, Córdoba, 2013.

Nombre común	Nombre Científico	Plantas evaluadas	Presencia (No.)	%
Liendre Puerco	<i>Echinochloa colona</i>	50	0	0
Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	50	1	2
Falsa caminadora	<i>Ischaemum rugosum</i>	50	0	0
Cola de Zorro	<i>Eragrotis</i>	50	0	0
Gramalote	<i>Paspalum</i>	10	0	0
Pasto Jhonson	<i>Sorghum halepense</i>	50	0	0
Arroz rojo desgranador	<i>Oryza sativa</i>	50	11	22
Arroz rojo peludo	<i>Oryza sativa</i>	50	4	8
Ciperaceas	<i>Cyperus iria</i>	50	2	4

La presencia de larvas en las plantas de caminadora, arroz rojo desgranador, arroz rojo peludo y ciperáceas, indica que el artrópodo utiliza la planta como albergue, se alimenta de ella y se desarrolla produciendo nuevas generaciones.

Se observaron posturas en hojas y daños de la novia del arroz en el pasto guinea o india *Panicum máximum* en los canales y alrededores del cultivo en muestreos realizados en lotes comerciales.

El correcto manejo de la composición y densidad de la vegetación alrededor y dentro del cultivo de arroz, puede influir a incrementos decisivos en la provisión de alimentos alternativos (hospederos) y la creación de hábitats favorables, asegurándose así la sobrevivencia y reproducción de una alta proporción de artrópodos. Por ello se debe evitar la permanencia de los residuos de malezas reportados como hospederas y socas de arroz rojo tanto en el lugar de siembra como en los canales de riego y los alrededores del lote.



Foto 5. Pasto guinea en bordes de lotes de arroz, Tolima, 2015.

## MONITOREO DE LOS BARRENADORES

Se puede realizar con trampas de luz, jamás entomológicas y la evaluación de la incidencia del daño por las larvas en el campo. Las trampas de luz permiten detectar la presencia de los adultos de la novia del arroz.

Para detectar la presencia y el daño del insecto, el muestreo se realiza en W tomando 100 tallos al azar en 25 sitios diferentes del lote. En cada sitio se toman 4 macollas. A los tallos se le efectúan cortes longitudinales y se revisa

el interior desde la base de la raíz hasta la parte apical de la planta. En este muestreo se determina el porcentaje de incidencia, mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Incidencia (\%)} = (\text{Tallos afectados} / \text{Total tallos}) \times 100$$

## NIVEL DE DAÑO ECONÓMICO.

No existe información sobre el nivel de daño económico para los barrenadores del tallo del arroz en Colombia. Por ello se debe evaluar el daño, la presencia de larvas y huevos parasitados.

En la etapa de máximo macollamiento se sugiere el valor de 5% de tallos con corazón muerto. Para la etapa de floración algunos autores sugieren 12% de panículas blancas, pero se debe entender que el daño se ha producido con anterioridad y no se justifica el control químico, debido a la baja eficiencia reportada, los costos se aumentan y se producen efectos en los enemigos naturales asociados al cultivo de arroz (Pérez, 2014).

## IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS BARRENADORES

Hasta el momento los reportes de los pocos trabajos no permiten establecer un nivel de daño económico para estos insectos. Cardona y Tróchez, 1965 encontraron que los porcentajes de infestaciones de *Diatraea* en el Valle del Cauca eran tan bajos (0.2 a 3.0%) que no causaban pérdidas en la producción y que aunque los de *Rupela* presentaron valores más altos (2.0 a 42.0%) tampoco disminuían los rendimientos.

CIAT, en estudios posteriores determinó que aún en altas poblaciones de larvas por metro cuadrado, la novia del arroz no causa daños de importancia económica y que no había correlación entre el rendimiento de las variedades Cica 8 e IR22 y el número de larvas ( $R = 0.22$ ) ni el porcentaje de tallos dañados ( $R = -0.22$ ).

Pérez, 2005, evaluando la presencia de larvas de la novia del arroz a partir de la etapa de floración, registra valores de 13.9% en la variedad Fedearroz 2000 y 3.9% para el cultivar Fedearroz 473. Esto refleja la preferencia del barrenador *R. albinella* por el genotipo Fedearroz 2000.

Resultados obtenidos en la brigada fitosanitaria en el 2015 realizada en 5 zonas de Colombia, 16 departamentos, 78 municipios y 810 fincas, muestran que la incidencia de los barrenadores registra incidencia bajas con promedio de 1.6%. Las zonas de los Llanos y la Costa Norte presentan la mayor incidencia con valores de 1.2 y 1.5%. La menor incidencia se observó en la zona de Norte de Santander con 0.2%. Estos valores son inferiores al reporte del 5% sugerido para el barrenador *Diatraea* (Documento interno de trabajo, Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz, 2016).

## ENEMIGOS NATURALES DE LOS BARRENADORES

La diversidad de enemigos naturales que actúan sobre los barrenadores del tallo, indican que estos insectos pocas veces pueden causar daños de importancia económica.

En *Rupela albinella* se ha identificado *Telenomus rowanni* (Hymenoptera: Scelionidae) en posturas, *Trathala* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) y *Heterospilus joni* (Hymenoptera: Braconidae) en larvas y pupas respectivamente. CIAT, 1980 reporta a



Foto 6. Adulto de *Trathala* parasitoides de larvas de *Rupela albinella* (foto Cristo Pérez)

*Strabrotes abdominales* y *Trathala* sp., parasitando entre el 65 y 70% de las larvas de *R. albinella*. En Colombia se ha reportado la destrucción del 90% de los huevos, lo que confirma la escasa importancia económica del insecto Pantoja, 1991.

Investigaciones realizadas por FONAIAP en 1981 y 1982, indican que en arroz riego se encontró un parasitismo promedio por *Telenomus* sp en posturas y en huevos de 56 y 72.5% respectivamente, mientras que en condiciones

de secano se detectó un promedio de 82.0 y 62.5% respectivamente. Estos resultados indican que este parasitoides realiza un control natural muy importante de la novia del arroz, por lo tanto en el manejo de este insecto hay que utilizar métodos de control que sean compatibles con el parasitoides a fin de evitar su eliminación.



Foto 7. Odonatos predadores de adultos de *R. albinella* (foto Cristo Pérez).

