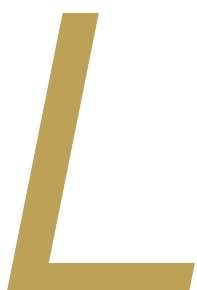


# Respeto por la institucionalidad



*La institucionalidad es un concepto necesario para lograr un desarrollo sostenible. Un país sin instituciones no puede lograr los niveles deseados de bienestar para sus ciudadanos porque no tiene referencia de comparación en las metas y no tiene garantía de continuidad para el futuro de sus planes.*

*Los gremios forman parte de la institucionalidad de los países sirviendo de interlocutores de los sectores a los que representan. En muchos casos son los veedores, por sus asociados, en los proyectos que ejecuta el gobierno. Sirven también como co-participantes y en ocasiones como ejecutores.*

*En el panorama agrícola y en el caso específico de Colombia, el país ha construido una sólida estructura gremial que en algunos casos cuentan con más de un siglo de existencia, como es el caso de la Sociedad de Agricultores de Colombia "SAC", que ha servido de brújula para fijar el norte de los derroteros de la política agrícola nacional.*

*Otros gremios que representan las diferentes actividades agrícolas como es el caso de la Federación Nacional de Cafeteros y la Federación Nacional de Arroceros- Fedearroz, han servido como ejecutores y financiadores de algunas políticas sectoriales. En estos casos han reemplazado al Estado en sus responsabilidades de inversión social, para el sector rural y sobre todo en el área de investigación.*

*¿Cuál sería la situación tecnológica del sector arrocero sin el área de investigación de la Federación, sin el Fondo Latinoamericano de Arroz Riego-FLAR, sin todos los proyectos cooperativos con las universidades y la comunidad internacional?*

*Por último, no se le puede pedir a los gremios que reemplacen al Estado en su obligación de solventar las necesidades básicas de los campesinos. La salubridad y la prestación de servicios son funciones del Estado, indelegables al sector privado. Pedirle a los gremios del sector productivo agrícola que se encarguen de aquellas responsabilidades estatales frente al campesinado que representan, es cuanto menos tratar de evadir la responsabilidad de los gobernantes a cumplir las funciones para las cuales fueron electos.*

*Los gremios como Fedearroz representamos a todos los productores sin distinción de tamaño, localización geográfica, sistema productivo, etc. Este hecho se demuestra en la tecnología que generamos. Todos los arroceros colombianos tienen la misma posibilidad de acceder a las variedades generadas en la Federación, a la asistencia técnica y a los productos genéricos producidos en AGROZ, empresa del gremio arrocero.*

*Cualquier intento de romper la institucionalidad del sector y del país es un atentado contra la sostenibilidad del desarrollo logrado a través del esfuerzo de nuestra institución a favor de los asociados.*



## REVISTA ARROZ VOL 61 No. 506

Órgano de información  
y divulgación tecnológica de la  
Federación Nacional de Arroceros  
FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz

Primera edición 15 de febrero de 1952  
siendo Gerente Gildardo Armel

Carrera 100 No. 25H-55 PBX 425 1150  
Bogotá, D.C., Colombia  
www.fedearroz.com.co

### CONTENIDO

- 1 EDITORIAL  
Respeto por la institucionalidad
- 4 INVESTIGACIÓN  
Absorción de nutrientes de la variedad Fedearroz 733 en la zona del Ariari-Meta. FÉLIX A. HERNÁNDEZ LEÓN. I.A. M.Sc. FEDEARROZ-Granada-Meta
- 14 DESTACADO  
Las verdades de la Resolución 970. *La reglamentación de la producción y comercialización de semillas en Colombia, protege el estatus sanitario del país.* Oficina Asesora de Comunicaciones ICA
- 20 ESPECIAL  
C. I. Santa Rosa 30 años. Baluarte de la investigación para Colombia y América Latina. RICARDO PERAFÁN GÓMEZ. M.Sc. Genética y Mejoramiento. Coordinador de Mejoramiento Zona Llanos. FEDEARROZ. JAIME GÓMEZ NARANJO. Ing. Agrícola Esp. en Gestión Ambiental y Recursos Naturales. Administrador CIAT Santa Rosa, Coordinador de las Operaciones del CIAT en los Llanos
- 30 EVENTO  
Se iniciará cooperación para el mejoramiento del sistema de producción de arroz
- 36 NOVEDAD  
Nuevas instalaciones en Fedearroz CAMPOALEGRE  
Nuevas obras fortalecen la Seccional de Aguazul
- 40 NOTICIA  
Congreso Nacional Agrario. Las cartas sobre la mesa
- 42 MENSAJE  
Sembrando valores como arroz. PADRE MILTON MOULTON ALTAMIRANDA, ocd. Sacerdote de la Comunidad de los Padres Carmelitas
- 43 AGRICULTORES DESTACADOS  
Prado, Saldaña y Purificación. Tres regiones que se sumaron al AMTEC
- 46 NOTICIA  
Minagricultura ratifica apoyo a la comercialización de arroz
- 48 CLIMATOLOGÍA  
Nuevas evidencias del cambio climático. V Reporte del Panel Internacional de Cambio Climático-IPCC. MAX HENRÍQUEZ DAZA. Francia
- 50 Estadísticas arroceras
- 51 Novedades bibliográficas
- 52 RECETA  
Arroz de Singapur

Dirección General *Rafael Hernández Lozano*  
Consejo Editorial *Rosa Lucía Rojas Acevedo,*  
*Myriam Patricia Guzmán García y Néstor Gutiérrez Alemán*  
Dirección Editorial *Rosa Lucía Rojas Acevedo*  
Coordinación General *Luis Jesús Plata Rueda T.P.P. 11376*

Editores: Fedearroz

Diseño carátula: Haspekto

Diagramación: Martha Enciso

Impresión y acabados: Linotipia Martínez

PBX (57-1) 370 3077 [www.linotipiamartinez.com.co](http://www.linotipiamartinez.com.co)

Comercialización: AMC Asesorías & Eventos

PBX (57-1) 433 2779 Móvil 310 309 4546

*Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales que aparecen en este número citando la fuente y los autores correspondientes. Las opiniones expuestas representan el punto de vista de cada autor. La mención de productos o marcas comerciales no implica su recomendación preferente por parte de Fedearroz.*

Fedearroz - Junta Directiva

Presidente: *Gonzalo Sarmiento Gómez*

Vicepresidente: *Julio César Cortés Ochoa*

Principales: *José Eduardo Velandía Otálora, Néstor Julio Velasco Murillo, Alberto Borrero Brunner, Américo Zabaleta Barreto, Gonzalo Sarmiento Gómez, María Eugenia Saavedra Manrique, Álvaro Nemesio Izquierdo Cardozo, Juan Francisco Vargas Bermúdez, Francisco José Navarro Zambrano y Carolina Peña Daza*

Suplentes: *Julio César Cortés Ochoa, Mauricio Uribe Chaves, Nicolás Ignacio Garcés López, Héctor Augusto Mogollón García, Leonardo Garcés Gaitán, Aníbal Gutiérrez Guevara, Luis Fernando Vanegas Olaya, Henry Sanabria Cuéllar, Alfonso Enrique Genes Hernández y Julio César Mantilla Rodríguez*

Fedearroz - Dirección Administrativa

Gerente General *Rafael Hernández Lozano*

Secretaría General *Rosa Lucía Rojas Acevedo*

Subgerente Técnica *Myriam Patricia Guzmán García*

Subgerente Comercial *Milton Salazar Moya*

Subgerente Financiero *Carlos Alberto Guzmán Díaz*

Revisor Fiscal *Hernando Herrera Velandia*

Director Investigaciones Económicas *Néstor Gutiérrez Alemán*

# ESPECIALISTAS EN EL ÉXITO.

## HOY NEW HOLLAND ES NTS



**Bogotá** Cra. 72 N° 57H - 89 Sur Tel (1) 5798989; **Cúcuta** Av. 5ta. N° 1A 53/59 El Salado Tel (7) 5872132; **Ibagué** Cra. 4 Sur N° 62 - 98 (Fedearroz) Tel (8) 2654810; **Montería** Km 6 Vía Montería - Cereté Autop. al Aeropuerto (Fedearroz) Tel (4) 7959065; **Neiva** Cra. 5 N° 5 - 15 Sur Tel (8) 8706507; **Valledupar** Cra. 16 N° 221 - 72 Av. Pastrana Barrio La Granja (Fedearroz) Tel (5) 5711971; **Villavicencio** Cra. 22 N° 8 - 121 (Fedearroz) Tel (8) 6634468





# Absorción de nutrientes de la variedad Fedearroz 733 en la zona del Ariari-Meta



FÉLIX A. HERNÁNDEZ LEÓN  
I.A. M.Sc. FEDEARROZ-Granada-Meta  
feherle@hotmail.com

Variedad Fedearroz 733

## RESUMEN

**E**l presente trabajo tuvo como objetivo determinar los requerimientos nutricionales y las curvas de absorción de nutrientes de la variedad Fedearroz 733. El ensayo se llevó a cabo en un lote de la finca Los Naranjos del municipio de Granada (Meta). Las muestras para medir materia seca y análisis foliar se tomaron en los principales estados fenológicos del cultivo como fueron inicio de macollamiento, macollamiento activo, inicio de floración y maduración separando los órganos raíz, tallo, hojas y panículas los cuales se secaron y se enviaron al laboratorio para su respectivo análisis. Con una producción de 15,6 t ha<sup>-1</sup> de materia seca total y un rendimiento en grano de 6,54 t ha<sup>-1</sup>. La variedad Fedearroz 733 absorbió por tonelada de grano 24,6 kg de N, 2,32 kg de P, 25,9 kg de K, 4,6 kg de Ca, 3,19 kg de Mg, 1,97 kg de S, 2,2 kg de Fe, 0,93 kg de Mn, 70 g de Zn, 26 g de Cu y 6 g de B.

Palabras clave: Fertilización, macronutrientes, micronutrientes, arroz

## INTRODUCCIÓN

La fertilización balanceada constituye un factor importante en la obtención de altos rendimientos en el cultivo de arroz y su respuesta depende de factores como la variedad, tipo de suelo, contenido de nutrientes, comportamiento climático y manejo agronómico. El conocimiento de las exigencias nutricionales de las variedades de arroz es necesario para realizar los ajustes correspondientes, tendientes a satisfacer la demanda

de nutrientes y contribuir a la obtención de niveles adecuados de rendimiento.

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  $\text{kg ha}^{-1}$ , que es absorbida por un cultivo para producir cierto nivel de rendimiento en un tiempo definido (Bertsch, 2003).

La concentración de los elementos en los tejidos guarda correlación con la capacidad de producción del cultivo y sirve para identificar lo que por diferentes causas puede afectar el rendimiento, aportando bases confiables para realizar tratamientos fertilizantes que corrijan el estado nutricional del cultivo e incrementen la producción (Castilla, 2013).

El Nitrógeno (N) es un elemento esencial que es absorbido en grandes cantidades por la planta de arroz, se encuentra involucrado en procesos tales como la formación de aminoácidos, ácidos nucleicos, carbohidratos y la molécula de clorofila. Este nutriente además de promover el macollamiento, incrementa el tamaño de las hojas, número y tamaño de los granos y en general afecta los componentes de rendimiento (Mejía y Menjivar, 2010; Dobermann y Fairhurst, 2000). Su deficiencia se manifiesta en reducción de crecimiento, presencia de hojas pequeñas, erectas y angostas, clorosis en las hojas más viejas, reducción de macollamiento y disminución del rendimiento por reducción en el número de granos (Yoshida, 1981).

El Nitrógeno es absorbido por las raíces de las plantas de arroz en forma de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) o nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). La mayoría 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).

El Fósforo (P) es un elemento que cumple una función importante en el metabolismo energético celular, debido a que es constituyente esencial de la molécula de ATP (adenosín trifosfato) (Fageria *et al.*, 1995). También hace parte integral de coenzimas como NAD (nicotinamida adenín dinucleótido) y NADP (nicotinamida adenín dinucleótido fosfato) que cumplen una función primordial en procesos como la fotosíntesis, glucólisis, respiración celular, síntesis de ácidos

grasos y mantener la integridad de la membrana celular (Dobermann y Fairhurst, 2000). El P además de promover el desarrollo de la raíz promueve el macollamiento, floración y maduración uniformes, su deficiencia se manifiesta en plantas pequeñas, macollamiento reducido y hojas pequeñas de color verde oscuro.

El Potasio (K) cumple un papel clave en la osmoregulación (regulación hídrica de la planta, cierre y apertura de estomas) y en el aumento de la resistencia a plagas y enfermedades. El K también está relacionado con procesos importantes como la fotosíntesis, respiración, formación de clorofila, metabolismo de carbohidratos y como activador de enzimas necesarias en la síntesis de proteínas (Dobermann y Fairhurst, 2000).

El Calcio (Ca) es un constituyente importante para mantener la integralidad de la pared celular, participa en osmoregulación y mantenimiento de aniones y cationes en la célula. El Magnesio (Mg) es un activador de varias enzimas y como constituyente de la clorofila está involucrado en asimilación de  $\text{CO}_2$  y en síntesis de proteínas, su deficiencia reduce el número de espiguillas, peso y calidad de los granos. El Azufre (S) es un constituyente esencial de los aminoácidos (cisteína, metionina y cistina), su deficiencia produce plantas pequeñas con menos macollas y menor número de espiguillas.

El costo de la fertilización del cultivo de arroz en Colombia ha llegado a tener una participación entre el 18% y 25% de los costos totales de producción del cultivo, lo que representa para zonas como la de los Llanos Orientales el primer lugar dentro de los costos totales de producción; por esta razón es necesario implementar prácticas de manejo tendientes a incrementar los niveles de eficiencia de la fertilización y mejorar los rendimientos.

Conociendo la disponibilidad inicial de nutrientes presentes en el suelo y la cantidad de nutrimentos que la planta necesita en diferentes etapas de desarrollo del cultivo, se puede establecer un plan de fertilización que permita establecer un uso racional y eficiente de fertilizantes tendientes a la obtención de altos rendimientos manteniendo o mejorando la relación beneficio/costo.

## OBJETIVOS

Determinar los requerimientos nutricionales de macro y micronutrientes de la variedad Fedearroz

roz 733 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 Fedearroz 733.

## 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 2.400 mm, temperaturas mínimas promedio de 21,6 y máximas de 31 °C. 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 MO y Zinc (**Tabla 1**).

**Tabla 1.**  
Resultado de análisis de suelos finca Los Naranjos, Granada, Meta

Elemento	Valor	Interpretación
Text	FARL	
MO %	1,8	Baja
pH	4,9	Ácido
P ppm	26	Medio
Al	0,25	Bajo
Ca	3,0	Medio
Mg	0,48	Bajo
K	0,17	Medio
Na	0,02	Normal
Cu	2,45	Medio
Fe	209	Alto
Mn	120	Alto
Zn	1,5	Bajo
B	0,28	Medio
S	11,9	Medio

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.

La fertilización se efectuó teniendo en cuenta los resultados 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 1 m<sup>2</sup> en cinco etapas de desarrollo, inicio de macollamiento (IM), macollamiento activo (Mac), inicio de primordio floral (IP), inicio de floración (IF) y maduración (M). En estos muestreos se extrajo 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 realizó un muestreo en cuadros de 50 x 50 cm<sup>2</sup> en cada una de las cuatro réplicas de las cinco etapas de desarrollo (IM, Mac, IP, IF y M) (**Tabla 2**).


En cada una de las etapas evaluadas se separaron los órganos (raíz, tallo, hojas y panículas), los cuales una vez secos, se enviaron al laboratorio de la Universidad de los Llanos para realizar el análisis de contenido de nutrientes en los tejidos.

Después de obtener los datos de incremento de materia seca y contenido de nutrientes por órgano, se procedió a realizar los cálculos respectivos: 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.

**Tabla 2.**  
Estados fenológicos donde se realizaron los muestreos para la variedad Fedearroz 733

Etapas fenológicas en Fedearroz 733					
Etapas	Inicio macollamiento (IM)	Macollamiento activo (Mac)	Inicio de primordio (IP)	Inicio floración (IF)	Maduración (M)
Días (dde)	14-15	30-34	42-45	76-78	112





**Produciendo arroz  
para alimentar a Colombia.  
Agricultura, el trabajo  
más valioso de la tierra.**

En el futuro, Colombia va a necesitar más alimentos para satisfacer a una población en crecimiento. Para garantizar que el suelo pueda producir más y con mejor calidad, debe ser tratado con cuidado y respeto hoy.

BASF, acompaña a los agricultores en este gran desafío que tienen en sus manos. Agricultura, el trabajo más valioso de la tierra.