En el cultivo de arroz, se ha registrado el accionar de los parasitoides *Telenomus* en posturas y *Trathala* en larvas. Como predadores los odonatos y *Zellus* (Pérez, 2015, observaciones de campo)

Observaciones de campo realizadas en la subregión del San Jorge- Sucre sobre la araña *Alpaida veniliae* en condiciones de arroz secano mecanizado, se hallaron adultos de *R. albinella* capturados en las telarañas orbiculares, al igual que eventos de consumo por parte de *A. veniliae* hacia este insecto (Saavedra, 2005).

## MANEJO BIOLÓGICO DE LOS BARRENADORES

El manejo de los problemas con *Diatraea* a nivel nacional se ha afrontado con el manejo integrado, con énfasis en el control biológico. El control biológico es un componente importante en los programas de manejo integrado y registra excelentes resultados para el manejo de los barrenadores. Existen laboratorios particulares y en la mayoría de los ingenios azucareros del Valle del Cauca se tienen laboratorios para la cría y liberación de los parasitoides de *Diatraea* como *Trichogramma exiguum* parasitoides de huevos y los parasitoides de larvas *Lydella* (*Metagonistylum*) *minense* Townsend, *Billaea* (*Paratheresia*) *claripalpis* Wulp (*Dipera*: *Tachinidae*) y *Cotesia flavipes* Cameron (*Hymenoptera*: *Braconidae*). Desde la década de los años setenta se reporta las liberaciones de *Trichogramma* en el Valle del Cauca y otras regiones de Colombia. Varios autores registran la acción controladora del hongo entomopatógeno

*Beauveria bassiana* y de *Bacillus thuringiensis* en larvas del taladrador *Diatraea saccharalis*.

Además del control biológico ejercido por los parasitoides de huevos y larvas, se utiliza *Beauveria bassiana* para las larvas que escapan a la acción de los parasitoides, debido a que se pueden presentar varias poblaciones del barrenador *Diatraea*.

Hasta la fecha no hay registros de programas de control biológico en la novia del arroz, debido al bajo poder dañino del insecto y el control natural ejercido por los enemigos naturales asociados al fitófago. Se debe realizar investigación básica para evaluar la eficiencia de los controladores biológicos en *R. albinella*.

## REFLEXIONES FINALES.

Los agroecosistemas no son estáticos y los insectos secundarios pueden causar daño en el futuro. El manejo agronómico del cultivo incide sobre las poblaciones de los insectos fitófagos. Con el programa AMTEC se realizan prácticas que brindan condiciones adecuadas al cultivo y menos favorables al desarrollo o sobrevivencia de los insectos dañinos.

Todo insecto que vive en un agro ecosistema tiene enemigos naturales que ayudan a bajar sus poblaciones. El uso inadecuado de los insecticidas de amplio espectro elimina la fauna benéfica y puede favorecer el desarrollo de otros insectos. Las diferencias en manejo de artrópodos en las diferentes zonas, refleja la presencia con mayor incidencia de la novia del arroz en algunas localidades del Meta y el Caribe Seco.

El barrenador *R. albinella* es un habitante típico del cultivo de arroz, se presenta ocasionalmente, tiene bajo poder dañino y un excelente control natural realizado por parasitoides y predadores. La simple presencia de insectos en el agro ecosistema arrocero no indica que estén causando daño económico al cultivo de arroz. Es importante establecer su densidad poblacional y conocer su efecto en el cultivo.

El establecimiento de un programa de manejo integrado de los barrenadores en arroz debe involucrar diversas estrategias de control como son: cultural, varietal,

biológico y etológico. Generalmente el control cultural es de naturaleza preventiva más que curativa. Estas medidas tienen gran importancia debido a la forma de desarrollo de los barrenadores. La rotación de cultivos, las densidades de siembras adecuadas, la nutrición balanceada, la preparación e incorporación de los residuos de cosecha y el manejo de arvenses hospederas, juegan un papel importante en la disminución de la población y daño de los barrenadores del arroz.

Con la implementación del programa AMTEC, se están realizando medidas de control de bajo impacto ambiental en un esquema de manejo integrado de cultivo, basado en el monitoreo de las poblaciones y evaluación del daño y el uso de los umbrales de daño económico para el control de los artrópodos dañinos del cultivo de arroz. Para el caso del barrenador del tallo, se han realizado liberaciones inundativas de controladores biológicos, en este caso particular la del parasitoide *Trichogramma exigum*, el cual ataca directamente los huevos de *Diatraea*, *Cotesia flavipes* y los *tachinidos* parasitoides de larvas del barrenador.

## BIBLIOGRAFÍA

- Beltrán, Antonio. 1965. Barrenadores del tallo del arroz. En: Principales plagas del arroz. Federación Nacional de Arroceros. Programa cooperativo ICA – FEDEARROZ. Bogotá, Colombia. pp 27-33.
- Caicedo, Álvaro y Ocampo, Ricardo León. 1983. Evaluación del daño causado por *Diatraea spp* (*Lepidóptera: Pyralidae*) en los cultivos de maíz y sorgo en seis municipios localizados en el Departamento del Valle. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. 53p.
- Cardona, César y Tróchez, Adolfo. 1965. Evaluación de los daños causados por *Rupela albinella* y *Diatraea spp.* en las principales zonas arroceras del Valle del Cauca. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Facultad de Agronomía. 74 p.
- CIAT. 1981. Barrenadores del tallo del arroz en América Latina y su control. Guía de estudio Serie 04SR-04.02. 2ª edición. 31 p.
- Cuevas A. et al. 2015. El control biológico y natural, herramienta fundamental del programa AMTEC. Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Bogotá. 56p.

Cuevas Alfredo. Pérez, Cristo. 2013. Manejo integrado de insectos en el cultivo de arroz. Fedearroz- Fondo Nacional del Arroz. Produmedios. Bogotá. 54p.

Gómez, Luís y Lastra, Luz Adriana. 1995. Los barrenadores de la Caña de azúcar. Cenicaña. Serie Divulgativa No. 06. 4p. Cali, Colombia.

Matta, Julián. 1991. Aspectos ecológicos de *Rupela albinella* (Cramer) (Lepidóptera, Pyralidae) y su relación con la pudrición del tallo y la vaina del arroz. Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sede Palmira. 54p.

Pantoja Alberto y Matta, Julián. 1993. *Rupela albinella* (Lepidoptera, Pyralidae) oviposition behavior and egg distribution on rice plants. En: Journal Entomology Science. Vol. 28 No. 3. pp 249-253.

Pérez, C. y Saavedra, E. 2014. Dinámica poblacional de insectos fitófagos y benéficos en Córdoba. Revista Arroz. Vol. 62 No. 509. pp. 30-44.

Pérez, Cristo. 2013. Muestreo de insectos y daños en el cultivo del arroz en Colombia. Revista Arroz. Vol. 61 No. 504. pp. 31-39.

Pérez, Cristo Rafael. 2004. Bioinsumos para el manejo de insectos fitófagos en el cultivo de arroz en Colombia. En: Arroceros Moderno 2004, con el mejor entorno ambiental. 2ª edición. Recopilación. Grupo GalRobayoV. Bogotá, Colombia. pp. 175-178.

Pérez, Cristo et al. 2001. Manejo integrado de insectos en el cultivo de arroz. Fedearroz- Fondo Nacional del Arroz. Bogotá. Produmedios. 51p.

Raigosa, Juan. 1992. Manejo racional de algunas plagas en caña de azúcar. En: Il Simposio Nacional sobre Control Biológico en Colombia. Memorias. Primera edición. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. pp. 251-263.

Sunio, L. M. 2000. Field screening of stem borer resistance in new plant type lines. International Rice Research Notes (IRRN). Vol. 25 No. 3. pp 25-27.



## 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**

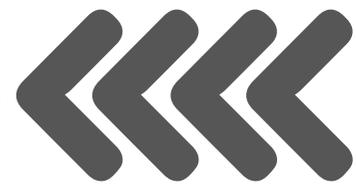


Tecnología Alemana





# AMTEC CONTINÚA SU EXPANSIÓN EN EL PAÍS ARROCERO



## En Cúcuta aprenden sobre la nueva variedad FL- Fedearroz 68



En la vereda La Fe llevó a cabo una capacitación sobre nuevas variedades de Arroz, enfatizando en la variedad FL- Fedearroz 68. 53 participantes entre ingenieros agrónomos, asistentes técnicos y productores de la región, conocieron el proceso de obtención de una variedad de arroz, las evaluaciones por generación filial, el tiempo de desarrollo y las diferentes pruebas en el país.



Fotos: Alfredo Cuevas, ingeniero agrónomo de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

## Mesa fitosanitaria regional para el cultivo del arroz en Ibagué



Con el fin de diseñar estrategias para la construcción de alertas tempranas que permitan evitar epidemias fitosanitarias en el cultivo, se reunió en Ibagué la mesa Fitosanitaria de la que hacen parte Fedearroz, Corpoica, ICA, Cortolima, además de asistentes técnicos, administradores y agricultores de las diferentes fincas arroceras de la zona. Los participantes



Foto: Armando Castilla, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

manifestaron la importancia de la creación de una plataforma o una aplicación que permita tener acceso oportuno y confiable a la información.

También se presentó un diagnóstico fitosanitario de la zona Centro, resaltándose la disminución de la incidencia en campo del virus de la hoja blanca, pero a su vez el aumento de la incidencia de *Gaeumannomyces graminis* y de la virulencia en *Tagosodes Orizicolus*.



Foto: Cristo Pérez, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

### **Días de campo en Tierra Alta y Montería sobre Manejo en arroz seco mecanizado y calibración de equipos**

Agricultores de la vereda Flórez de la parcelación Venezuela participaron de un día de campo para conocer las alternativas del manejo en arroz seco mecanizado. En la visita observaron lotes en la etapa de maduración y apreciaron las bondades de todas las prácticas de manejo realizadas al cultivo de arroz, bajo los parámetros del programa AMTEC.

De otra parte en el Centro de Investigación La Victoria en Montería, se realizó un día de campo con el propósito de mostrar las recomendaciones para la calibración de equipos de aspersión en el cultivo de arroz, con la participación de Horacio Pérez, consultor de la empresa Syngenta, quien habló sobre las fallas en la aplicación de agroquímicos con diferentes equipos de fumigación.

“Se mostraron los errores en las aplicaciones de plaguicidas y se capacitó sobre la adecuada calibración, como se disminuyen los costos en aplicaciones y se mejora el manejo de malezas en los lotes”, dijo Cristo Pérez, Ing. de Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz.



Foto: Félix Hernández, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

### **Día de campo en Granada para conocer pronósticos climáticos**

23 personas entre agricultores e Ingenieros agrónomos de la zona, conocieron la forma como el IDEAM con apoyo de Fedearroz está realizando estudios para obtener el pronóstico climático en las diferentes zonas arroceras del país.

Se dieron a conocer los boletines donde se emite el pronóstico agroclimatológico semanal para el sector agrícola y herramientas como mapas de disponibilidad hídrica del suelo, que sirven para identificar zonas con exceso o déficit de humedad.

### **Taller sobre prácticas ambientalmente responsables**

En el municipio de Aguazul, vereda El Guaimaro se realizó un día de campo dirigido a productores e ingenieros agrónomos sobre responsabilidad ambiental en el cultivo del arroz.

El evento se llevó a cabo en la finca La Primavera, que cuenta con un afluente hídrico y está ubicada en el Departamento del Casanare. El evento inició con la visita a dos lotes de la finca en donde se ha implementado



Foto: Jorge Ardila, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

el programa de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC. El primer lote se trabajó bajo siembra mecanizada a una densidad de 130 Kg de semilla certificada presentando un buen desarrollo, óptimo estado fitosanitario y libre de malezas. El siguiente lote sembrado con 120 Kg con sembradora evidenció muy buena sanidad y desarrollo, sin competencia de malezas y con un tamaño de panícula considerable.

Jorge Ardila, manifestó que “la clave de este resultado son los controles tempranos y oportunos de malezas con la utilización de sellos, lo que le evitó incurrir en sobrecostos de controles tardíos poco eficientes y tóxicos para el arroz, evaluación de umbrales como criterio de manejo (lo que evita aplicaciones indiscriminadas) y principalmente a un elaborado plan de fertilización a partir del análisis de suelos teniendo en cuenta los ciclos de cada variedad.