 **BASF**  
The Chemical Company

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) y el valor de requerimiento de nutriente por tonelada de arroz producido se halló dividiendo este valor en el dato promedio de rendimiento (t/ha) al 14% de humedad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de biomasa total para la variedad Fedearroz 733 presentó un incremento progresivo en la medida en que el cultivo avanzaba en su desarrollo, el aporte a la producción de materia seca 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. En la **Figura 1** se observa el aporte de materia seca por órgano en cada etapa de desarrollo, también se encontró que después de la floración declina el aporte de materia seca de hojas, tallos y raíz y se incrementó el de las panículas. Para una producción total de materia seca de 15,6 t ha<sup>-1</sup> el patrón de distribución al macollamiento fue de 14,6%, a iniciación de primordio el 35,7%, a floración el 85,3% y de esta etapa a maduración la planta acumuló el 14,7% restante. Con esta variedad se obtuvo un promedio de arroz paddy de 6.540 kg ha<sup>-1</sup>.

Al finalizar el ciclo de cultivo el aporte total de materia seca de hojas fue de 33,7%, el de tallos 13%, el de raíz 11,6% y el de granos 41,7% (**Figura 1**).

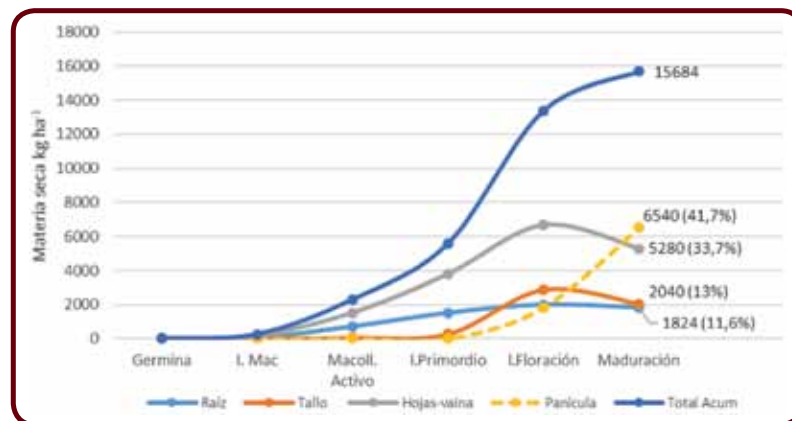
### ABSORCIÓN DE MACRO NUTRIMENTOS

La variedad de arroz Fedearroz 733 presentó incrementos de absorción de N, K, P hasta la etapa de inicio de floración, después de esta solo se presentó un pequeño incremento en la absorción de N. Los resultados muestran que esta variedad presentó mayor demanda de K que de N en todas las etapas de desarrollo del cultivo (**Figura 2**).

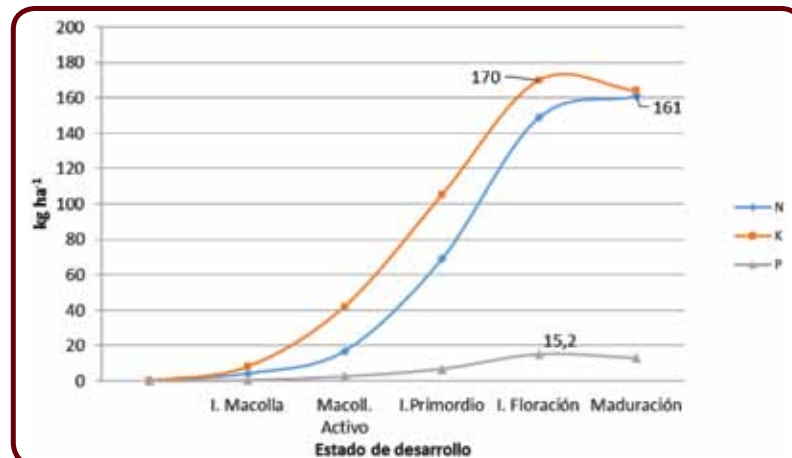
#### Absorción de Nitrógeno (N)

La dinámica de absorción de este nutriente muestra que hasta la etapa de macollamiento la va-

**FIGURA 1.** Producción de materia seca en diferentes órganos de la variedad Fedearroz 733



**FIGURA 2.** Curvas de absorción de NPK en la variedad Fedearroz 733



riedad Fedearroz 733 acumuló el 11% del N total absorbido, a inicio de primordio el 43% y a floración el 92,5%, el resto (7,5%) lo absorbió entre floración y la etapa de llenado de grano (**Figura 3**).

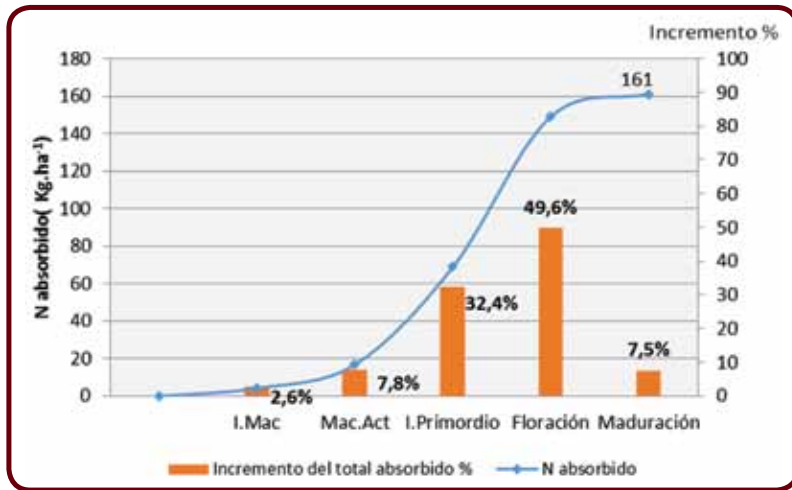
El Nitrógeno absorbido en macollamiento contribuye a maximizar el número de panículas por unidad de área, el que se absorbe a inicio de primordio favorece el aumento del número de espiguillas por panícula e incremento del índice de área foliar, con lo que se logra más interceptación de radiación solar y mayor producción de materia seca.

#### Distribución del Nitrógeno

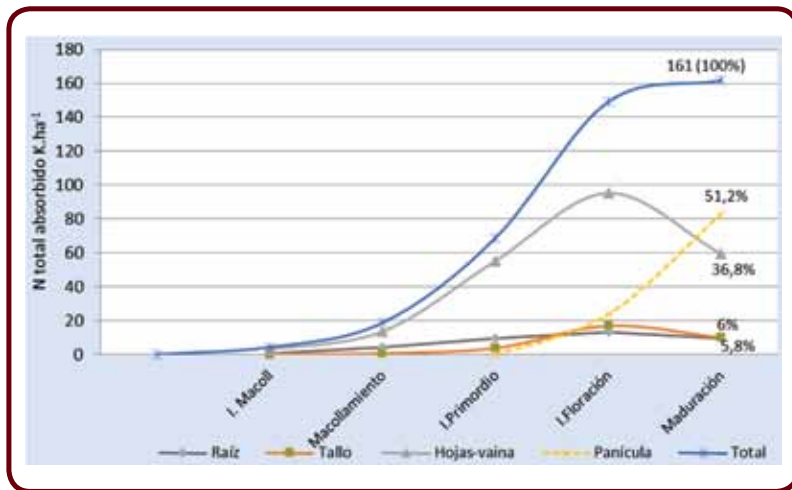
El Nitrógeno se absorbe en forma creciente en los tejidos vegetativos hasta la etapa de floración. Después de esta etapa se transloca rápida-



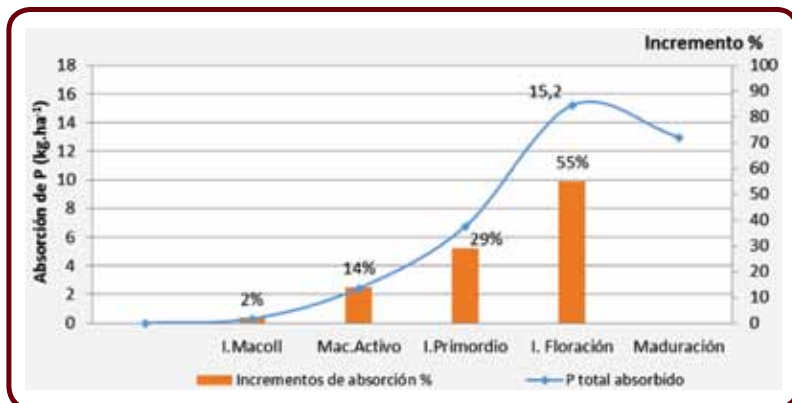
**FIGURA 3.**  
Absorción de N en diferentes etapas de la variedad Fedearroz 733



**FIGURA 4.**  
Distribución de N en diferentes tejidos por etapa de desarrollo de la variedad Fedearroz 733



**FIGURA 5.**  
Absorción de P en diferentes etapas de la variedad Fedearroz 733



mente contribuyendo con la formación y llenado de los granos. En la **Figura 4** se aprecia este comportamiento que coincide con lo reportado por De Datta (1986). Al finalizar la etapa de maduración se encontró que el 51% del N se acumuló en los granos y el resto permaneció en hojas, tallos y raíz (**Figura 4**). Los resultados muestran que la remoción de N fue de 24,6 kg de N por tonelada de grano producido (**Tabla 3**).

### Absorción de Fósforo (P)

La absorción de P se presentó baja en las primeras etapas de desarrollo y luego se incrementó considerablemente hasta inicio de floración, momento en el que alcanza su valor máximo total de 15,2 kg ha<sup>-1</sup>. El patrón de absorción muestra que durante el crecimiento vegetativo hasta inicio de primordio absorbió el 45% de los requerimientos totales de P, de inicio de primordios a floración absorbió el 55% del P 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.

### Distribución de Fósforo

El P se acumuló progresivamente en hojas y tallos hasta la etapa de floración, a partir de allí se translocó rápidamente para contribuir con el llenado de granos. Al finalizar el ciclo se encontró que el 57% del P absorbido se acumuló en los granos, el 40% en hojas y tallos y el 3% en la raíz (**Figura 6**).

Para producir una tonelada de grano la variedad Fedearroz 733 absorbió 2,32 kg de P, valor que se encuentra por debajo de lo encontrado en otras variedades.

### 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 valor máximo de absorción correspondiente a 170 kg ha<sup>-1</sup>. La cantidad de Potasio acumulado hasta

Suscríbase y entérese de la realidad ambiental de Colombia y el mundo.

**\$ 52.000 / año**



Porque la naturaleza siempre nos mira y no podemos ignorar sus señales.



**Catorce6**

Llámenos en Bogotá (1) 530 8333

Calle 94 No 16-09 Of. 102

la etapa de macollamiento activo fue de 24,7%, a inicio de primordio de 61,7% y de esta etapa hasta floración acumuló el 38,3% del K total requerido (Figura 7).

### Distribución de Potasio

Al finalizar la etapa de maduración la distribución del Potasio absorbido en las hojas y vainas fue de 53,7%, tallos 25,5% y raíz 5,2% y sólo el 15,5% del Potasio se acumuló en los granos (Figura 8). Para producir una tonelada de grano la variedad Fedearroz 733 absorbió 25,9 kg de K, valor que se considera alto comparado con la absorción de otras variedades.

### 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 presentó absorción progresiva en todos los eventos de desarrollo hasta la etapa de floración y un ligero incremento en la etapa de maduración. La absorción de Mg y S se presentó en forma creciente hasta floración, después de este periodo no se presentaron nuevos incrementos (Figura 9).

Hasta inicio de primordio la variedad Fedearroz 733 acumuló el 56% del Ca, el 52% del Mg y 34,5% del S total absorbido. A inicio de floración absorbió el 94,4% de Ca y la totalidad del Mg y S, de esta etapa a maduración de los granos la planta absorbió el 5,6% de Ca restante. El máximo valor de absorción de Ca se presentó en la etapa de maduración con 30,4 k ha<sup>-1</sup>, el de Mg y S en la etapa de inicio de floración con 20,9 k ha<sup>-1</sup> para Mg y 12,9 k ha<sup>-1</sup> para S (Figura 9). En los granos se acumuló el 6,5% del Ca, el 34% del Mg y el 44% del S total absorbido.

Para producir una tonelada de grano la planta absorbió 4,6 kg de Ca, 3,19 kg de Mg y 1,97 kg de S, valores considerados dentro del rango normal para otras variedades (Tabla 3).

FIGURA 6. Distribución de P en diferentes órganos de la variedad de arroz Fedearroz 733

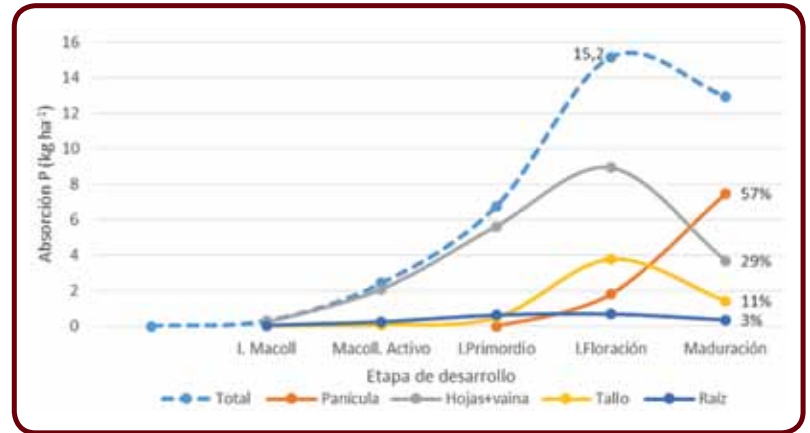


FIGURA 7. Absorción de K en diferentes etapas de la variedad Fedearroz 733

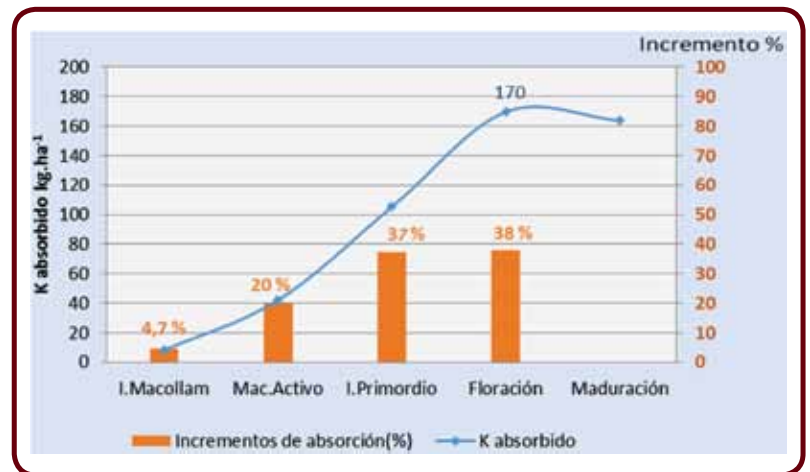
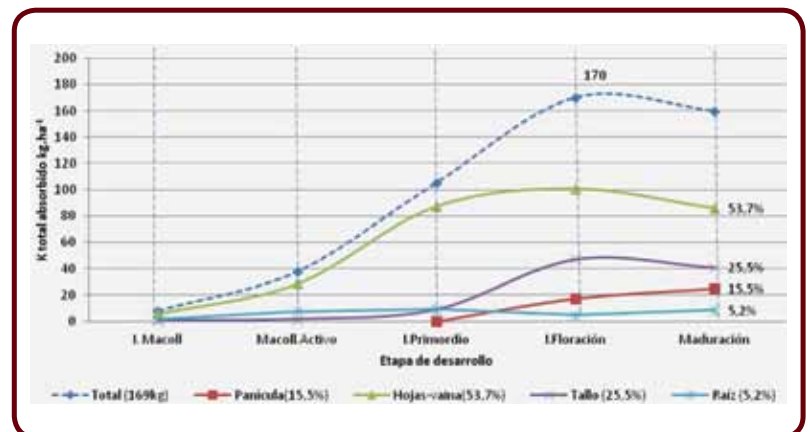


FIGURA 8. Distribución de K en los tejidos en diferentes etapas de la variedad Fedearroz 733





## ABSORCIÓN DE MICRONUTRIMENTOS

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

Los micronutrientes Fe y Mn fueron absorbidos en mayor cantidad que otros micronutrientes; este comportamiento se presentó debido a los altos contenidos de Fe y Mn presentes en el suelo. Al inicio de primordio la variedad Fedearroz 733 absorbió el 100% del Fe y el 61% de Mn. El Mn presentó incrementos de absorción hasta la etapa de maduración (Figura 10). El consumo total de Fe fue de 12.078 g ha<sup>-1</sup> y de Mn 6.804 g ha<sup>-1</sup> de los cuales el 74% del Fe y 3,5% del Mn se acumuló en la raíz y solo el 3,7% del Fe y 7,7% del Mn se acumuló en los granos. Para producir una tonelada de grado esta variedad absorbió 2,2 kg de Fe y 0,93 kg de Mn.