## Socialización de las ventajas de FL-Fedearroz 68 y Fedearroz 67



Días en campo se realizaron en los municipios de Tauramena y Aguazul con el fin de abordar las ventajas de las variedades FL-Fedearroz 68 y Fedearroz 67. Se explicó el desarrollo de una variedad, la cual se debe a rigurosas evaluaciones y ensayos de campo, supervisados y aprobados por el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA.

Además se destacaron prácticas de cultivo como la fertilización, los manejos fitosanitarios dirigidos a la protección de la panícula e incluso los monitoreos que deben ser ajustados al ritmo de la fenología del material.



Foto: Jorge Ardila, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

## En San Martín (Cesar)

### Día de campo sobre calibración de combinadas.



Fotos: José Heber Medina, Ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

Con la participación 22 personas entre productores y operarios, se llevó a cabo un día de campo donde se explicó la correcta calibración de la combinada clave para optimizar el rendimiento y evitar pérdidas en la recolección.

## La rotación de cultivos, una alternativa en Pelaya- Cesar



Fotos: José Heber Medina, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

22 personas entre ingenieros agrónomos y agricultores participaron de un día de campo para ver las bondades de la rotación de cultivos, procedimiento que permite romper el ciclo y disminuir las poblaciones de los insectos fitófagos, malezas y enfermedades, entre otros. El caso expuesto corresponde a un lote arrocero por tradición que tiene 35 hectáreas sembradas con maíz, 1.6 hectáreas de frijol cabecita negra y 12 hectáreas de arroz.

## En Fonseca y Valledupar estudiantes de la Institución Educativa conocen nuevas variedades Fedearroz

Agropecuaria de Fonseca, agricultores y asistentes técnicos observaron durante dos días de campo en Fonseca y en Valledupar el comportamiento de las nuevas variedades FEDEARROZ 67 y FL- FEDEARROZ 68, y la variedad más posicionada en la zona FEDEARROZ 2000.



Foto: Valledupar - Baldomero Puentes, Ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz



Foto: Baldomero Puentes, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz



## Taller sobre manejo de suelos en el Magdalena

En el municipio de Sitio Nuevo, sobre el río Magdalena, se llevó a cabo una charla sobre el manejo del suelo, dando a conocer pautas para mantener las condiciones físicas y químicas de los suelos de esta zona. Se resaltaron las características físicas, químicas y biológicas de los suelos; y las implicaciones que estas tienen en la productividad de los mismos.

## En Pivijay Magdalena se socializó el Amtec y se capacitó en calidad de agua



Fotos: Lisseth Lozano, ingeniera de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz



Foto: Liliana Quevedo, ingeniera de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

## Estudiantes de la Universidad Nacional de gira técnica en Villavicencio

Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia y sus docentes, realizaron una gira técnica en Villavicencio-Meta con el objetivo de conocer el sistema de arroz bajo condiciones de riego con los parámetros del programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC y el uso tradicionalmente. El evento se realizó en la hacienda Pesqueros donde se trataron temas como descompactación, micronivelación y caballoneo con taipa, entre otros.

En el municipio de Pivijay se llevó a cabo una charla técnica donde se explicó la importancia del manejo y uso de los coadyuvantes para garantizar la calidad de agua (pH y dureza) y la implementación del programa de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC en la zona. En el evento se contó con la participación de agricultores de los municipios de Pivijay y el Retén a quienes se les explicó las bondades y el uso de los coadyuvantes existentes para el uso agrícola.

## ***Evaluaron proyecto piloto de agricultura de precisión en Ibagué***



Foto: Nilson Ibarra, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

Con representantes de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA y miembros del área técnica de Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz, se cumplió una gira técnica para evaluar el proyecto que se desarrolla sobre agricultura de precisión. Se visitó la finca piloto perteneciente al productor, Alberto Mejía quien contó a los asistentes su experiencia en esta metodología y la importancia del manejo agronómico para el cultivo del arroz.



Foto: Baldomero Puentes, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

## ***Talleres en Fonseca y Valledupar sobre pronósticos climáticos***

Los corregimientos de Badillo (Valledupar) y el Hatico (Fonseca) fueron sede de dos talleres sobre pronósticos climáticos y su uso como herramienta de mitigación.

## ***Seguimiento del AMTEC en Badillo***



Foto: Baldomero Puentes, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

Agricultores de Badillo – Cesar asistieron a la reunión de seguimiento a la implementación del programa AMTEC, puntualizando en el uso eficiente del agua, buena preparación y adecuación del suelo, el trazado de las curvas de nivel y la realización de canales de riego y drenaje, entre otros.



Foto: Baldomero Puentes, ingeniero Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

## ***Día de campo en Valledupar sobre manejo agronómico en el cultivo del arroz***

25 productores conocieron la importancia de implementar el programa AMTEC como mecanismo para reducir costos y mejorar rendimientos. Se resaltó el

manejo agronómico que incluyó la liberación de controladores biológicos y el uso racional de los insumos, previa evaluación de enfermedades e insectos nocivos.



Foto: Baldomero Puentes, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz

## ***Taller sobre calibración de equipos en Fonseca***

Un nutrido grupo de productores de La Guajira, participó en el taller sobre calibración de equipos usados en el programa AMTEC. Se

explicaron las características de la taipa, la sembradora de surcos y la micro niveladora multicuchillas; la forma correcta de operación y la importancia de realizar adecuadamente la calibración de los mismos. Al evento asistieron 40 personas procedentes de Valledupar y el sur de La Guajira.



# SYS

La Ciencia Cultivando Soluciones



**Asegure la Calidad del Agua de mezcla, la humectación y penetración del ingrediente activo**

**Ingredientes Activos:**

- Polioxyethylene (6-11) lineal.....100 g/L
- Buffer de pH.....90 g/L
- Polidimetilsiloxanos..... 20 g/L
- Antiespumantes/ desespumantes 20 g/L
- Otros aditivos de formulación.....c.s.p.1L

Registro de Venta ICA No. 6797



[www.gruposys.com.co](http://www.gruposys.com.co)  
comercial@gruposys.com.co  
PBX.: 755 73 29 - Bogotá D. C.