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

El orden en que se presentó la absorción de estos microelementos en la variedad Fedearroz 733 fue Zn > Cu > B. Hasta inicio de primordio la planta acumuló 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 resto (24%) lo absorbió hasta la etapa de maduración (Figura 11).

La variedad Fedearroz 733 para un rendimiento de arroz paddy de 6,54 t ha<sup>-1</sup> absorbió 458 g de Zn, 175 g de Cu y 40 g de B, de los cuales acumuló en los granos el 21% del Zn, 22,4% de Cu y 29% del B. Estos resultados indican que por tonelada de grano el cultivo removió 70 g de Zn, 26 g de Cu y 6 g de B (Tabla 3).

### REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES POR TONELADA DE ARROZ PADDY

En la Tabla 3 se presenta la cantidad de nutrientes que la variedad Fedearroz 733 necesitó para producir una tonelada de arroz paddy seco.

Los altos contenidos de K y otros elementos que quedan en el tamo después de la cosecha de arroz pueden perderse

FIGURA 9. Absorción de Ca, Mg y S en la variedad Fedearroz 733 zona Ariari



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

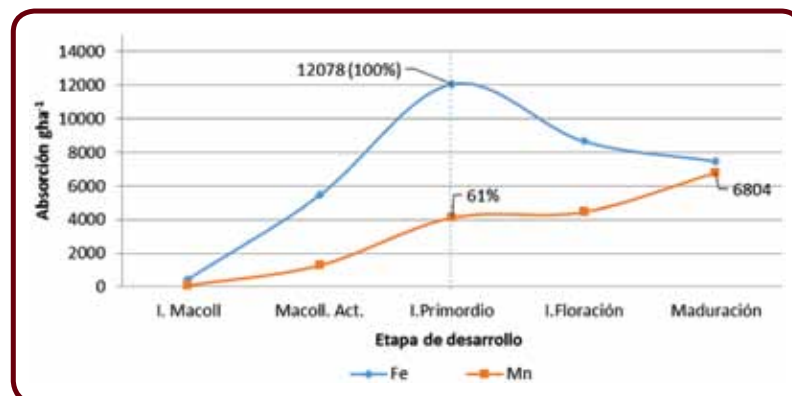
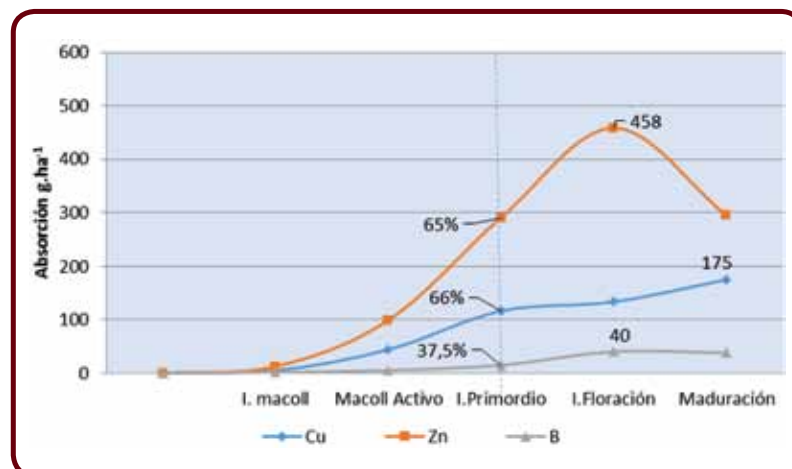


FIGURA 11. Absorción de B, Cu y Zn en la variedad Fedearroz 733



**Tabla 3.**  
Requerimientos por tonelada de arroz paddy seco en la variedad Fedearroz 733

NUTRIENTE	kg t <sup>-1</sup>
Nitrógeno	24,6
Fósforo	2,32
Potasio	25,9
Calcio	4,6
Magnesio	3,19
Azufre	1,97
Hierro	2,2
Manganeso	0,93
Boro	0,006
Cobre	0,026
Zinc	0,07
Rendimiento al 14% H	6,54 t ha <sup>-1</sup>

cuando se efectúa la quema del tamo, es conveniente menejar el tamo.

Como una medida de protección de los recursos naturales sin contaminación del medioambiente, el manejo del tamo después de la cosecha de arroz se ha convertido en una práctica que ha cobrado gran importancia dentro del reciclaje de nutrientes, pues al desbrozar el tamo y aplicar *Trichoderma* y melaza se ha logrado a través del tiempo mejorar el contenido de materia orgánica del suelo (Cuevas, 2010; Castilla, 2012).

Al contrario cuando se efectúa la quema, se puede perder la totalidad del N, de 20% a 25% de P y la mayoría del K contenidos en el tamo por lixiviación de las cenizas (Dobermann y Fairhurst, 2002), con lo que se disminuye drásticamente el reciclaje de nutrientes e incrementa el deterioro de los suelos.

## CONCLUSIONES

La variedad de arroz Fedearroz 733 en el sistema seco y bajo 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 Fedearroz 733 en la zona del Ariari, Meta fue 1: 0,1: 1,05. Estos resultados indican que esta variedad absorbe 5,3% más K que N.

Con un rendimiento de 6,54 t ha<sup>-1</sup> la variedad Fedearroz 733 por cada tonelada de arroz paddy absorbió de: K (25,9 kg), N (24,6 kg), P (2,32 kg), Ca (4,6 kg), Mg (3,19 kg), S (1,97kg), Cu (0,026 kg), B (0,006 kg) y Zn (0,07 kg).

## RECOMENDACIONES

De acuerdo con la dinámica de absorción de nutrientes en la variedad Fedearroz 733 se sugiere una propuesta de fertilización que podría mejorar la eficiencia de la fertilización. Cuando se realiza la siembra en surcos se recomienda aplicar en presiembra el 10% de N y 15% de K, una segunda aplicación a inicio de macollamiento (14-15 ddg) con el 20% de N y 25% de K, un tercer fraccionamiento en pleno macollamiento (30-34 ddg) con el 35% de N y 35% de K y una cuarta aplicación entre inicio de primordio floral e inicio de embuchamiento (42-48 ddg) con el 35% de N y 25% de K. El Fósforo y microelementos en presiembra o con el fraccionamiento de N a inicio de macollamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Castilla, L. A. 2013. Requerimientos nutricionales de las variedades de arroz Fedearroz 60 y 733 en Colombia. *Revista Arroz* 61, 503: 4-8.
- Castilla, L. A. 2012. Manejo productivo de residuos de la cosecha de arroz. *Revista Arroz*, 60, 500: 10-17.
- Cuevas, M. A. 2010. Transformadores del tamo del arroz y el aporte de material orgánico para el suelo. *Revista Arroz* 58, 486:26-34.
- De Datta, S. K. 1981. *Principles and Practices of Rice Production*. John Wiley & Son. New York. 618 p.
- Dobermann, A. y 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.
- 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 América 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. 16 p.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamental of Rice Crop Science*. International Rice Research Institute. Los Baños, Filipinas. 267 p.

# Las verdades de la Resolución 970

## *La reglamentación de la producción y comercialización de semillas en Colombia, protege el estatus sanitario del país*



Fuente: Oficina Asesora de Comunicaciones ICA

Con el firme propósito de ejercer un control técnico a la producción y comercialización de semillas de material vegetal, producto de la investigación científica en mejoramiento genético en el país, desde el año 1976, es decir hace 37 años, el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, como autoridad sanitaria y fitosanitaria, ha expedido una serie de resoluciones hasta llegar a la 970 de 2010, la cual derogó la 148 de 2005. La expedición de cada una de estas normas ha estado fundamentada en razones de tipo técnico y científico para el control de enfermedades transmisibles por semilla, así como su calidad genética, fisiológica y física.

Esta normatividad es producto de los ajustes normales que se le hacen a las legislaciones y no una exigencia de los Tratados de Libre Comercio con otros países. Es así como la primera resolución de esta naturaleza fue la 1226 del 8 de agosto de 1976, reemplazada posteriormente por la resolución 1880 del 10 de julio de 1992, la 3034 del 22 de diciembre de 1999 derogada unos años más tarde por la 2046 del 30 de julio de 2003, la resolución 0148 del 18 de enero de 2005 y la resolución 970 que derogó la 148. Como se evidencia en estos documentos la expedición de la resolución 970 no obedece a mandato alguno respecto de ningún TLC que Colombia haya firmado.

“Con esta normatividad el Instituto busca que, además de que haya diversidad de mejores variedades vegetales, exista disponibilidad de semilla con una calidad genética, física, fisiológica y sanitaria que contribuya con el mejoramiento productivo. Así mismo, apoyar la conservación del estatus sanitario del país”, aseguró el Gerente General del ICA, Luis Humberto Martínez Lacou-



ture, quien agregó que “la semilla es el primer insumo utilizado en el sector agropecuario y debe ser el primer objetivo de la sanidad, puesto que sin semilla de calidad no hay buenas cosechas”.

De las 66.000 toneladas de semilla certificada que se comercializan en el país, el 85% son producidas por empresas nacionales (37 empresas) y el 15% restante son importadas por multinacionales. Cabe destacar que el 100% de la producción de semillas certificadas de arroz corresponde a empresas nacionales, siendo el 50% producida por la Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz. De igual manera, son 100% producción y comercialización colombiana, las semillas de papa, frijón, soya, cebada, avena, trigo, yuca, sorgo, entre otros cultivos.

### ¿QUÉ PASÓ EN CAMPOALEGRE?

En el ejercicio de sus actividades como autoridad sanitaria, en los últimos cuatro años el ICA ha realizado 27 brigadas en Tolima, Huila, Meta, Arauca, Casanare, Córdoba, Sucre, Cesar, Norte de Santander y Boyacá en las que ha sellado 4.721.073 kilos de semillas que no cumplieron con los requisitos establecidos en la normatividad respectiva; en estos casos el ICA impidió la comercialización como semilla para siembra, con el fin de prevenir un riesgo para la sanidad vegetal del país y procedió a “autorizar o solicitar” que el material fuera sometido a trilla, ya que se verificó que el material vegetal era apto para el consumo humano.

Para el caso de las variedades de semilla de arroz que se siembran en Campoalegre, Huila, es importante indicar que las mismas son de propiedad de productores nacionales como Fedearroz, asociación nacional creada en 1947 por arroceros y para arroceros nacionales; Cultivos y Semillas El Aceituno, constituida por escritura pública de Ibagué desde 1980; Organización Pajonales S.A., constituida por escritura pública de Ibagué desde 1980; Cooperativa de Productores de Semilla y Agroindustria “Coprosem”, conformada por providencia administrativa, inscrita en Ibagué en 1998, y Semillas Panorama S.A., constituida por escritura pública de Ibagué en el 2003.

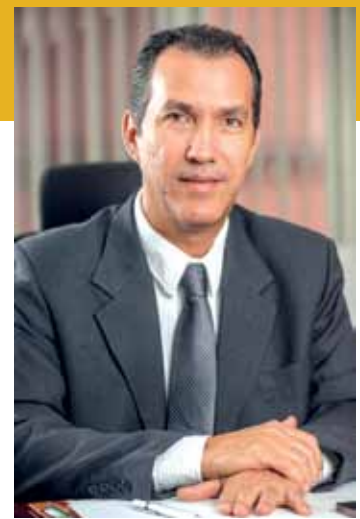
De acuerdo con las actas de las visitas de inspección realizadas, en Campoalegre se encontró semilla de arroz paddy correspondiente a diferentes variedades, en un número importante de bultos, almacenadas en sacos con pictogramas y logos, sin marbetes ni número de lotes; por lo que se pudo

verificar que no provenían de un campo inscrito en el ICA, por un productor de semillas debidamente acreditado.

Estas semillas se encontraban empacadas en costales de fibra destinados a empaquetar semillas tratadas con fungicidas, empaques de úrea y fertilizantes químicos. La situación anterior implicó el incumplimiento a lo dispuesto por las Resoluciones 970 de 2010 y 456 de 2009, determinando esta última los requisitos específicos para la producción de semilla certificada de arroz para la siembra.

Conforme a lo anterior, el Instituto ofició a la Oficina del INVIMA con sede en esta ciudad, dando cuenta de las diligencias de sellado para que informara si la semilla de arroz paddy contenida en los empaques referidos podía ser utilizada para posterior proceso industrial (trillado en molino) a fin de convertirlo en arroz blanco para consumo humano.

El INVIMA respecto del cuestionamiento formulado precisó en comunicación 410-0771-II del 3 de junio de 2011, suscrita por la Coordinación General Grupo de Trabajo Territorial Centro Oriente 3, que «el arroz paddy contenido en empaques que alguna vez fueron utilizados para semilla certificada tratada con los químicos listados y en



Luis Humberto Martínez Lacouture,  
Gerente General del ICA



empaques de fertilizantes y harina, no puede ser destinado para el consumo humano porque los empaques que lo contienen pudieron ocasionar contaminación al mismo". Esto último de conformidad con lo dispuesto en los artículos 17 y 18 del Decreto 3075 de 1997.

En consecuencia, la Gerencia Seccional del Huila a través de las Resoluciones 170, 171 y 172 de 2011 dispuso el decomiso inmediato y posterior destrucción del material correspondiente a las actas de sellado de semillas Nos. H002 y 003 de fecha 31 de mayo de 2011, con las cuales se sellaron 872 bultos de semilla de la especie arroz, presuntamente de las variedades de Fedearroz 50, Fedearroz 60, Cimarrona Barinas, Aceituno ACD2540, Panorama 2008, Fedearroz 60, Fedearroz 50, Aceituno ACD2540 (depósito Pérez La 18); al acta H008 de fecha 31 de mayo de 2011 con la cual se sellaron 518 bultos de semilla de la especie arroz, presuntamente de la variedad de Panorama20-08 (secadero de arroz denominado El Olivo) y la H001 de fecha 31 de mayo de 2011 con la cual se sellaron 202 bultos de semilla de la especie arroz, presuntamente de la variedad Fedearroz 60 (depósito el Porvenir).

Es importante precisar que el ICA ejerció sus funciones de autoridad sanitaria en este caso bajo el acompañamiento de la Procuraduría II Judicial Ambiental y Agraria del Huila, que veló porque durante todo el accionar de la entidad se le garantizaran los derechos al debido proceso a los intervinientes en el sellado del material.

### LA "970" NO APLICA PARA SEMILLAS NATIVAS

La normatividad contenida en la resolución 970 permite que los agricultores usen parte de su cosecha de semillas "mejoradas" como nuevas semillas, ya que establece, al igual que la resolución 148 de 2005, que "cuando de una variedad un agricultor quiera reservar semilla producto de su propia explotación para sembrarla para su propio uso, debe comunicárselo al ICA, indicando dónde realizará el acondicionamiento de la respectiva semilla. Esto aplica únicamente para los agricultores con una explotación agrícola igual o menor a cinco hectáreas cultivables". En ese sentido, esta medida protege al pequeño agricultor y en ningún caso prohíbe sembrar semillas provenientes de cultivos nativos, regionales, o criollos ya que estos no son ámbito de aplicación de la 970.



En lo que respecta al uso directo que debe darse a la reserva de la cosecha, es importante aclarar que esta reglamentación propende porque la misma sea sembrada únicamente por el agricultor que resulte beneficiario de esta, pero con ello no implica que el producto resultado de la cosecha deba ser consumido como alimento por el mismo agricultor.

"El Instituto siempre ha recomendado a los agricultores usar semilla de buena calidad, la cual puede ser certificada o seleccionada. Ambas semillas deben tener los requisitos mínimos de calidad, de acuerdo con la especie para ser vendida al agricultor", señaló el Gerente General del ICA.

Por otro lado, se hace indispensable distinguir entre el productor de semillas y el obtentor de semillas. La Resolución 970 de 2010, en el artículo 3 define al obtentor como una persona natural o jurídica que ha desarrollado y terminado una nueva variedad vegetal y al productor como toda persona natural o jurídica que se dedica a la producción y/o multiplicación de semillas, plántulas o material vegetal micropropagado para la siembra.

Igualmente, la Resolución 970 igual que todas las que le antecedieron, establece en Colombia dos sistemas de producción de semillas para los materiales fruto de la investigación en fitomejoramiento así:





**Certificada:** solo involucra 13 especies arroz, algodón, trigo, cebada, ajonjolí, soya, papa, maní, yuca, sorgo, frijol (variedades mejoradas), maíz (variedades mejoradas e híbridos) y soya.