CALIDAD



AMBIENTE



SALUD



RESPONSABILIDAD

# NUEVAS ESTRATEGIAS DE MASIFICACIÓN DEL AMTEC DIRECTAMENTE EN LAS FINCAS



Una nueva estrategia viene implementando la Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz y el Fondo Nacional del Arroz - FNA para masificar la implementación del programa de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC, que viene dando positivos resultados en reducción de costos de producción y aumento de la productividad.

El objetivo es llegar no solo a los agricultores sino a sus trabajadores quienes son los que aplican las decisiones

tomadas en el cultivo. A través de capacitaciones y eventos de transferencia directamente en las fincas se logró la participación activa de productores, administradores, operarios, regadores y todos los actores que hacen parte del proceso del cultivo del arroz.

En estos espacios todos los participantes intercambian sus conocimientos y se identifican aportes para mejorar el desarrollo del cultivo de arroz y reducir en costos de

producción. Un ejemplo práctico de la estrategia se realizó con 105 trabajadores de las fincas Pajonales y el Triunfo, pertenecientes a la Organización Pajonales S.A., en Ambalema – Tolima, quienes participaron en un curso que involucró todo el manejo integrado del cultivo del arroz bajo los parámetros del programa Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC.



En esta capacitación se destaca la vinculación de la Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras del Rio Recio - Asorecio y la Organización Pajonales S.A., esta última que considera de gran importancia el hecho de que sus directivos y funcionarios se capaciten, y conozcan nuevos procesos que luego van a aplicar a sus cultivos, buscando siempre obtener excelentes resultados, ahorro en los costos de producción y competitividad.

Francisco Bejarano, presidente de la Organización Pajonales, considera necesario que todos los que se dedican al cultivo del arroz empiecen a capacitarse. “Creo que debemos seguir el programa Amtec, unir esfuerzos y poder, como siempre lo he dicho, buscar la competitividad. Si todos nos unimos podremos seguir cultivando a pesar del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos”.

En relación con el curso realizado manifestó Bejarano estar satisfecho porque está enfocado en alcanzar la competitividad, “lo cual se logra pudiendo optimizar cada uno de los recursos que tenemos disponibles para nuestro cultivo usando herramientas cada vez más tecnificadas que permiten reducir los costos y optimizar el uso del agua mediante nuevos mecanismos de riego”.

Para Dario Pineda, ingeniero agrónomo de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz y quien participó como conferencista invitado para hablar sobre el Manejo del Riego, estos eventos de transferencia deben continuar y evolucionar.

“Ese tipo de transferencia que hemos venido desarrollando es un poco diferente a lo que hacíamos antes, donde se invitaba sencillamente a un salón a un grupo de personas y se les daba unas instrucciones en un tablero, pero vimos que no estábamos impactando. Hemos cambiado al modelo de transferencia siendo nosotros los miembros de Fedearroz- Fondo Nacional del Arroz los que vamos a esas fincas teniendo en cuenta sus condiciones. Consideramos que es una forma más efectiva de acercarse a la realidad de esa finca y por lo tanto miramos que el método es más exitoso.

Pineda explica que El REGADOR y el OPERADOR DE MAQUINARIA son algunos de los principales actores del

equipo que trabajan en un sistema de producción como el arrocero.

La importancia del regador consiste en el conocimiento que posee de los lotes arroceros, él es la única persona que los conoce de punta a punta, es quien sabe dónde se presentan los problemas con el riego y donde se empoza el agua, todo esto es muy valioso y se debe transmitir a los encargados como administradores e Ingenieros agrónomos para que lo tengan en cuenta en el momento de realizar las labores de manejo agronómico.

“En muchos casos el regador es la persona que alerta a los encargados para realizar los controles químicos de enfermedades y plagas, de cómo y cuándo se coloca el agua en los lotes, por todas estas situaciones la importancia de capacitarlos se hace más que necesaria”, puntualizó el ingeniero Pineda.

Algunos de los agricultores participaron en el curso hablaron con la Revista Arroz y manifestaron su satisfacción por lo aprendido y reconocieron que este método es mejor pues todos, desde dueños de fincas, hasta operarios en general pueden aprender, mejorar procedimientos y llegar a acuerdos en momentos de decisiones importantes.



Jairo Hoyos Melo, Operario Maquinaria

“Del curso me gustó mucho aprender la precisión de la maquinaria y de los implementos. Vimos también sobre maleza en el arroz y como distinguirla, aprendimos lo del volumen del agua, eso es lo más primordial, también conocimos sobre manejo del líquido y la precisión con que se debe caballear”.

Alan Devia Auxiliar Técnico Organización Pajonales

Para este auxiliar técnico, el aprender a manejar el recurso hídrico es de gran importancia sobre todo para tener claro la cantidad de agua que se va a necesitar para el cultivo y así no desperdiciar. También destacó la forma correcta de manejar una niveladora, una Land Plane y la Taipa.



Tulio Jaramillo Coordinador de Cultivo Organización Pajonales

Esta iniciativa también viene de los trabajadores con el espíritu de aprender. “Nos ha motivado escuchar y ver que Fedearroz tiene estos proyectos, vemos con muy buenos ojos esa forma de hacer un cambio, somos conscientes de que internamente hacemos unos manejos pero tenemos que ver otras ideas, otras visiones”.

“Yo diría que tenemos que estar de acuerdo y de oídos abiertos, ver otras cosas, yo creo que como agricultor o persona que está dentro del gremio tiene que ver y escuchar, ninguno esta ajeno a eso, todos tenemos que aportar y extraer lo que es aplicable para su finca”.



“Con este curso ya tenemos más información, lo que más me gusto fue medir el agua, la temperatura, la humedad del suelo y que nos enseñaron a manejar poquita agua, porque estamos en una época muy brava de sequía”.

“Uno no se las sabe todas y en esta vaina hay que aprender, uno va aprendiendo poco a poco, con el programa Amtec me han enseñado a ahorrar agua y querer la naturaleza, a no quemar, a no tumbar los árboles, a querer la tierra, a querer lo que Dios nos da”.

## DESARROLLO DEL CURSO EN EL TOLIMA

**Primera Sesión:** Programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC, Tratado de libre comercio y búsqueda de la competitividad.

En esta primera sesión se les presentó de forma detallada del programa AMTEC el por qué la Federación Nacional de Arroceros decidió poner en marcha el programa y cada uno de sus componentes.