**Seleccionada:** incluyen todos los demás géneros y especies obtenidos por el mejoramiento genético.

En cuanto a la protección intelectual de los obtentores de variedades vegetales en Colombia se origina con la expedición de una norma de carácter comunitario, ello es, de la Decisión 345 de 1993 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena -hoy Comisión de la Comunidad Andina- que estableció el «Régimen Común de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales».

Mediante norma interna, el Decreto 533 de 1994, Colombia reglamentó el régimen común previsto en la Decisión 345 de 1993, designando al Instituto Colombiano Agropecuario ICA como Autoridad Nacional Competente.

El Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales edifica el régimen de propiedad intelectual mediante el cual se protegen los derechos de los fitomejoradores que hayan obtenido una variedad vegetal a través de procesos de mejoramiento genético.

Mediante Ley 243 del 28 de diciembre de 1995 "Por medio de la cual se aprueba el CONVENIO

INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES - UPOV - del 2 de diciembre de 1961, revisado en Ginebra el 10 de noviembre de 1972 y el 23 de octubre de 1978», Colombia adhirió al Convenio.

De conformidad con el sistema establecido, Colombia otorga protección intelectual a los creadores de variedades vegetales mediante la concesión de un Certificado de Obtentor Vegetal (COV) siempre que la variedad sea nueva, distinta, estable, homogénea y cuente con una denominación varietal. La protección intelectual que se confiere se focaliza a la actividad intelectual de obtención de nuevas variedades vegetales a través de procesos de mejoramiento genético, protección que ya se otorga y reconoce en Colombia desde hace más de 17 años.

Con lo anterior, queda claro que el derecho reconocido al obtentor en virtud del convenio UPOV es independiente de las normas establecidas en la Resolución 970 de 2010. Además, es importante aclarar que no todas las semillas en Colombia tienen derecho de obtentor.

En Colombia existen alrededor de 1.815 variedades solicitadas para su protección desde el año 1995 a la fecha y de esta totalidad del registro de variedades vegetales protegidas el 89% corresponden a ornamentales (rosa, clavel, crisantemo, alstromeria, entre otros), las restantes se encuentran en algunas de las especies agrícolas que tienen que ver con la alimentación como variedades de arroz propiedad de obtentores nacionales (la mayoría de Fedearroz) y algunas variedades de caña de azúcar para refinamiento provenientes de Cenicaña ostentan derecho de obtentor, 11 variedades de soya en proceso de protección de las cuales 6 son investigación nacional.

Para el caso de los materiales modificados genéticamente (OVM), el obtentor debe cumplir con toda la normatividad y los parámetros establecidos en el Protocolo de Cartagena de Bioseguridad (Ley 740 de 2002 y Decreto 4525 de 2005). Hay que aclarar que el ICA no exige al productor sembrar material genéticamente modificado.

Si bien es correcto que para modificar genéticamente una planta se requiere cumplir un sin número de procesos que consumen muchos recursos económicos y humanos, no es cierto que esto solo lo puedan hacer las multinacionales, de hecho hay entidades colombianas que ac-



tualmente están desarrollando investigaciones en este campo.

La certificación de semillas es una medida de protección del estatus sanitario para reducir los riesgos a los que pueden estar expuestos los productores con una semilla de origen desconocido, sin un titular o productor a quien reclamar en caso de mala calidad. Adicionalmente, a nivel de la Comunidad Andina de Naciones la certificación de semillas hace parte de la Decisión 193 de 1983 acordada por sus miembros.

### EL PAPEL DEL ICA

El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, es una entidad Pública del Orden Nacional con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, perteneciente al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

El ICA tiene jurisdicción en todo el territorio nacional, siendo su domicilio principal la ciudad de Bogotá, D.C., cuenta con 32 Gerencias Seccionales, una por departamento, con un recurso humano altamente calificado.

El ICA diseña y ejecuta estrategias para prevenir, controlar y reducir riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, que puedan afectar la producción agropecuaria y forestal de Colombia. No es una autoridad judicial, para que en consecuencia pueda imputar a persona alguna conductas de carácter delictivo. En efecto, el ICA adelanta procesos administrativos sancionatorios que terminan con la imposición o no de las sanciones establecidas en el Decreto 1840 de 1994.

Sus acciones se orientan a lograr una producción agropecuaria competitiva, con el fin de aportar a lograr la admisibilidad de nuestros productos en los mercados internacionales. Realiza inspección y control de productos agropecuarios, animales y vegetales en los pasos fronterizos, aeropuertos y puertos.

El ICA es responsable de apoyar las negociaciones de acuerdos sanitarios y fitosanitarios bilaterales o multilaterales a través de los cuales se busca favorecer el comercio exterior y disminuirlas barreras comerciales existentes, propendiendo por garantizar el crecimiento de las exportaciones.





De igual manera, tiene la responsabilidad de garantizar la calidad de los insumos agropecuarios y las semillas que se usan en Colombia, al tiempo que reglamenta y controla el uso de organismos vivos modificados de interés para el sector agropecuario.

Finalmente, y teniendo en cuenta que como Autoridad Sanitaria el ICA debe actualizar, ajustar y moderar su regulación de manera permanente para atender los distintos requerimientos y necesidades de los sectores productivos, desde hace dos años viene revisando la Resolución 970 y es así como desde el mes de julio se encuentra en consulta pública una propuesta de modificación que deroga la Resolución 970 de 2010.

### EN CONSULTA PÚBLICA PROYECTO DE RESOLUCIÓN PARA REGLAMENTAR PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SEMILLAS EN COLOMBIA

Con el propósito de atender tanto las necesidades de seguridad agroalimentaria nacionales, como el desarrollo de esta industria, en un sano equilibrio que permita a los agricultores elegir las semillas de su interés y a la industria la protección de sus desarrollos, el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, tendrá en consulta pública durante el mes de noviembre el nuevo proyecto de resolución mediante el cual se reglamenta la producción y comercialización de semillas en Colombia.

Este proyecto, que está publicado en la web institucional [www.ica.gov.co](http://www.ica.gov.co), banner de consultas públicas desde el pasado 26 de julio del presente año, aclara que excluye aquellas semillas nativas, criollas o locales.

“Así las cosas, queda claro que la norma aplica, exclusivamente como siempre ha sido, a las semillas obtenidas a través de métodos de mejoramiento genético”, aseguró el Gerente General del ICA, Luis Humberto Martínez Lacouture.

Entre los aspectos a resaltar de este proyecto de resolución están los siguientes:

1. Aclara de manera expresa que el objeto de la norma va dirigido solo a la producción y comercialización de **semillas para siembra de materiales mejorados**, retirando la regulación frente al uso y la transferencia a título gratuito.
2. Aplica sus disposiciones únicamente a los productores, comercializadores, investigadores en fitomejoramiento, unidades de evaluación agronómica de cultivares mejorados, importadores y/o exportadores de semillas.
3. **Aclara que se excluyen aquellas semillas nativas, criollas o locales.**
4. Establece la reserva de la cosecha o el denominado “privilegio del agricultor”, solo respecto de las variedades protegidas con derecho de obtentor en el territorio nacional.

El Gerente General del ICA agregó que “el proyecto de norma precisa también que son dos los sistemas de producción y comercialización de las semillas para materiales mejorados en el país: el de las **semillas certificadas**, el cual dispone de control de generaciones y el de las **semillas seleccionadas**, que aunque no dispone de ese control generacional, sí exige la identificación de cada semilla para su registro ante el ICA y que ambos sistemas son objeto de control técnico en la comercialización por parte del Instituto”.

El Gerente del ICA invita a todos los interesados en la norma a enviar sus comentarios y observaciones en el plazo establecido, es decir el 05 de diciembre próximo, tiempo después del cual la entidad responderá las distintas observaciones y procederá con la expedición de una nueva resolución.

La consulta pública es una herramienta de participación ciudadana de obligatorio cumplimiento para todas las entidades del estado colombiano y en desarrollo de esa norma el ICA puso a consideración de los ciudadanos interesados el proyecto de resolución de semillas.



## C. I. Santa Rosa 30 años

# Baluartes de la investigación para Colombia y América Latina



### RICARDO PERAFÁN GÓMEZ

M.Sc. Genética y Mejoramiento. Coordinador de Mejoramiento Zona Llanos. FEDEARROZ

### JAIME GÓMEZ NARANJO

Ing. Agrícola Esp. en Gestión Ambiental y Recursos Naturales. Administrador CIAT Santa Rosa, Coordinador de las Operaciones del CIAT en los Llanos

**E**l Centro de Investigación Santa Rosa – CISR ubicado en la vereda Santa Rosa a 17 kilómetros de Villavicencio, capital del departamento del Meta, cumple 30 años de contribución significativa al desarrollo de la Orinoquia, del país y al mundo del arroz.

En el pasado el C.I. Santa Rosa se conoció como la finca Las Brisas que, luego de ser adquirida por Fedearroz en 1983 siendo Subgerente Técnico el hoy Gerente General de Fedearroz Rafael Hernández Lozano, ha venido creciendo en capital humano (número de investigadores y técnicos), tecnología e infraestructura. Pero lo que más se destaca son los resultados hasta hoy obtenidos en este centro de investigación, sin los cuales la producción de arroz, yuca y pastos no serían los mismos, ya que gracias a la investigación realizada se han superado los umbrales de estos cultivos para la región, Colombia y Latinoamérica.



El C.I. Santa Rosa está compuesto por 30 hectáreas en áreas para ensayos en campo y cuenta con laboratorios de diagnóstico sanitario, de calidad molinera, áreas de secamiento de granos, auditorio, completo equipo de maquinaria e implementos para la investigación agrícola y por supuesto oficinas para el grupo de investigadores, administrativos y técnicos que aquí desarrollan resultados para el sector arrocero colombiano.

El C.I. Santa Rosa hace parte de los cuatro centros de investigación de FEDEARROZ, donde se realiza el programa de mejoramiento y producción de variedades y se desarrolla la investigación en manejo del cultivo del arroz. Cada uno de estos centros está ubicado estratégicamente en las regiones arroceras de nuestro país, abarcando de esta manera la zona Centro,

la zona Llanos y la zona Caribe Húmedo y Seco, siendo considerado el CISR (Centro de Investigación Santa Rosa) un punto estratégico para la zona Llanos Orientales, con influencia a nivel nacional e internacional. Por su parte para el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, como fracción del Consorcio CGIAR, Santa Rosa ha sido

una de sus estaciones de evaluación de arroz.

En este sitio geográfico se destaca la alta presión de enfermedades y especialmente de tipo fúngico en el primer semestre, lo que hacen hoy del CISR un sitio caliente (*hot spot*) y representativo para definir el avance de muchas líneas y poblaciones de arroz, que superan la presión biótica existente en estos campos, lo que le da mayor relevancia a las investigaciones realizadas allí.

Por Santa Rosa han pasado durante estos 30 años científicos de gran importancia para el mundo del arroz, como: Mejoradores, Peter Jennings, Sarkarun Surapong, Elcio Guimaraes, César Martínez, James Gibons, Marc Chatel, Héctor Weeraratne, Cecile Greniere; Patólogos, Sang Wong Ahn, Robert Zeigler, Fernando Correa, Gloria Mosquera, y otros científicos como P. Pantoja, Albert Fisher, Joaquín González (qepd), Kensuke Okada y en Biotecnología Dr. Joe Tohme; sus primeros Ingenieros Agrónomos fueron Luis Eduardo Berrío, Luis E. Dussán, Marco Perdomo, Miguel Rubiano, Julio Holguín, después Edgar Tulande (qepd), René Aguirre (qepd), Yolima Ospina, James Carabalí, Jaime Borrero, Argemiro Moreno, Edgar Corredor, artífices de contribuir a aumentar la producción de arroz

en América Latina, con sus técnicos Jairo Vega, Aldemar Gutiérrez, Jesús Ávila, Herney Lozada, Luis Figueredo, Jaime Morales, Francisco Rodríguez quienes han contribuido igualmente para que las 3.2 millones de hectáreas de arroz en América Latina, hayan sido sembradas con las más de 400 variedades de arroz en donde el CIAT ha contribuido en su desarrollo. Todo esto junto a científicos del ICA y FEDEARROZ quienes también contribuyeron, como el doctor Manuel Rosero y Federico Cuevas CIAT-IRRI, Darío Leal, Ernesto Andrade, Diego Aristizábal, Aníbal Tapiero, Hernando Delgado, Eurípides Baquero, y de FEDEARROZ los Ingenieros Agrónomos Carlos Franco y Edgar Urueña y Fitormejoradores como Alberto Dávalos, bajo la Subgerencia del Doctor Miguel Diago Ramírez.

Del equipo encargado de la investigación en las mencionadas instituciones, hoy hacen parte la doctora Myriam Patricia Guzmán G. Subgerente Técnico de FEDEARROZ con sus investigadores, Ricardo Perafán Gómez como Coordinador del Programa de Mejoramiento para el Llano y en el área de Fitopatología Olga Lucía Higuera liderando la investigación fitosanitaria en arroz, esto con personal técnico de gran experiencia como Diego Hernández y Daíro Hernández como los más

***El C.I. Santa Rosa fue creado en febrero de 1983, en una finca comprada por FEDEARROZ en la gerencia del Dr. Carlos Gustavo Cano y facilitada en comodato al CIAT para hacer investigación en arroz.***





antiguos entre el personal técnico de soporte. Por el CIAT Edgar Torres es el actual líder del Proyecto de Arroz y Jaime Gómez Coordinador de las operaciones del CIAT en los Llanos y por el FLAR actualmente Eduardo Graterol ejerce como Director Ejecutivo.

## Breve reseña histórica

### PRIMERA DÉCADA

El C.I. Santa Rosa fue creado en febrero de 1983, en la finca comprada por FEDEARROZ en la gerencia del Dr. Carlos Gustavo Cano y facilitada en comodato al CIAT para hacer investigación en arroz. Según los científicos en arroz, este centro es considerado uno de los sitios más apropiados del mundo para evaluar enfermedades de arroz, entre las más importantes Pyricularia, debido a sus condiciones edafo-climáticas, su alta humedad relativa, el rocío permanente en la época lluviosa; por lo tanto, Santa Rosa es sitio principal para mejoramiento genético de arroz en condiciones de secano favorecido.

Tanto el CIAT como FEDEARROZ han estado en la región mucho antes de la creación de Santa Rosa y se trabajaba en mejoramiento bajo el liderazgo en el programa de arroz del Dr. Peter Jennings, este reconocido científico quien junto con el Dr. César Martínez visionaron en Santa Rosa un sitio para generar germoplasma más tolerante a enfermedades, malezas, condiciones climáticas especiales de baja luminosidad,

en secano favorecido. El programa de arroz completaba dos ecosistemas para generar germoplasma, uno de riego que se manejaba en la represa del Centro de Investigación La Libertad a 5 km de la Estación y otro de secano para suelos ácidos en los oxisoles de las terrazas altas de La Libertad. Para fortalecer esta tarea se adquiere la finca, dando paso al C.I. Santa Rosa, sirviendo de sede para la realización de **uno de los convenios más exitosos del mundo del arroz**, como fue el convenio ICA-CIAT-FEDEARROZ iniciado en 1967. Los directores en esa época (1983) eran: Dr. J. Nickel- Director del CIAT, Dr. Gómez del ICA y el Dr. Carlos Gustavo Cano por FEDEARROZ.

La adecuación de Santa Rosa y el manejo correspondió a los Ingenieros Agrícolas Alfonso Díaz Durán, Gonzalo Rodríguez y Jaime Gómez, quienes siempre en permanente apoyo de FEDEARROZ diseñaron y adecuaron once lotes de diferentes texturas con canales de riego y drenaje, estaciones de bombeo, reservorios de almacenamiento y cosecha de agua para un manejo específico por sitio, por proyecto de arroz.

También empezó a funcionar el programa de becarios quienes se capacitaban en las tecnologías de arroz, dirigidos por Elías García y Eugenio Tascón. Muchos de estos becarios hoy son los nuevos investigadores de diferentes instituciones de Colombia y América Latina.

De esta década quedan contribuciones tan importantes como las variedades Orizica 1 y Orizica Llanos 5, entre otras variedades liberadas, las cuales aún son patrones de calidad molinera y de sanidad para los programas de mejoramiento.

***Santa Rosa adquiere, gracias a las miles de evaluaciones realizadas hasta la fecha para las diferentes instituciones nacionales e internacionales, el concepto de "punto estratégico" para evaluación principalmente de Pyricularia y enfermedades fungosas.***





# SYS

## La Ciencia Cultivando Soluciones



**ASEGURE la  
INVERSIÓN de  
su ASPERSIÓN**



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

Tel: 755 73 29 - Fax 267 98 87 Bogotá D. C.



## SEGUNDA DÉCADA De Estación a Granja Experimental

En la segunda década de Santa Rosa y debido a la disminución de la inversión en investigación de arroz en la región, el Gerente General de Fedearroz entendiendo lo grave que sería para el sector arrocero la pérdida del programa de arroz, impulsa junto con otros líderes del sector la creación de un Fondo Internacional común para la investigación en arroz, de lo cual nace el FLAR - Fondo Latinoamericano de Arroz Riego con cinco países como socios, incluido el CIAT.

De esta forma Santa Rosa se convierte también en la sede de selección de germoplasma del FLAR donde los mejoradores de los países socios en Latinoamérica vienen a evaluar miles de líneas, cumpliendo con su misión de ser fuente de germoplasma de alto rendimiento, con resistencia a las principales enfermedades como Pyricularia, Sogata, VHB, entre otras.

Otro de los hechos fundamentales de esta época es haber sido el centro de operaciones del CIAT para los Llanos bajo la dirección del Ingeniero Agrícola Jaime Gómez Naranjo, con lo cual el CIAT estableció sus ensayos de arroz, pastos, suelos a partir de la coordinación realizada en

*Así como la región Llanos Orientales avanza, el Centro de Investigación Santa Rosa lo hace a la vanguardia de las entidades que aquí participan (CIAT-FLAR-FEDEARROZ) incluyendo diferentes técnicas y modelos de desarrollo actuales en búsqueda de ser un modelo exitoso de Centro de Investigación.*

el C.I. Santa Rosa. En 1991 vino la integración de los programas de arroz y pastos para dar origen a los sistemas agro-pastoriles en la altillanura y posteriormente, maíz-pastos, programa liderado por el Dr. José Ignacio Sanz, con su equipo y líderes del programa de forrajes y arroz, el Dr. José Toledo y el Dr. Robert Zeigler respectivamente.

En esta década quedan contribuciones como las variedades Fedearroz 50 y Fedearroz 2000, entre otras variedades liberadas, que son paren-





tales de muchas variedades en Colombia y Latinoamérica y patrones de calidad molinera y de sanidad para los programas de mejoramiento.

### TERCERA DÉCADA De Granja a Centro Experimental

En esta década se genera un mayor aprovisionamiento por parte de FEDEARROZ del programa de mejoramiento varietal nacional, ante la problemática de globalización de la economía y por supuesto del sector arrocero, lo cual lleva también a ampliar la red de centros de investigación en busca de mayor productividad para el Llano y cada una de las regiones arroceras de Colombia.

Los resultados de las miles de evaluaciones hechas hasta el momento confirmaron a Santa Rosa como "Punto Estratégico" para evaluación en arroz, de Pyricularia y enfermedades fungosas, alcanzando el C.I. Santa Rosa la calificación de "hot spot" o punto caliente a nivel mundial, por la alta presión biótica que lo hace imprescindible para los programas de mejoramiento de arroz en Colombia y América Latina.

Para hacer más consistente la información resultante de la interacción del cultivo con enfermedades y otros patógenos, así mismo se realizaron ensayos de investigación en las demás localidades del Llano, de acuerdo con el incremento de las áreas arroceras, lo que se consideró indispensable para fortalecer aún más el C.I. Santa Rosa como centro de investigación en la región.

Para esta década se produjo el mayor número de variedades de Fedearroz, entre las que se destacan Fedearroz 369, Fedearroz 174, Fedearroz 733 y Fedearroz Lagunas CI, las cuales junto con muchas otras pasaron durante varios ciclos por el C.I. Santa Rosa como un requisito para ser aprobadas como variedad.

### DÉCADA ACTUAL Y RETOS De Centro Experimental a Centro de Investigación

Hoy el C.I. Santa Rosa alcanza una gran transformación que lo llevará a fortalecerse como un centro de investigación con el propósito de seguir trabajando en alianzas estratégicas, como las hasta ahora logradas con el Ministerio de Agricultura, el CIAT y otros institutos nacionales e internacionales para afrontar junto con la liberación de nuevas variedades los retos que depara el cambio climático, la disminución de las brechas de rendimientos y el manejo adecuado del cultivo con la Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC).

Adicional a lo anterior, Fedearroz desarrolla en el C.I. Santa Rosa una estrategia específica para aplicar los resultados obtenidos en los Llanos, donde se buscará obtener variedades para la región que tengan características no solo de tolerancia a suelos ácidos, a la Pyricularia y a enfermedades de la zona, sino alto potencial de rendimiento en materiales con mayor adaptación a la variabilidad existente en la región.

Durante los 30 años del C.I. Santa Rosa, Fedearroz ha obtenido 22 variedades comerciales para ser utilizadas por los agricultores de nuestro país, sumadas al gran número que han sido aprobadas a partir de las evaluaciones realizadas en los ensayos de campo, para los diferentes programas de mejoramiento de América Latina y del mundo.







Las inversiones en este Centro de Investigación incluyen equipos de alta precisión en la toma de datos, el acompañamiento de personal profesional especialista en las diferentes áreas que hoy día están exigiendo mayores esfuerzos y rapidez en los resultados; todo esto llevará a irradiar a nuevos centros satélites de investigación en el departamento del Meta y Casanare, incluyendo un mayor número de localidades a evaluar, respondiendo con esto a la variabilidad del agroecosistema arrocero en los Llanos. También se dispondrá de un tecnificado laboratorio de diagnóstico sanitario y detección molecular, el cual será un apoyo para los agricultores de la región y al rápido avance en la selección de líneas del programa de mejoramiento.

El CISR seguirá siendo el centro de operaciones del CIAT en Los Llanos, el cual apoya con su equipo de trabajo todos los proyectos del convenio CIAT-Ministerio de Agricultura y CORPOICA bajo el liderazgo de Elcio Guimaraes, ubicados en 21 sitios de investigación entre en el piedemonte y la altillanura. Adicional a los proyectos de arroz se trabaja en mejoramiento genético en forrajes tropicales, en yuca, suelos, Inhibición Biológica de la Nitrificación-BNI y de agricultura por ambientes.

En cada temporada evaluada durante la última década se han sembrado más de 10.000 mate-

riales entre las diferentes poblaciones segregantes, producto de los cruzamientos generados en búsqueda de la mejor variedad (teniendo claro que no existe la variedad ideal), los cuales son sometidos a las condiciones del sistema de secano y la presión ambiental típica del primer semestre en los Llanos Orientales (lluviosa), causando las condiciones favorables para los diferentes patógenos dando lugar a epidemias especialmente de Pyricularia, lo que facilita la determinación de susceptibilidad o resistencia para las líneas evaluadas para todo tipo de generaciones filiales, parentales y líneas avanzadas de los programas de mejoramiento.

## OTROS LOGROS

Uno de los importantes hechos a resaltar es que el C.I. Santa Rosa ha sido desde 1983, sede de capacitación de más de 1.000 profesionales de los institutos nacionales de investigación, investigadores, extensionistas, educadores especiali-





*El Centro de Investigación Santa Rosa cumple 30 años de contribución significativa al desarrollo de la Orinoquia, del país y al mundo del arroz.*

zados en arroz, becarios del CIAT y la inclusión permanente de pasantes de último año de los programas de ingeniería agronómica y de las ramas de las biología y suelos; lo cual ha aportado en la generación de profesionales comprometidos con el gremio arrocero y conocedores de las necesidades del arrocero colombiano.

Según el Ingeniero Luis Eduardo Berrío mejorador del FLAR para la zona tropical, hasta la fecha se han liberado 48 variedades desarrolladas por el FLAR en 12 países de la región. Dichas variedades han sido posible gracias a que han pasado por tres ciclos de selección para tolerancia a enfermedades por el Centro de Investigación Santa Rosa.

Desde Santa Rosa el grupo científico y técnico liderado en 1989 por los doctores Robert Zeigler, Sarkarung Surapong, Eliseo Nossa, René Aguirre, Jaime Gómez, sus técnicos Francisco Rodríguez, Dagoberto Cortés, Luis Cervera, Humberto Gómez, logró uno de los hitos en el desarrollo de la altillanura, al sembrar la primera semilla de arroz en los suelos extremadamente ácidos

de la altillanura, materiales que después en 1991 dieron origen a la primera variedad de arroz para suelos ácidos en Colombia, en asocio con el ICA llamada Oryzica Sabana 6.

Igualmente, desde Santa Rosa se ha apoyado la investigación en yuca, que ha generado germoplasma para mejorar la producción yuquera en Colombia y el mundo, variedades como Catumare, Cebucan, Corpoica Reina, Vergara, La Roja, y tres más, listas para su liberación, que son fuente de yuca para el consumo fresco y para la agroindustria de almidones, concentrados y alcohol; bajo el liderazgo de los doctores H. Ceballos, C. Hershey y F. Calle, sus técnicos: Wilson Gaitán y Franklin Beltrán. El CIAT ha sido fuente de material genético para los productores del Ariari que cultivan alrededor 9.000 hectáreas en yuca.

También desde Santa Rosa se ha apoyado la investigación en fincas del piedemonte y altillanura en forrajes tropicales, se trajo toda la tecnología generada en el Centro de Investigación Carimagua que hoy ha transformado la produc-



tividad de más de 2.5 millones de hectáreas en la Orinoquía Colombiana, lo que a su vez ha incrementado significativamente la producción de carne a más de 500 kg/ha/año, labor en la cual participaron científicos de la talla de los doctores Spain, John Miles, Toledo, I. Rao, M. Peters, Carlos Lazcano, con sus técnicos: Camilo Plazas, Daniel Vergara y otros, acompañados de las instituciones nacionales como CORPOICA los doctores Álvaro Rincón, Otoniel Pérez, Oscar Pardo, entre otros.

Otro de los grandes aportes del C.I. Santa Rosa para la región, es la investigación en suelos que el CIAT, junto con otras instituciones como el ICA y CORPOICA con el apoyo del Ministerio de Agricultura, es crear la tecnología para desarrollar una capa productiva o "capa arable de suelos" como lo llamó su autor el Dr. Edgar Amézquita.

Adicional al programa de mejoramiento, dentro del CISR se llevan a cabo otros ensayos de investigación que estudian las correctas y oportunas épocas de siembra para la región, los de nutrición que permanentemente se efectúan sobre las variedades comerciales como un valor agregado del paquete de manejo agronómico para la zona y los de evaluación de enfermedades.

También es constante la visita en días y giras técnicas que se reciben en el CISR de investigadores de Asia, USA, los diferentes países del América Latina y por supuesto de los futuros nuevos Ingenieros Agrónomos, como la Universidad Nacional, desde sus sedes de Bogotá, Medellín y Palmira, la UPTC, la UNILLANOS, UTOPIA de la Universidad de la Salle, de las diferentes entidades de formación de técnicos agríco-

*Otro de los hechos a resaltar es que Santa Rosa ha sido desde 1983 sede de capacitación de más de 500 profesionales de los institutos nacionales de investigación.*

las, así como el constante desarrollo de eventos de transferencia y actualización para Ingenieros Agrónomos y asistentes técnicos del cultivo en la región.

Finalmente, es importante recordar que así como la región Llanos Orientales avanza, el Centro de Investigación Santa Rosa lo hace a la vanguardia de las entidades que aquí participan (CIAT-FLAR-FEDEARROZ) incluyendo diferentes técnicas y modelos de desarrollo actuales en búsqueda de ser un modelo exitoso de Centro de Investigación, que como parte del complejo de centros de investigación nacional y en red con los centros de investigación internacionales, reúna las acciones que generen los productos (variedades) esperados de acuerdo con los retos actuales, así como visionando las necesidades futuras, de la mano con las entidades interesadas en apoyar al sector arrocero y al campesino colombiano.







**FEDEARROZ**

FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROZEROS

*De Fedearroz para todo el país arrocero*

# "Viva el campo"

Un programa radial al servicio de los productores  
y en beneficio de la competitividad del sector arrocero



Síguenos en [www.fedearroz.com.co](http://www.fedearroz.com.co)



# Se iniciará cooperación para el mejoramiento del sistema de producción de arroz



*De izquierda a derecha, Hidemitsu Sakurai, Representante Residente – JICA en Colombia; Takashi Nishimura, Líder de la misión JICA/Tokio; Rafael Hernández, Gerente General de Fedearroz y Carolina Tenorio, Directora de Demanda de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, en el momento de la firma del convenio*



a Agencia de Cooperación Internacional de Japón – JICA y las autoridades relevantes de la República de Colombia adelantaron la firma de la Minuta de Discusiones del “Proyecto de desarrollo y adopción de un sistema de producción de arroz de bajo uso de insumos para Latinoamérica, a través de mejoramiento genético y tecnologías avanzadas de manejo del cultivo”. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), FEDEARROZ-FNA, CIAT, el Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR) y la Universidad del Valle serán las organizaciones implementadoras del proyecto.

En desarrollo del convenio, que tendrá una duración de 5 años, se trasladará a nuestro país el amplio conocimiento que en esta materia tienen los expertos japoneses. La difusión de los resultados del proyecto se realizará de la mano del MADR a fin de ponerlos a disposición de los productores arroceros.

La implementación del proyecto hace parte de la Asociación de Colaboración en Investigación Científica y Tecnológica para el Desarrollo Sostenible (SATREPS), la cual es administrada de forma conjunta por el JICA y la Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología.

Dentro del convenio el Ministerio de Agricultura servirá de garante para la entrega de los equipos donados con los que se buscará beneficiar el proyecto y los cuales serán entregados al CIAT y a Fedearroz como entidades ejecutoras.

A través de este proyecto se buscará generar nuevas líneas de arroz las cuales deben ser registradas por Fedearroz ante el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA y además la Federación será la responsable de la transferencia de las variedades registradas a los agricultores. De igual forma y para el respectivo registro de estas líneas en otros países de Latinoamérica será el Fondo Latinoamericano para el Arroz de Riego - FLAR quien se encargará de la distribución de los mismos.

Según Carolina Tenorio, Directora de Demanda de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia para el Gobierno colombiano es de gran complacencia este trabajo que se inicia con Japón. "Esta es la primera vez que el gobierno japonés aprueba un proyecto en el marco del programa de cooperación en ciencia y tecnología en asuntos globales para apoyar el desarrollo en los países socios a través del envío internacional de investigadores y la asociación en ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible en asuntos como medio ambiente y energía, utilización de recursos biológicos, prevención de desastres naturales y control de enfermedades infecciosas", puntualizó la funcionaria.

Este proyecto tiene como objetivo principal desarrollar nuevas tecnologías y buscar su aplicación para afrontar problemas a nivel mundial, promoviendo investigadores e institutos de investigación con el fin de alcanzar eficiencia en el manejo de buenas prácticas ambientales, el uso

del agua y obtención de nuevas líneas y variedades para cultivos de arroz.

"Como Gobierno colombiano invitamos al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a Fedearroz, a CORPOICA, al CIAT y a Colciencias a garantizar la transferencia del aprendizaje de este proyecto a los pequeños agricultores de arroz y al Fondo Latinoamericano para el Arroz de Riego, recordemos que esta es la primera experiencia de trabajo conjunto la cual servirá de modelo para futuras acciones en esta misma modalidad de cooperación", explicó Carolina Tenorio.

Takashi Nishimura, líder de la misión JICA - Tokio explicó que el objetivo es elaborar un plan detallado de proyectos que ya se inició en agosto con un primer grupo y en septiembre, con un segundo grupo. "Será muy importante hacer una combinación entre tecnología japonesa y tecnología colombiana que es muy apta para el cultivo de arroz de América Latina", indicó Nishimura.





Por su parte, el Gerente General de la Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz, Rafael Hernández Lozano, se mostró satisfecho por el interés de los investigadores japoneses en Colombia y en especial el sector arrocero. “Para nosotros como Federación Nacional de Arroceros es muy importante este proyecto porque ha llegado en el momento más oportuno para nuestro país y para nuestro sector”, puntualizó.

Para Hernández el desarrollo y adopción de un sistema de producción de arroz en donde esté estimado el bajo uso de insumos a través del mejoramiento genético y tecnologías avanzadas, aportarían al manejo adecuado del cultivo, ya que el excesivo uso de plaguicidas, de insumos o el abuso en la utilización del agua son problemas serios que tienen la agricultura arrocera en Colombia y la agricultura en general.

“En este momento la Federación está trabajando en un proyecto que se llama AMTEC, el cual tiene que ver exactamente con esto, utilizar menos insumos, menos semilla, menos agua. Yo diría que este proyecto va a darnos un insumo muy importante que serán las variedades que resistan sequía, porque sumado a todos los problemas que hemos tenido, ahora está el cambio climático que debe ser hacia al futuro el foco de la investigación”.

“Espero con mucha ansiedad los resultados de este magnífico proyecto y espero nos traiga la segunda revolución verde en Colombia”, señaló Rafael Hernández.

Por su parte Hidemitsu Sakurai, representante de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón de JICA, resaltó que en este proyecto para Japón es de gran valor el contribuir al desarrollo agropecuario colombiano y de Latinoamérica, el cual requiere de distintas estrategias de todos los sectores de la sociedad y del Gobierno colombiano.