Figura 1. Ciclo de Competitividad AMTEC

Se realizó una presentación detallada del programa para despejar las dudas que se tienen y que se han generado a través de todos estos años que han venido escuchando sobre el tema.

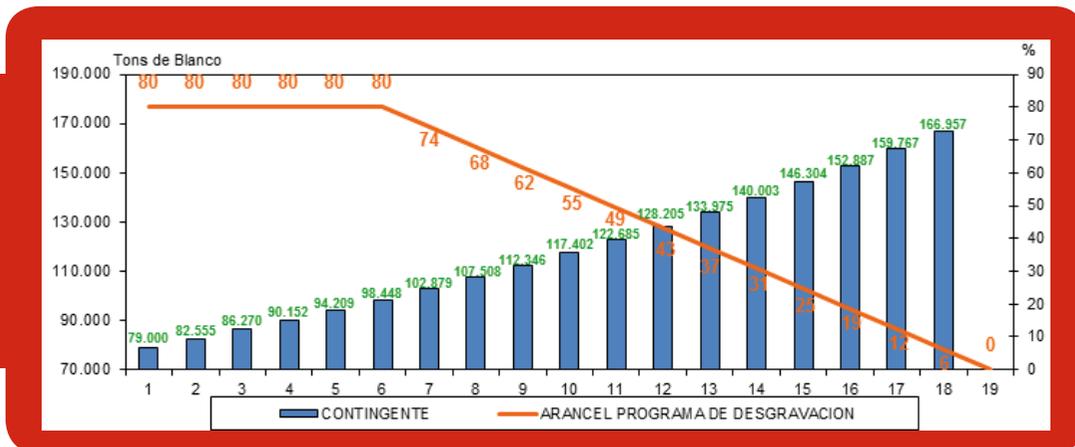
Por otro lado, en la misma sesión se aprovechó para explicar todo lo concerniente con el tratado de libre comercio con EE.UU y la necesidad de llegar a la competitividad por parte de los agricultores colombianos.



Tabla 1.  
Negociación TLC  
Colombia - USA  
para Arroz 2006

ARANCEL BASE	80%
PERÍODO DE DESGRAVACIÓN	19 AÑOS, 6 AÑOS DE GRACIA
MODALIDAD DE DESGRAVACIÓN	LINEAL
CONTINGENTE DE IMPORTACIÓN	79.000 EN BLANCO O SU EQUIVALENTE EN PADY, 071
TASA DE CRECIMIENTO CONTINGENTE	4.5% ANUAL COMPUESTO
ADMINISTRACIÓN DEL CONTINGENTE	SUBASTA EXP. TRAD. CO
ESTACIONALIDAD	NO ESTACIONALIDAD
SALVAGUARDIA ESPECIAL AGR	1.20% DEL AÑO 1 AL 19
	1 - 6= 100% ARANCEL
	7 - 12= 75% ARANCEL
	13 - 18= 50% ARANCEL

Figura 2. Contingente y Desgravación del Arancel a través de los 19 años de Transición del TLC



## Segunda Sesión

La segunda sesión que se realizó en campo una explicación de una forma clara y muy sencilla de los componentes físicos del suelo "la textura" y la importancia que tiene este y las diferentes formas de realizar una buena adecuación de suelos iniciando por el diagnóstico físico para determinar con que implemento se debe empezar a preparar los lotes dependiendo del estado en que se encuentre.



Foto 1. Diagnostico físico de suelos

La segunda parte de la sesión se habló sobre la calibración de maquinaria. La idea era que los asistentes, especialmente los regadores se involucraran en todo lo concerniente a la adecuación de suelos, ya que ellos resultan directamente beneficiados cuando se realiza una buena adecuación y un buen caballoneo en los lotes de arroz. “Se hace necesario que los REGADORES Y OPERADORES DE MAQUINARIA trabajen en grupo en beneficio de los agricultores y del cultivo en general”, indicó Ximena Blanco, ingeniera de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz.



Foto 2. Capacitación en Calibración de la Taipa



Foto 3. Secuencia de una buena adecuación y establecimiento del cultivo

### Tercera Sesión

En esta etapa se realizó una breve explicación del manejo fitosanitario del cultivo y reconocimiento de arvenses. “Hicimos una práctica en campo donde se evaluaron plagas y enfermedades que se presentan en el cultivo durante todo su ciclo para que ellos conozcan las principales amenazas que se presentan y no se alarmen con cualquier insecto que vean”, explicó Henry Morales, ingeniero de Fedearroz – Fondo Nacional del Arroz.

De igual forma se hizo énfasis en el ecosistema en el cultivo del arroz, en cómo se debe coexistir con los insectos y las enfermedades que habitan en este, para eso se realizaron monitoreos con jama y para el reconocimiento de enfermedades se explicaron las evaluaciones que realiza Fedearroz durante las brigadas fitosanitarias.



foto 4. Capacitación en manejo integrado de plagas- Jameo



Foto 5. Capacitación en manejo integrado de Enfermedades

### Cuarta Sesión

Por último en esta etapa se realizó en campo una capacitación de mediciones y cálculos de caudal, pruebas de infiltración y manejo del equipo laser para realizar los caballones. “Hasta este momento no se había hablado de riego con ellos, la idea también es poder sacarlos de su rutina diaria y concientizarlos de que hacen parte del equipo de trabajo de la finca y que son parte fundamental del proceso productivo y que deben engranar con el resto de las labores del cultivo”, indicó John Jairo Ospina, ingeniero de Fedearroz Fondo Nacional del Arroz.



“Es de vital importancia las actividades que se desarrollan en campo ya que es una forma muy práctica de enseñarles a los agricultores y a sus trabajadores no solo por la importancia de ver las cosas cuando se están realizando, sino también la oportunidad de aclarar dudas y conceptos en el momento de la práctica”, indicó Ximena Blanco.

Henry Morales, manifiesta que “esta es una actividad muy gratificante para el equipo del Área Técnica de Fedearroz y en especial de la seccional Venadillo, pues se consolida la importancia de las capacitaciones y de la intensidad con que se deben realizar sobre todo en campo”.