“Esta es una época muy importante para Colombia, desde JICA valoramos enormemente el recurso humano del país y apoyamos su desarrollo. En Colombia la innovación es la palabra clave y estoy convencido de los resultados a través de este proyecto y trabajando conjuntamente se verá la innovación en agricultura en Colombia”, puntualizó Sakurai.

## Takashi Nishimura, Líder de la misión JICA – Tokio



**Revista ARROZ: ¿Cuál es la importancia del proyecto firmado entre Japón y Colombia a través de ustedes, el CIAT y FEDEARROZ?**

**Takashi Nishimura:** Buenas, este proyecto de cooperación técnica del gobierno de Japón se está llevando a cabo a través de JICA, y también contamos con el apoyo de JST (Japan Science and Technology Agency, en sus siglas en inglés), institución de ciencia y tecnología de Japón. Para nosotros el cultivo de arroz es muy importante y contamos con mucha experiencia, pero aquí en Colombia tenemos entendido que hay varios problemas, por ejemplo, el costo y la eficiencia de uso de insumos como fertilizantes o agua; pensamos que es un gran problema y queremos mejorar la situación para los productores aplicando y desarrollando una tecnología como sistema de cultivo de arroz de bajos insumos. Nosotros esperamos que esto contribuya al desarrollo del cultivo de arroz aquí en Colombia.

**RA: Ya se conocen resultados en Japón ¿de qué porcentaje es la disminución de esos insumos que usted habla?**

**TN:** El sistema del cultivo de arroz es diferente en Japón y en Colombia por el clima y los suelos, entonces no podemos todavía decir en qué porcentaje se puede lograr una disminución pero si queremos aplicar varias tecnologías con cambios genéticos y manejo de suelos, de cultivos y también manejo de agua. Con estos acercamientos y apoyos esperamos lograr nuestra meta de este proyecto.

**RA: ¿Qué impresión tiene del recorrido hecho por algunas zonas arroceras de Colombia?**

**TN:** Nosotros fuimos a Ibagué donde hay una sede de Fedearroz y ahí visitamos algunos productores muy grandes, que tienen mucha capacidad y también conversamos con personas de Fedearroz en esa zona, pensamos que si ellos tienen suficiente tecnología, entonces creemos que ellos podrán recibir las tecnologías que nosotros vamos a desarrollar. Por otra

parte, este proyecto no solo es para productores grandes sino también para productores pequeños como enfoque de su gobierno. Tenemos entendido que Fedearroz igualmente tiene un sistema para que lleguen estas tecnologías que vamos a desarrollar a los productores pequeños. Esperamos que Fedearroz pueda desarrollar y transferir esta tecnología a los productores en Colombia.

**RA:** ¿Qué impresión se lleva de Colombia?

**TN:** A mí me encantó, me gusta mucho este país, la gente es muy amable y muy colaboradora con nosotros, entonces, sí queremos seguir trabajando con ustedes.



### Hidemitsu Sakurai, Representante de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón de JICA

**Revista ARROZ:** ¿Cuál es la importancia y por qué ustedes accedieron a realizar este proyecto en Colombia con la Federación Nacional de Arroceros y con el CIAT?

**Hidemitsu Sakurai:** La relación de cooperación entre Colombia y Japón es larga. Así mismo, Colombia está sufriendo un problema en producción de arroz por causa del cambio climático y también por el problema de sequía y otros problemas, por ello el inicio de este proyecto que es de suma importancia para buscar un mejor camino para su solución, y hacer frente al cambio climático.

Colombia tiene bastante recurso humano y con su experiencia se logrará la realización de este proyecto contando con el apoyo de nuestra agencia de Japón. Este conocimiento no solo beneficiará a Colombia, sino que se hará extensivo también a otros países de América Latina.

**RA:** Señor Sakurai ¿cómo podrían resumirse los beneficios que en el futuro va a tener este proyecto para el sector arrocero de Colombia?

**HS:** Como usted sabe nuestro objetivo último es difundir este conocimiento, esta tecnología a los agricultores pequeños de Colombia para tener una mejor producción en el futuro y para que tengan una mejor vida en el mañana.

Como usted sabe en Japón tenemos una larga historia sobre tecnología en el cultivo del arroz, incluyendo la búsqueda de nuevas especies y la adaptación al cambio climático, y queremos compartir nuestra experiencia con el pueblo colombiano, la cual puede contribuir con el desarrollo socioeconómico.

**RA:** Regálenos un mensaje para los agricultores arroceros de Colombia

**HS:** Siempre mirar hacia adelante. Nosotros siempre vamos a mantener la intención de tener mejor mañana. La agricultura en Colombia es muy importante y es bueno pensar en futuro, en exportar, pues no solo la producción debe ser para el consumo interno, queremos trabajar con los pueblos colombianos y especialmente con agricultores pequeños, es esa nuestra decisión.

**RA:** Señor Sakurai muchas gracias por estar en la revista ARROZ.

**HS:** Al contrario muchísimas gracias a todos y felicitaciones por la clasificación del equipo colombiano para la copa mundial 2014, Japón también fue clasificado y espero que tengamos un encuentro en la copa mundial 2014.





# UPL Colombia

*Les desea una feliz Navidad  
y un próspero año 2014*

*a todos los arroceros y agricultores colombianos.*







## Herbicidas

- **Cut 250 SC** (Quinclorac)
- **Evoclean EC** (Cyhalofop butil)
- **Evopyr 100 SC** (Bispyribac sodio)
- **Evostar 200 SL** (Glufosinato de amonio)
- **Evoxon 25 EC** (Oxadiazon)
- **Evoxon 38 SC** (Oxadiazon)
- **Met-met 600 WG** (Metsulfuron metil)
- **Paraxone 200 SL** (Paraquat)
- **Pendimetalina 40 EC** (Pendimetalina)
- **Stam M-4** (Propanil)
- **Stamfos** (Propanil + Piperofos)
- **Stampir** (Propanil + Triclopyr)
- **Sulfonil 100 WP** (Pyrazosulfuron etil)



## Fungicidas

- **Antraneb 70 WP** (Propineb)
- **Ciclazole 75 WP** (Triciclazol)
- **Clorotalonil 720 SC** (Clorotalonil)
- **Conazole 250 EC** (Difenoconazol)
- **Dida 50 EC** (Difenoconazol)
- **Evomax 500 WP** (Dimetomorf)
- **Evoxyl 72 WP** (Metalaxil + Mancozeb)
- **Evozim 500 SC** (Carbendazim)
- **Hexaconazol 50 SC** (Hexaconazol)
- **Isolan 40 EC** (Isoprotiolan)
- **Kifos 48 EC** (Iprobenfos)
- **Manzate 200 WG** (Mancozeb)
- **Manzate 200 WP** (Mancozeb)
- **Manzate 200 SC** (Mancozeb)
- **Mycin 2% SL** (Kasugamicina + hidrocloreuro + hidrato)
- **Pyrizole 250 EC** (Propiconazol)
- **Solamax 70 WP** (Fosetyl-AI + Mancozeb)
- **Speed 80 WP** (Fosetyl-AI)
- **Sygan 25 EC** (Tebuconazol)
- **Tridefarm 86 OL** (Tridemorf)
- **Trifon 250 EC** (Triadimefon)



## Insecticidas

- **Cipermetrina 20 EC** (Cipermetrina)
- **Delta 2.5 EC** (Deltametrina)
- **Evoprid 35 SC** (Imidacloprid)
- **Evoprid 600 FS** (Imidacloprid)
- **Fiprox 200 SC** (Fipronil)
- **Fiprox 80 WG** (Fipronil)
- **Inhibit 50 EC** (Lufenuron)
- **Mectin 1.8 EC** (Abamectina)
- **Methox 40 SP** (Metomil)
- **Methox 216 SL** (Metomil)



## Semillas

- **Semillas de Maíz**  **ADVANTA**

Marcamos la  
evolución del **agro**



# Nuevas instalaciones en Fedearroz CAMPOALEGRE



Coincidiendo con la celebración de los 40 años de existencia, la Seccional de Fedearroz Campoalegre inauguró el pasado 24 de octubre sus nuevas instalaciones en el marco de la realización de la Asamblea Seccional de Afiliados.

El evento estuvo presidido por el Presidente de la Junta Directiva de Fedearroz, Gonzalo Sarmiento y el Gerente General, Rafael Hernández Lozano. Se contó además con la asistencia de Neyla Triviño Rojas, Alcaldesa Municipio de Campoalegre, quien destacó el papel de Fedearroz en este municipio.



De izquierda a derecha: Rosa Lucía Rojas Acevedo, Secretaria General de Fedearroz; Gonzalo Sarmiento, Presidente de la Junta Directiva de Fedearroz; Rafael Hernández Lozano, Gerente General de Fedearroz; Neyla Triviño Rojas, Alcaldesa municipio de Campoalegre y el Teniente Luis Gabriel Mantilla Parra, Comandante de Policía de Campoalegre



Las nuevas instalaciones representan una inversión aproximada de 1.800 millones de pesos. Cuenta con bodegas de insumos, semillas, área de picado de envases, laboratorio de calidad de paddy, salón de reuniones para 250 personas, oficinas administrativas y amplias áreas de circulación, patio de maniobras y parqueaderos.

Al hacer entrega oficial de las obras el Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano destacó que Campoalegre es una seccional que siempre está creciendo y en donde, a pesar de las dificultades, los agricultores han brindado el apoyo a su Federación.

“Inaugurar hoy esta obra es la mejor muestra de la fortaleza de nuestra agremiación y por ende una razón más de la importancia de la institucionalidad gremial, con la que se hace un homenaje a cientos de hombres y mujeres que han sido protagonistas del cultivo y representantes consagrados de esta actividad generadora de paz”, puntualizó Hernández Lozano.

## HISTORIA

Fedearroz Campoalegre es una seccional de reconocida tradición arrocerá, de gran impacto e importancia en la vida cultural de su municipio, que ha mantenido su área de siembra promediada en 12 mil hectáreas año.

Fedearroz Campoalegre opera desde 1973. El lote de 5 hectáreas donde fue instalada la seccional fue comprado por un millón de pesos, por el entonces Director Ejecutivo de Neiva Alberto Borrero Brunner, quien es hoy un reconocido agricultor de la región.



Todos los Miembros de la Junta Directiva de Fedearroz acompañaron a los productores de Campoalegre y sus zonas aledañas a la inauguración de las nuevas instalaciones





# Nuevas obras fortalecen la Seccional de Aguazul

**C**on ocasión de la Asamblea Seccional de Afiliados, el Gerente General de la Federación Nacional de Arroceros, Rafael Hernández Lozano, presidió el acto mediante el cual se dieron al servicio obras de mejoramiento de la seccional de Fedearroz en Aguazul, Casanare.

El evento contó con la presencia del Presidente de la Junta Directiva de Fedearroz Gonzalo Sarmiento Gómez; el Alcalde de Aguazul, Heli Fernando Camacho; el Secretario de Agricultura de Aguazul, Ingeniero Jimmy Alexander Coba Vaca; el Comandante del Batallón de Infantería No. 14, Mayor Carlos Alberto Montoya y un nutrido grupo de agricultores de todas las zonas productoras de este municipio.



De izquierda a derecha: Gonzalo Sarmiento, Presidente Junta Directiva Fedearroz; Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz; Rosa Lucía Rojas Acevedo, Secretaria General Fedearroz; Mauricio Hurtado Izquierdo; Ximena Carolina Hurtado Sánchez y Óscar Mauricio Hurtado Sánchez

Las obras que contaron con una inversión cercana a los 1.200 millones de pesos incluyeron la ampliación de la bodega de fertilizantes y de semillas, la pavimentación de la seccional y del molino, la instalación de un laboratorio de calidad y la construcción de un auditorio con capacidad para 150 personas.

Rafael Hernández Lozano, Gerente General de Fedearroz, expresó su satisfacción por estas obras que llegan para atender las necesidades de una zona de gran tradición arrocera.

Durante los actos de entrega oficial, se destacó el nombre de Elvia Sánchez Díaz dado al auditorio inaugurado, como homenaje a quien fuera hace 36 años la primera Directora de la Seccional Aguazul y poste-





Heli Fernando Camacho,  
Alcalde de Aguazul

AUDITORIO

riormente una destacada arrocera de la región, fallecida a comienzos de este año.

Por su parte el Alcalde de Aguazul, Heli Fernando Camacho, destacó el papel de Fedearroz en el municipio y lo que estas inversiones representan para el sector arrocero. "Quiero agradecer a los arroceros por todo lo que le brindan a Aguazul, por la generación de empleo, por el aporte a la economía, son ejemplo de unión y democracia y por eso afortunadamente se logran grandes objetivos". "Gracias por este auditorio Dr. Rafael, por todo lo que representa, porque este espacio es símbolo de unión, de comunidad y de reunión donde se logran grandes objetivos", expresó Camacho.

El mandatario también aprovechó el escenario para oficializar el apoyo de su administración al proyecto del Centro de Investigación para el arroz en Casanare que se desarrolla en la finca La Corocora propiedad del municipio de Aguazul, el cual tendrá una inversión de 20 mil quinientos millones de pesos de los cuales 13 mil millones aporta el Fondo Distrital de Regalías, cerca de 6 mil millones Fedearroz, alrededor de 500 millones aportaría el municipio y 80 millones aportaría la Universidad Unitrópico.



Descubrimiento de la placa del auditorio que lleva el nombre de *Elvia Sánchez Díaz*. De izquierda a derecha: Rafael Hernández Lozano, Gerente General Fedearroz y Mauricio Hurtado Izquierdo, esposo de Elvia Sánchez Díaz



# Congreso Nacional Agrario

## Las cartas sobre la mesa



De izquierda a derecha: Rubén Darío Lizarralde, Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural; Juan Manuel Santos, Presidente de la República de Colombia y Rafael Mejía, Presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia-SAC

*Gremios de la SAC y del Gobierno se encontraron durante el Congreso Agrario Nacional y plantearon ideas para construir lo que debe ser una política de Estado para el campo. En el ambiente quedó la idea, de nuevo, que son tareas urgentes para un sector descuidado por diferentes gobiernos.*

**E**l Presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia, SAC, Rafael Mejía López, necesitó 27 minutos de la clausura del XXXVII Congreso Nacional Agrario para entregarle al Presidente Juan Manuel Santos y a su equipo de gobierno, aspectos básicos de lo que el gremio considera debe ser la hoja de ruta que necesita el sector rural colombiano para “construir entre todos una visión renovada del campo”.

El escenario no pudo ser mejor. En el certamen, el pasado 5 y 6 de noviembre, el directivo hizo público el respaldo de los gremios agrícolas de la SAC a los anuncios del Pacto Nacional Agrario “en la que todos, absolutamente todos, caminemos para el mismo lado” y formuló seis puntos fundamentales “para que al sector se le dé el tratamiento que le corresponde”.

A lo largo de las deliberaciones del Congreso estuvieron presentes los Ministros de Hacienda, Mauricio Cárdenas Santamaría; el de Agricultura, Rubén Darío Lizarralde y el de Comercio, Industria y Turismo, Santiago Rojas Arroyo, a quienes se les enumeró las razones que deben tenerse en cuenta para que el sector responda a los retos de una economía cada vez más integrada al resto del mundo en todas sus dimensiones”.

En síntesis, la intervención de Mejía López estuvo centrada en el reconocimiento a la vocería y representación de los gremios, el apoyo al proceso de paz y el Pacto Nacional por el agro con herramientas indispensables como: seguridad jurídica a la inversión, tasa de cambio, investigación y asistencia técnica, cobertura de crédito, política comercial interna y externa e infraestructura para comercialización y manejo de cosechas.

El dirigente hizo una defensa de lo que significan los gremios como interlocutores ante el gobierno y afirmó que “superar buena parte de los problemas que hoy

afronta nuestro sector dependerá en buena medida de un adecuado soporte institucional, tanto público como privado, cuya arquitectura y construcción responda a los retos de una economía cada vez más integrada al resto del mundo en todas sus dimensiones”.

El presidente de la SAC defendió el talante democrático e incluyente del gremio al resaltar que fieles a sus principios institucionales “acudimos y respetamos los caminos institucionales para lograr mejores condiciones de vida de la población rural colombiana” porque es “un activo fundamental de las sociedades modernas contar con gremios fuertes, serios, autónomos, que defiendan los intereses legítimos de sus asociados y que permitan el desarrollo de las actividades productivas”.

El Presidente Juan Manuel Santos en su intervención aseguró ante los presentes, del envío de un mensaje de urgencia al Congreso, para acelerar el trámite del proyecto de ley que hace parte de los compromisos adquiridos con los campesinos “para superar las barreras y cuellos de botella que tienen los campesinos y los productores del agro en materia de financiamiento”.



Rafael Mejía, Presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia

El mandatario dijo que dicho "proyecto crea el fondo de microfinanzas rurales, fomenta el microcrédito agrario, agiliza la entrega de los créditos otorgados por Finagro y busca aliviar la situación de miles de deudores rurales, ampliando los plazos y estableciendo compras de cartera", además del proyecto de ley de baldíos que busca "restablecer la seguridad jurídica en transacciones sobre predios rurales, aumentar la confianza inversionista y establecer normas claras sobre adjudicación y utilización para diferentes modelos de producción agropecuaria".

El Presidente de la SAC, hizo énfasis también en resaltar que hechos como el acuerdo general para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera, además de la iniciación de discusiones para la formación de un Pacto por el Agro y el Desarrollo Rural, pasan por una serie de soluciones que se deben tener en cuenta como la investigación, la asistencia técnica y en general la búsqueda de competitividad y rentabilidad en un esquema de producción empresarial sostenible.

"Hacemos una invitación proactiva y respetuosa a promover la organización gremial desde el Estado, en los diferentes niveles territoriales, priorizando su interlocución a través de los gremios de los sectores organizados y con el diseño de estrategias que permitan la promoción de la asociatividad y el desarrollo empresarial como ejes transversales de la Política de Estado", dijo Mejía López.

Para referirse al proceso de paz el dirigente dijo que desde el momento en que se anunció el inicio de las conversaciones para llegar a un acuerdo para la terminación del conflicto y de su contenido y alcance, la SAC expresó su respaldo. "Sin duda alguna, la terminación del conflicto transformaría el país y al sector agropecuario", señaló al afirmar que "el campo colombiano merece la paz".

Pero dijo también que "con proceso o sin proceso es necesario atacar de manera frontal los cuellos de botella que impiden el desarrollo del campo" y señaló que "buena parte de estos rezagos están asociados a la ausencia de una Política Agraria de Estado, en la que sin consideración al Gobierno de turno, o a los responsables en cada una de las carteras ministeriales, se asuma el compromiso de necesidades estructurales del campo como infraestructura, vías, servicios, capacitación, asistencia técnica y en general la provisión de bienes públicos se deben asumir con responsabilidad política y en el corto, mediano y largo plazo".

Sobre el Pacto Nacional Agrario aseguró que el gremio reconoce su importancia para consolidar lo que ha sido una solicitud permanente que permita la construcción de una política de Estado para el sector agropecuario, con todos los actores involucrados, razón por la cual "hacemos un llamado a todos nuestros afiliados para que utilicen estos escenarios de abajo hacia arriba y con criterio incluyente".

Y agregó, "le damos un enorme valor al Consejo Nacional Agrícola y Agroindustrial, como el escenario propicio para la articulación de la política y en tal sentido le reiteramos nuestra solicitud para que este sea convocado de manera urgente a fin de establecer en este escenario los grandes derroteros que consolidaron el pacto por el agro y el desarrollo rural".

Solicitó también que debe ser objetivo vital la seguridad jurídica en materia de regulación de propiedad y tenencia de la tierra, mejoramiento en el acceso y reducción de trámites al crédito con tasas de interés competitivas, apoyo y defensa de los fondos parafiscales, disposición de infraestructura para la comercialización y el manejo pos cosecha y mantener el impuesto del 4 x 100 con destinación para el agro.

Mejía López le manifestó la angustia de los productores del campo porque la producción nacional está perdiendo mercado interno a manos de las importaciones de insumos básicos, para algunas agroindustrias y productos con valor agregado. "Impulsado por la apreciación cambiaria del peso, se ha registrado compras externas de productos agropecuarios, entre agosto de 2012 y julio 2013, por 9.8 millones de toneladas, 11.7% más que el mismo periodo del año anterior".

El sector agropecuario colombiano no ha tenido un buen desempeño y ello es expresión, en esencia, de la falta de rentabilidad y de condiciones para la inversión. Hemos insistido en que la dinámica de la producción agropecuaria, con crecimientos destacados en ocasiones y en algunos rubros, no refleja necesariamente una situación favorable para los productores.

Resulta apenas natural que, de esta manera, el crecimiento del sector no alcanza para generar ingresos, empleo y bienestar suficientes para mejorar las condiciones de vida de quienes viven en el campo y del campo. Por eso queremos destacar 6 aspectos fundamentales para seguir trabajando: rentabilidad, tasa de cambio, tierras, fondos parafiscales, comercio y asistencia técnica.



Miembros de la Junta Directiva de Fedearroz estuvieron presentes en el XXXVII Congreso Nacional Agrario



# Sembrando valores como arroz



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



Como en cada edición de esta familiar Revista Arroz, extendiendo mi cariñoso saludo a todos, deseándoles bienestar y paz, en comunión con sus seres queridos.

Aprovecho además, para compartir el siguiente mensaje para la reflexión de todos.

En cierta ocasión un viejo, un señor muy mayor de edad, estaba trabajando en el campo, cortando leña y preparando el terreno para sembrar árboles, palmeras, cacao, plátano, coco, etc. Se trataba de un señor muy avanzado en edad, o como decimos popularmente, un veterano.

*Alguien le preguntó "¿por qué está sembrando todas estas cosas si se ve claramente que usted no va a disfrutar de nada de estas cosas por las cuales está trabajando?". El viejo le respondió: "no estoy pensando en mí, estoy pensando en tantas otras personas que pueden disfrutar de estos frutos que sin duda alguna yo no disfrutaré. Pero tengo en cuenta que otros han sembrado tantos frutos que yo sí he disfrutado en mi larga vida. Y si yo he disfrutado de eso me siento con la obligación de sembrar de manera generosa y agradecida para que otros cosechen de mi esfuerzo".*

Buena, contundente y hermosa lección que nos ayuda a superar y vencer el egoísmo que desgraciadamente a veces no nos deja pensar en los otros. Es necesario ponerse en el lugar de los otros y colaborar para que otros también encuentren el bien que todos sembramos.

Efectivamente, en el mundo disfrutamos de muchas cosas en las que no hemos puesto nuestro esfuerzo. El egoísmo arruina al mundo, pero la generosidad y la solidaridad hace que el mundo progrese, y todos estamos puestos en el mundo para ayudar y aportar lo mejor de nosotros mismos. Piensa qué vas a sembrar hoy, en este día, en este momento, para que otros se beneficien de tus esfuerzos y tus mejores deseos y obras.

Nunca olvides, que debemos pasar por el mundo, dejándolo mejor a como lo hemos encontrado. Y lo mejor, todos los seres humanos estamos capacitados para toda clase de obras buenas.



## *Prado, Saldaña y Purificación*

# TRES REGIONES QUE SE SUMARON AL AMTEC

**L**a Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz en su propósito de dar a conocer la aceptación y buenos resultados del programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC, presenta en esta oportunidad la experiencia de tres agricultores de los municipios de Prado, Saldaña y Purificación, en el departamento del Tolima.

Sus relatos manifiestan satisfacción, credibilidad y optimismo frente a los nuevos conceptos tecnológicos que presenta AMTEC como alternativa para los sistemas agrícolas productivos en búsqueda de menores costos de producción y mayor productividad.

### ***BERNARDO APARICIO***

Bernardo Aparicio quien es agricultor de la vereda Santa Inés de Saldaña Tolima, hace parte de una familia arrocera de tradición y lleva ocho años dedicado al cultivo.

Este productor es reconocido por su empeño y compromiso con sus cultivos y encuentra en el programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC, una oportuna herramienta que le ha permitido mejorar los procesos y tecnificarse.





Su experiencia, cuenta este productor, ha sido muy representativa ya que aprendió y mejoró técnicas en la preparación de suelos y redujo el uso de semilla certificada. “Antes uno preparaba el terreno indiscriminadamente, ahora se hizo técnicamente con la asesoría de los Ingenieros de Fedearroz”, indicó Aparicio.

En el tema de uso de semilla redujo considerablemente, ya que venía manejando 150 kilos por hectárea y para el cultivo AMTEC utilizó 102 kilos. “Esos kilos de diferencia marcan, indudablemente. También cuenta el manejo y control de malezas, además la reducción de costos fue muy apreciable”, agregó.

Bernardo también se ha caracterizado por su experiencia con la rotación de cultivos y sobre todo por la aplicación de abonos verdes y el aprovechamiento del tamo para el mejoramiento del suelo, labor que ha reforzado a través del AMTEC.

Este trabajo lo ha desarrollado hace un año y le ha permitido ver que el suelo logra incorporar efectivamente los nutrientes con un buen manejo llevándolo a obtener buenos resultados al finalizar el cultivo. “Precisamente en estos lotes se sembró una crotalaria, esta se incorporó y se han visto beneficios teniendo en cuenta que son tierras realmente débiles. Además, algunos agricultores han incorporado el tamo y se han dado los cambios en la parte química y biológica de la tierra lo cual ha sido muy bueno”, explicó el productor.

Después de hacer diferentes ajustes técnicos en el tema de los costos, Bernardo ha visto un cambio significativo. “La reducción de costos es indudable y el incremento de la productividad se ha visto sobre todo cuando arrancamos, pues aunque con cierto temor pasamos a 102 kilos vimos cuando se cortó el arroz que se incrementó en cerca de tonelada y media con res-

pecto a cosechas anteriores; entonces la parte rentable ha sido muy significativa”, puntualizó.

El AMTEC para Bernardo Aparicio ha representado una gran experiencia que no duda en recomendar a sus compañeros productores de la vereda Santa Inés. “Hay bastantes personas que siembran lotes pequeños y ellos han estado muy al tanto del tema y han venido aplicándolo ya que se han dado cuenta que sí funciona, eran totalmente incrédulos pero hoy son conscientes que sí funciona y lo están aplicando”.

## LUIS ARIEL BERMÚDEZ

La buena disposición de Luis Ariel Bermúdez para buscar alternativas que mejoren la producción lo llevaron a decidirse a implementar el AMTEC.



En el campo de nuevas técnicas, este agricultor que lleva 10 años en el cultivo del arroz, se ha destacado con anterioridad en sembrar bajo el sistema de trasplante en suelos nivelados con pendiente cero donde ha tenido ahorro considerable en el manejo del agua y en la aplicación de herbicidas principalmente.

Para Bermúdez es claro, luego de conocer AMTEC, que debe tecnificarse cada día más, no solo mejorando sus prácticas sino adquiriendo maquinaria de precisión. “Yo no tengo mucha experiencia con las sembradoras, pero vamos a ensayar pues ahora debemos tecnificarnos y ya sabemos que por medio de AMTEC lo vamos a lograr”, explicó.

En su caso, este productor con la implementación del proyecto AMTEC en sus lotes ha disminuido sus costos de

producción gracias al manejo integrado de malezas, a los monitoreos de plagas implementados que impidieron la aplicación de insecticidas de alta toxicidad, acompañado con la innovación en la liberación de insectos benéficos y al control eficiente de las pocas enfermedades presentes, que se ha logrado como consecuencia de la baja densidad de siembra y de las buenas prácticas de manejo, aumentando así su rentabilidad.

## **BLANCA RUTH PERDOMO**

Blanca Ruth Perdomo es arrocera de la vereda Villa Colombia en el municipio de Purificación hace más de 40 años, 15 de los cuales ha pertenecido al Comité de Arroceros de esa zona.



Esta productora se unió al programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC gracias a las asesorías de los técnicos de la Federación Nacional de Arroceros, proyecto que para ella ha representado una buena herramienta que le ha permitido aprender mucho más y mejorar prácticas que venía desarrollando de manera tradicional.

La nivelación del terreno, el análisis de suelo y sobre todo el uso de semilla certificada son los principales aspectos que destaca.

En el tema de semilla cuenta Perdomo que lo común era utilizar 180 kilos por hectárea, lo cual ha logrado bajar a 110 kilos y con la expectativa de seguir reduciendo.

Con respecto a la preparación de suelos señaló que es uno de los procesos de mayor impor-

tancia y explica que para suelos muy compactos en los cuales trabaja, el cincelado y una correcta nivelación permiten un arreglo homogéneo del terreno.

Este proceso de preparación de suelos le permitió pasar de 18 bultos de abono a 13 bultos por hectárea, cifra que además revela una disminución significativa para su bolsillo. Al tiempo que resalta sus buenos resultados con la semilla y los abonos destaca el Sistema de Administración Computarizada de Fincas Arroceras- SACFA, software implementado por Fedearroz como herramienta para llevar organizadas sus cuentas.

Para esta productora el AMTEC ha resultado ser una buena herramienta y manifiesta su intención de seguir implementándolo en su finca, esperando que los demás productores lo acojan.



# Minagricultura incrementó incentivos almacenamiento de arroz

*Ampliación del almacenamiento del grano en 150.000 toneladas, para garantizar precios al productor.*

*Apoyo especial para apoyar el almacenamiento de 40.000 toneladas en la zona productora de Norte de Santander con base en el acuerdo de industriales y productores.*



**E**l Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural amplió el programa de incentivo al almacenamiento de arroz, incrementando en cerca de 200.000 toneladas, con las cuales los volúmenes a almacenar en la última etapa de la cosecha sobrepasarán las 500.000 toneladas.

Un primer volumen cobija al Norte de Santander donde se dará incentivo para 40.000 toneladas de arroz paddy seco, con el fin de generar estabilidad en la agroindustria arrocerera regional y normalizar los niveles de oferta local para lo que resta del año.

Según el Ministerio este programa se da como resultado del trabajo en cadena realizado en esta región del país, en donde se logró concertar un acuerdo para la compra de la producción por parte de los industriales y productores.

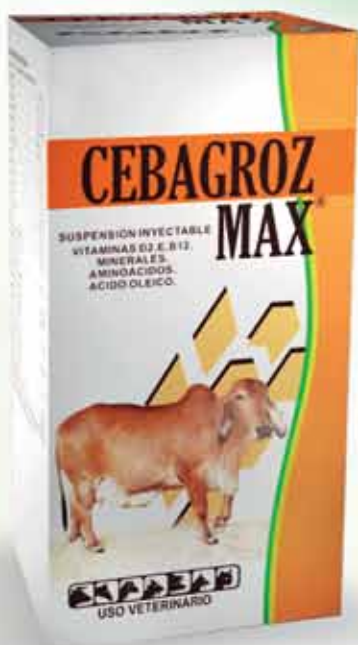
Se agregó que en el Norte de Santander se está aplicando un modelo de rotación único en el país, con manejo fitosanitario especial como estrategia de mejoramiento de la competitividad y la comercialización para los productores, a pesar de las dificultades que se presentan con el contrabando del grano.

Por otra parte el Consejo Nacional del Arroz, después de una reunión de evaluación de la salida de cosecha, acordó recomendar al Ministerio incrementar el cupo de almacenamiento del arroz en 150.000 toneladas de arroz paddy con el fin de garantizar la estabilidad de precios, oportuna comercialización de la producción, cuyo ciclo de cosecha se encuentra en su etapa final.

Con dicha ampliación los recursos dispuestos por el Gobierno Nacional para el programa de incentivo llegan a los 32.000 millones este año.