Finalmente, John Jairo Ospina, opinó que “espera poder vincular más personas a este tipo de actividades tan importantes y que los agricultores se comprometan a que el personal operativo de las fincas se haga participe de estas capacitaciones y poder así masificar la tecnología del programa AMTEC en todo el país”.



CLAUSURA **15** ABRIL **2016**



CLAUSURA **21** ABRIL **2016**

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](mailto:comercial@fedearroz.com.co)  
[www.fedearroz.com.co](http://www.fedearroz.com.co)



# MINISTRO IRAGORRI ANUNCIA NUEVOS INCENTIVOS PARA ASEGURAR EL ACCESO AL CRÉDITO CON COLOMBIA SIEMBRA



- *Modernización tecnológica, riego y drenaje e inversiones en adecuación de tierras están incluidos en Colombia Siembra.*
- *Este año el presupuesto de recursos para la Línea Especial de Crédito pasó de \$30 mil millones a \$70 mil millones.*

El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Aurelio Irigorri Valencia, presentó en Medellín las nuevas herramientas financieras de Colombia Siembra, las cuales brindan hasta el 40% en Incentivo a la capitalización Rural y la mínima tasa de interés para los pequeños productores.

Durante el foro “Colombia Siembra, más y mejores ingresos para nuestros productores”, el Ministro Irigorri explicó que este año el propósito es apalancar \$8 billones en créditos en las condiciones del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro), especialmente a través del Incentivo a la Capitalización Rural y los recursos de la Línea Especial de Crédito (LEC).

*“A la hora de invertir, en ICR todos los temas de maquinaria agropecuaria, adecuación de tierras y riego y drenaje están incluidos en Colombia Siembra, aquí no estamos entregando subsidios por entregar sino que todos van amarrados a un resultado”,* explicó.

Por su parte, el presidente del Banco Agrario, Francisco Solano, indicó que las entidades financieras del sector público agropecuario están trabajando unidas para acercar la banca al productor, asesorarlo, reducir los trámites y facilitar los procesos para eliminar las trabas que existen para acceder al crédito.

Así mismo, el presidente de Finagro, Luis Enrique Dussán, apuntó que “el financiamiento del sector agropecuario está garantizado; y con estos nuevos incentivos y la política Colombia Siembra se logrará un mayor impacto para el desarrollo del campo colombiano”.

## Incentivo a la capitalización Rural:

- Se crean dos bolsas: Colombia Siembra y General u ordinaria.
- Este año podrán ingresar grandes productores pero sólo pueden participar hasta por un 20% de los recursos de la bolsa Colombia Siembra.
- Se le da un impulso a los esquemas asociativos, entregándoles el máximo porcentaje de reconocimiento de este incentivo junto con pequeño productor.

• Los productores que deseen invertir en maquinaria, adecuación de tierras o riego y drenaje también podrán contar con el ICR de Colombia Siembra, sin importar el tipo de cultivo al que se destinen estas actividades.

Tipo de Productor	Bolsa Colombia Siembra	Bolsa General
Pequeño Productor	40%	30%
Mediano Productor	30%	20%
Esquemas Asociativos	40%	30%
Gran Productor	20%	No entra

### Línea Especial de Crédito (LEC)

- Se crean dos bolsas: Colombia Siembra y General u ordinaria.
- Este año el presupuesto de recursos para esta línea pasó de \$30 mil millones a \$70 mil millones, de los cuales \$30.000 millones son para la bolsa Colombia Siembra y 40.000 para la bolsa general, la cual impulsa la línea de retención de vientres (\$10.000 millones), renovación por zoca para los cafeteros (\$15.000 millones) y general (\$15.000 millones).
- Se le da un impulso a los esquemas asociativos e integradores, entregándoles la mínima tasa de interés de estas líneas junto con pequeño productor.

Las tasas de interés son las siguientes:

Tipo de Productor	Bolsa Colombia Siembra	Bolsa General
Pequeño Productor	DTF e.a.	DTF+1 e.a.
Mediano Productor	DTF+1 e.a.	DTF+2 e.a.
Esquemas Asociativos	DTF e.a.	DTF+1 e.a.
Gran Productor	DTF+2 e.a.	No entra

### Seguro Agropecuario

Se mantiene el subsidio sobre la prima del seguro agropecuario, con un mínimo del 60% y hasta el 80% para pequeño productor. Este subsidio puede llegar al 70% si se trata de medianos o grandes productores cuando:

- El cultivo haga parte de Colombia Siembra
- Cuando el cultivo asegurado se financie con recursos en condiciones FINAGRO.



- Cuando el cultivo asegurado haga parte de los productos promisorios de exportación definidos por el Ministerio de Agricultura.
- El subsidio llega al 80% en los tres mismos casos que se mencionan cuando el productor es pequeño.

Tipo de Productor	Incentivo al Seguro Agropecuario
Pequeño Productor	Hasta del 80%
Mediano Productor	Hasta 70%
Esquemas Asociativos	Entre el 60% y 80%*
Gran Productor	Hasta del 70%

\*Para el caso del ISA el beneficio no va al tipo de esquema sino directamente al tipo de productor asociado.

### Fondo Agropecuario de Garantías

Los créditos que se otorguen a través de Colombia Siembra también estarán respaldados por el FAG y en el caso del pequeño productor tiene una garantía de hasta el 80%.

Tipo de Productor	Fondo Agropecuario de Garantías
Pequeño Productor	80%
Mediano Productor	70%
Esquemas Asociativos	80%
Gran Productor	60%

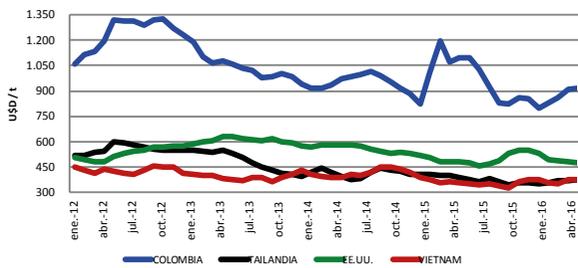
# ESTADÍSTICAS ARROCERAS

	PADDY VERDE	AÑO		MES		
		2016	2016	GRANZA	HARINA	ABRIL
		BLANCO	CRISTAL			CONSUMIDOR PRIMERA
..... Pesos / Tonelada .....						Pesos / Kilo
Cúcuta	1.240.286	2.921.200	1.525.000	903.125	699.000	3.167
Espinal	1.290.000	2.690.000	1.500.000	850.000	650.000	3.700
Ibagué	1.308.000	2.860.000	1.100.000	850.000	735.000	3.272
Montería	1.200.000	2.720.000	1.413.888	900.000	750.000	3.940
Neiva	1.280.000	2.540.000	1.276.000	N/A	792.750	3.587
Valledupar	1.268.750	2.760.000	1.750.000	887.500	712.500	3.777
Villavicencio	1.192.000	2.900.000	1.200.000	750.000	600.000	3.567
Yopal	1.200.000	2.810.000	1.443.000	845.000	700.000	3.462
Colombia	1.248.393	2.754.286	1.383.270	847.083	705.750	3.563