**MEZCLAMOS  
LOS MEJORES  
COMPONENTES**

**GANANCIA DE PESO  
Y PRODUCCIÓN**



**NUEVO  
Modificador  
Todo en uno**

Suspensión inyectable

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



**CALIDAD CERTIFICADA**  
Su ganadería merece lo mejor.

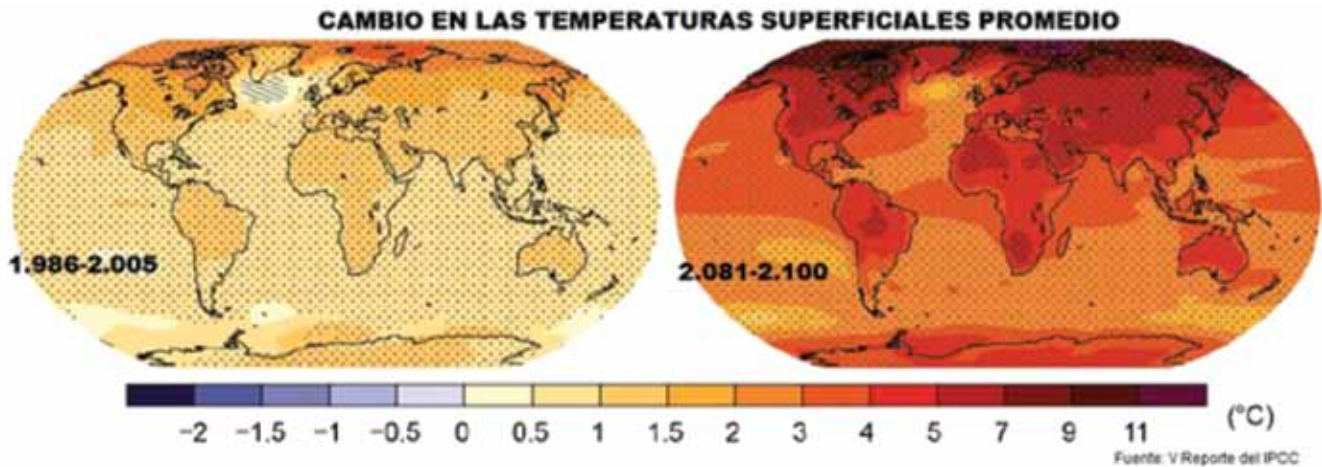




# Nuevas evidencias del cambio climático

## V Reporte del Panel Internacional de Cambio Climático-IPCC

MAX HENRÍQUEZ DAZA  
Francia



**E**n septiembre pasado salió a la luz en Estocolmo-Suecia la primera parte del V Reporte del IPCC, que es el reporte del grupo que analiza las bases físicas científicas (o Grupo I) del cambio climático, donde se han presentado más evidencias a las que ya habían sido analizadas en el anterior Reporte, producto de observaciones del sistema climático, del estudio de archivos paleoclimáticos (análisis de las capas profundas del hielo polar, del sedimento de los océanos, de los anillos de los árboles, etc.), de estudios teóricos de los procesos del clima y de simulaciones numéricas mediante modelos climáticos, elaborados por cerca de dos mil científicos del mundo, trabajando de manera independiente. Paralelamente fue entregado el Reporte Especial sobre el Manejo de los Riesgos por Eventos Extremos, para el avance en la Adaptación al Cambio Climático –SREX.

Las observaciones del Sistema Climático estuvieron fundamentadas en las observaciones directas instrumentales y también utilizando la percepción remota de satélites y otras plataformas. Las conclusiones generales de este reporte indican que: “el calentamiento del sistema climático es inequívoco y desde los años 50 muchos de los cambios observados no tienen precedentes en décadas y milenios. La atmósfera y los océanos se han calentado, la cantidad de nieve y hielo ha disminuido, el nivel del mar ha aumentado y las concentraciones de gases de efecto invernadero también han aumentado”.

En los últimos 30 años el calentamiento de la atmósfera ha sido progresivo, como nunca se

había visto desde 1850 hasta hoy y en el hemisferio norte el periodo de 1983 a 2012 ha sido probablemente el más cálido de los últimos 1.400 años. El promedio global de las temperaturas atmosféricas y de la superficie del océano ha aumentado en 0.85 °C en el período 1880-2012 y de toda la energía neta adicional que ha ingresado al sistema climático, el 60% está guardada en los primeros 700 metros de profundidad de los océanos. En las últimas dos décadas tanto Groenlandia como la Antártida han perdido masa en sus capas heladas y los glaciares de todo el planeta se han reducido. La rata promedio de pérdida de hielo en Groenlandia se ha incrementado de 34 Gt/año en el periodo 1992-2001 a 215 Gt/año en el periodo de 2002 a 2011; mientras tanto, en la Antártida estas capas heladas han aumentado su tasa de pérdida de 30 Gt/año a 147 Gt/año, en los mismos periodos de tiempo. Entre tanto, el hielo presente en el Océano Ártico decreció en el periodo de 1979 a 2012, de una rata de 3.5% a 4.1% por década (de 0.45 a 0.51 millón de km<sup>2</sup> por década) siendo más rápido el deshielo en verano.

El aumento del nivel del mar ha sido mayor que el promedio en el periodo de 1901 a 2010, llegando a 0.19 m, a razón de 3.2 mm/año entre 1993 y el 2010. Se tiene conocimiento que durante la era interglacial (hace unos 120 mil años) el nivel del mar estuvo entre 5 y 10 metros más alto que el nivel actual, siendo Groenlandia la que más contribuyó a ese aumento. Estos cambios ocurrieron en el contexto de un forzamiento orbital que llevó las temperaturas superficiales en altas latitudes a más de 2 °C que la temperatura actual.

Las concentraciones de dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), que son los llamados gases de efecto invernadero, han aumentado a niveles sin precedentes en, por lo menos,

los últimos 800 mil años. El CO<sub>2</sub> se ha incrementado hasta un 40% por encima de los valores preindustriales, principalmente por la quema de combustibles fósiles y también por las emisiones derivadas del cambio de uso del suelo. El océano ha absorbido cerca del 35% del CO<sub>2</sub> antropogénico emitido, mientras que la atmósfera el 40% y otros ecosistemas naturales el restante 25%. De esa manera los océanos han estado acidificándose, decreciendo en 0.1 el ph desde el comienzo de la era industrial, lo que equivale al 26% de incremento de la concentración del ión de Hidrógeno.

El forzamiento radiativo se ha estimado que es un 43% mayor que el presentado en el Reporte IV del IPCC (de 2005) debido al aumento de los gases de efecto invernadero, lo cual no deja duda alguna sobre las responsabilidades humanas concretas en el problema. Esto es comprobado por la capacidad mejorada (con respecto a los usados en el reporte anterior del IPCC) de los modelos climáticos que sin duda han detectado las huellas humanas en más componentes del sistema climático.

Los expertos del IPCC observaron que hay una diferencia entre la tendencia simulada de las temperaturas superficiales promedio a nivel global y las tendencias observadas. Estas últimas muestran una reducción del calentamiento en superficie, durante el periodo de 1998 a 2012. Esa reducción es atribuida a la reducida tendencia en el forzamiento radiativo y a la contribución al enfriamiento de la variabilidad interna, que incluye una posible redistribución del calor en los océanos, así como por las erupciones volcánicas y por la fase descendente del ciclo solar de 11.2 años. Pero no hay suficiente claridad a este respecto. Donde sí hay claridad y mayor certeza es en el análisis de las condiciones extremas del tiempo y del clima, especialmente en la presentación de días y noches con calor extremo o muy fríos y en la tendencia descendente desde 1979 de la extensión del hielo del Ártico.

La influencia humana ha sido detectada en el calentamiento de la atmósfera y de los océanos, en el cambio en el ciclo del agua, en la reducción de los hielos y la nieve, en el aumento del nivel del mar, y en la exacerbación de los extremos climáticos. Es una influencia que ha crecido desde el IV Reporte de 2005, según los expertos del IPCC. En este aspecto el estudio científico del clima y su evolución ha tenido un avance notorio, más no así en los aspectos políticos de las discusiones para lograr acuerdos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, ni en el freno a la deforestación, o para estandarizar el reciclaje y el buen manejo de las basuras y los residuos sólidos, o para resolver los asuntos asociados al mal uso del suelo, o en el cambio de los modelos de desarrollo insostenibles y el estilo de vida consumista e irracional.



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

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

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

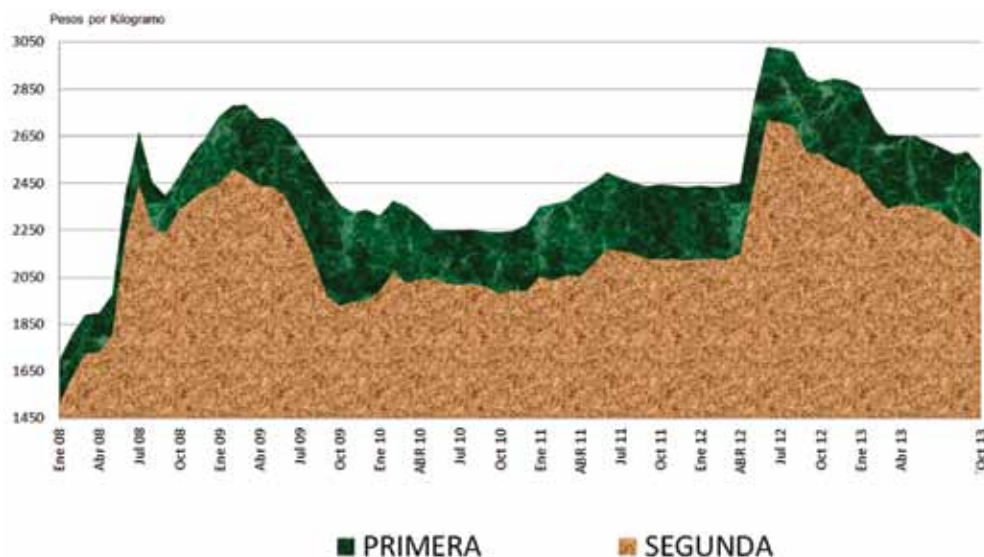


**Carrera 32 A # 15-80 PBX: 742 8233.  
Bogotá, D. C. - Colombia.**



# Estadísticas arroceras

## Precios promedio mensual arroz de primera y segunda al consumidor, Colombia 2008-2013



### Precios promedio mensual arroz PADDY VERDE Colombia 2008 - 2013 (\$/t)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENERO	655.558	1.081.257	771.399	916.952	931.243	895.286
FEBRERO	720.560	977.409	864.129	924.153	970.650	868.929
MARZO	813.125	898.977	816.869	955.943	1.002.213	892.829
ABRIL	829.629	893.742	778.100	978.500	1.048.971	922.636
MAYO	867.679	893.442	793.595	1.036.745	1.150.841	923.714
JUNIO	1.110.247	846.849	832.669	1.002.371	1.114.683	924.314
JULIO	1.163.903	794.429	807.915	865.737	1.122.483	909.571
AGOSTO	921.966	763.565	807.480	900.251	1.154.330	896.457
SEPTIEMBRE	950.861	721.275	838.220	952.343	1.194.179	893.600
OCTUBRE	1.094.995	718.119	863.665	1.005.129	1.181.527	896.457*
NOVIEMBRE	1.133.320	732.007	898.324	1.026.570	1.072.821	
DICIEMBRE	1.111.287	725.278	915.632	968.116	988.143	

### Precios promedio mensual arroz BLANCO Colombia 2008 - 2013 (\$/t)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENERO	1.353.721	2.175.409	1.667.024	1.846.489	1.959.911	2.105.550
FEBRERO	1.486.360	2.092.267	1.757.231	1.856.421	1.985.506	1.976.266
MARZO	1.613.556	2.011.527	1.716.847	1.888.108	2.005.567	1.928.774
ABRIL	1.602.522	1.989.343	1.672.177	1.966.347	2.123.333	1.975.413
MAYO	1.765.467	1.986.896	1.716.355	2.074.994	2.368.262	1.986.527
JUNIO	2.212.295	1.825.306	1.721.386	2.076.849	2.355.813	1.974.254
JULIO	2.310.331	1.740.176	1.720.265	1.951.577	2.339.057	1.943.584
AGOSTO	1.852.014	1.635.815	1.713.243	1.928.154	2.324.231	1.897.460
SEPTIEMBRE	1.839.786	1.511.913	1.708.348	1.961.455	2.376.510	1.897.000
OCTUBRE	2.186.703	1.511.201	1.731.002	2.025.720	2.388.987	1.900.106*
NOVIEMBRE	2.287.697	1.527.578	1.822.697	2.018.271	2.284.127	
DICIEMBRE	2.242.562	1.517.585	1.835.239	1.980.644	2.241.921	

\* Promedio de las 3 semanas del mes.

Fuente: Seccionales FEDEARROZ.

# Novedades bibliográficas

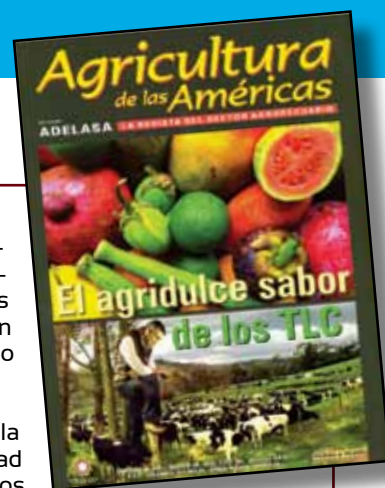
**REVISTA AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS**  
Edición 438. Pág. 32. Editor: Medios & Medios

## Salvaguardia a la producción agrícola

La tierra es la principal fuente de inagotables recursos naturales para quienes tienen el privilegio de explotarla y generar riqueza. Sin embargo, su explotación irracional y el uso inadecuado de lo que ella alberga en su interior puede producir deterioro de los suelos y perjuicios para quienes habitan y laboran a su alrededor. Acciones como la minería ilegal y la utilización de la tierra para cultivos ilícitos, conlleva prácticas que van en contra del propio desarrollo humano y animal, así como la preservación del ecosistema.

## Uso eficiente de la tecnología

El mercado de la maquinaria agrícola se reacomoda en los países latinoamericanos que ven la necesidad de incrementar sus inversiones en mecanización a fin de mejorar su competitividad agropecuaria. Los ejemplos de Brasil, Chile y Argentina en la modernización de sus equipos y la adopción de tecnologías de punta para la producción agropecuaria más eficiente son ejemplos de las enormes bondades que ofrece el uso adecuado de la maquinaria agrícola para hacer más fácil y rentable el trabajo de los productores agropecuarios en las zonas rurales de los países de la región.



**PÁGINA WEB FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS - FEDEARROZ**  
Link: [www.fedearroz.com.co](http://www.fedearroz.com.co)

En la página web de la Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz podrán encontrar, noticias, eventos y toda aquella información en cumplimiento en su función gremial encomendada para la defensa y representación de los agricultores arroceros a nivel nacional. Teniendo como objetivo al productor, promueve su desarrollo tecnológico, buscando su eficiencia económica y mayor competitividad.

**PÁGINA WEB SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA-SAC**  
Link: [www.sac.org.co/es/](http://www.sac.org.co/es/)

En la página web de la Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC podrá encontrar noticias, eventos y todo aquello que realiza la máxima asociación gremial agropecuaria de carácter nacional, integrada por agricultores, ganaderos, silvicultores, profesionales de la producción rural y entidades gremiales. La SAC cuenta con 47 sociedades de productores rurales, gremios, centros de educación superior, cooperativas, empresas comerciales y asociaciones de profesionales vinculadas al desarrollo del sector.



**REVISTA SIATOL**  
Edición 37. Pág. 7 - 18. Editor: León Gráficas Ltda.

## Resultados del proyecto AMTEC en la zona arrocera del Tolima

Con la entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio entre Colombia y Estados Unidos es necesario hacer competitivo al sector arrocero para que sea sostenible. La Federación Nacional de Arroceros en los últimos años ha enfocado sus esfuerzos al mejoramiento genético para obtención de variedades. Ahora con el proyecto de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC se va a intensificar en el esquema de transferencia de paquetes tecnológicos que apunten a obtener mejoras en el proceso productivo.

## Una reflexión sobre nuestro negocio arrocero

Por muchos años nuestra actividad de inversionistas en el cultivo del arroz estuvo marcada en un comportamiento de producciones de campo relativamente estable y predecible, donde la época de siembra, el material a sembrar y los manejos de fertilización, plagas y enfermedades eran la base de esta actividad.



# Arroz de Singapur



## INGREDIENTES (Porción: 8 personas)

### Para el arroz:

- 3 tazas de arroz crudo
- 1 1/2 tazas de pollo
- 1/2 taza de perejil liso picado
- 3 dientes de ajo triturados
- 1 tarro de piñas en su jugo
- 1 taza de marañones o maní bien triturado

### Para los acompañamientos:

- 3 tazas de zanahoria cortadas en palitos
- 2 tazas de palitos de pimentón rojo
- 2 pepinos cohombros sin pepas, con cáscara, en palitos
- 1/4 taza de aceite
- 1/4 taza de vinagre
- 1/2 taza de agua
- 1 cucharadita de sal
- 2 cucharadas de azúcar

### Para el pollo Opor:

- 4 pechugas crudas, sin piel, deshuesadas, cortadas en cuadritos
- 1 taza de aceite
- 1 cucharada de polvo de curry
- 1/2 cucharada de canela en polvo
- 1 cucharadita de comino en polvo
- 2 dientes de ajo triturados
- 1 cucharadita de pimienta negra
- 2 cubitos de caldo de gallina triturados

## PREPARACIÓN

### Del arroz:

1. Preparar el arroz de la manera usual, añadiéndole al agua los cubitos de caldo y el ajo.
2. Mezclar el arroz ya cocido con la piña escurrida y finamente picada y el perejil.

### De los acompañamientos:

1. Saltear ligeramente las verduras, bajarlas del fuego y añadirles el vinagre mezclado en el agua, la sal y el azúcar.

### Del pollo Opor:

1. Calentar el aceite, añadir todos los aliños y los cubitos, dejar freír ligeramente, adicionar el pollo y dejarlo hasta que se cocine por completo.
2. Poner el arroz caliente en el centro de la bandeja, rociar con los marañones y alrededor colocar, alternando, montoncitos de pollo Opor y de verduras escurridas.