Promedio hasta la cuarta semana de abril de 2016

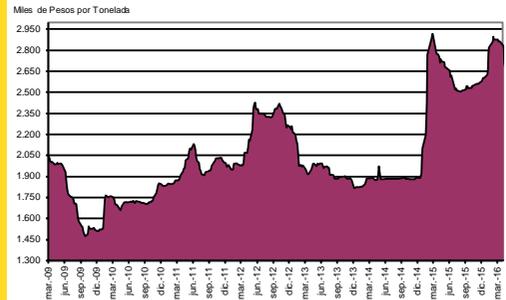
## PRECIOS MENSUALES

ARROZ BLANCO, COLOMBIA, EE.UU., TAILANDIA Y VIETNAM. 2012-2016



## PRECIOS PROMEDIO SEMANAL

DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2009 - 2016



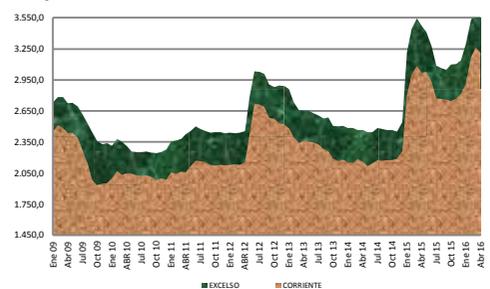
## PRECIOS PROMEDIO SEMANAL

DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2009 - 2016

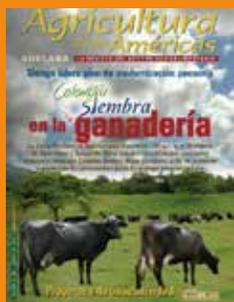


## PRECIOS MENSUALES

ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR, COLOMBIA 2009 - 2016



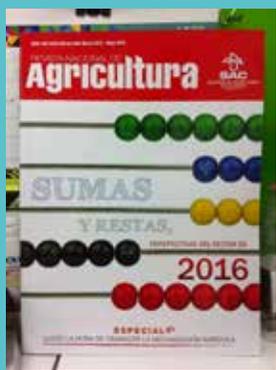
# NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS



**Revista : AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS**  
**Edición: 469**  
**Pág. : 32**  
**Editor: Medios & Medios**

## **LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO**

El suelo es un recurso finito, lo que implica que su pérdida y degradación no son reversibles en el curso de una vida humana. Existen infinitos tipos de suelos en el planeta, que cumplen numerosas funciones fundamentales y garantizan la seguridad alimentaria y la nutrición. Protegerlos debe ser una prioridad para todos. La salud de los suelos es problema internacional que afecta a países de todo el mundo. Para que se forme un centímetro de suelo pueden pasar hasta 1.000 años, y dado que el 33% de los suelos del mundo están hoy degradados, fomentar la conciencia acerca de la importancia de los suelos es una prioridad máxima en los próximos años.



**Revista: NACIONAL DE AGRICULTURA**  
**Edición: 969**  
**Pág. : 12, 14 y 18**  
**Editor : Grass Editores**

## **SEMILLA CERTIFICADA, HERRAMIENTA INDISPENSABLE PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Es importante destacar que el área dedicada a la producción agrícola en Colombia es muy baja respecto a la producción de pastos y que tenemos

un gran potencial de crecimiento en área destinada a la producción de alimentos. Sin embargo, esto no es posible sino se conjugan factores como: cultivos establecidos en zonas agroecológicas adecuadas, disponibilidad de infraestructura adecuada y oportuna, financiamiento, materias primas e insumos de fácil acceso y excelente calidad. En este sentido, la semilla juega un papel fundamental porque representa el desarrollo de los programas de mejoramiento genético que buscan ofrecer al sector agropecuario materiales genéticos con mayor productividad y mayor tolerancia a las condiciones adversas al clima, plagas y prácticas de cultivo en general. La semilla es el único insumo del cual no se puede prescindir y es determinante en los rendimientos del cultivo. Son depositarias del potencial genético de las especies agrícolas y sus variedades resultantes de la mejora continua y la selección a través del tiempo.



**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@aeromensajería.com**



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

# GUISO DE CARNE DE CERDO EN ARROZ



## INGREDIENTES

**PORCIÓN: 10**  
PERSONAS

2 libras de lomo de cerdo  
1 libra de arroz  
500 cc de aceite  
1 libra de arveja verde  
1/2 libra de cebolla larga  
1/2 libra de cebolla cabezona  
1/2 libra de tomate  
1 pimentón pequeño, 3 dientes grandes de ajo  
2 cubos de caldo de gallina  
1 cucharadita de condimento

\* Receta de la Señora Patricia Tafur Rodríguez, ganadora del "Concurso de recetas de arroz" Expoarroz 2005 realizado en Neiva.

## PREPARACIÓN

En una olla poner el lomo de cerdo con agua hasta cubrirlo junto con la cucharada de condimento completo, el caldo de gallina y sal. Dejar hervir por media hora.

Picar la cebolla larga y la cebolla cabezona, machacar los ajos y freír lo suficiente en aceite hasta que las cebollas se acaramelicen. Licuar el tomate sin semillas y sin cáscaras junto con el pimentón. Agregar esta mezcla a la cebolla y cocinar hasta que espese.

Una vez cocinada la carne se debe partir en trozos pequeños.

A la misma agua donde se cocinó se le añade la salsa, las arvejas, el cerdo picado, el color y el arroz. Cocinar tapado hasta que el arroz seque.

Este delicioso plato lo puede acompañar con arepas o plátano maduro.