

ARROZ

ENERO - FEBRERO 2023

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 71

No. 562



ASISTENCIA TÉCNICA IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD CON AMTEC



¡YA ESTÁ CERCA!

Una nueva forma de ponerse

al día CON
EL CLIMA

Viene de la mano de Fedearroz
Fondo Nacional del Arroz.

Espérela pronto.



FONDO NACIONAL DEL ARROZ

2022 AÑO ARROCERO PARA REPLICAR EN LAS SIEMBRAS DEL 2023

El 2022 fue en el sector arrocero nacional un año modelo, teniendo en cuenta las positivas cifras que de su evaluación se desprenden, como insumo que vale la pena tener en cuenta a la hora de planificar correctamente las siembras para el 2023.

En primer lugar tal como lo reveló recientemente el Dane, producto de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado realizada con Fedearroz, correspondiente al área sembrada en el segundo semestre de 2022, que fue de 177.221 hectáreas, se presentó una recuperación del área a nivel nacional, incrementándose en un 16,6% con respecto al mismo periodo del 2021.

De esta manera el área total sembrada en el 2022 llegó a 539.915 hectáreas, resultado que se dio pese al fuerte incremento de los costos de producción, debido especialmente al alza de fertilizantes luego de la guerra en Ucrania. La positiva cifra fue producto también de que los productores vienen adoptando los parámetros tecnológicos del programa AMTEC de Fedearroz, lo cual además permitió volver a abastecer el mercado con alimento producido 100% en Colombia, garantizando cubrir la demanda nacional en el primer semestre del 2023.

El comportamiento favorable del sector en el 2022, se dio por el adecuado manejo que dieron los agricultores a los costos de producción y al mejoramiento de los precios pagados al productor, quien volvió a recuperar rentabilidad en el cultivo.

A este aspecto contribuyó en gran medida que el área final sembrada el año anterior, no generó excedentes de producción, lo que indica con claridad que planear las siembras teniendo en cuenta este factor, va a garantizar en el presente año resultados favorables a los productores como los que hoy se conocen de la evaluación de la cosecha del 2022. Se trata entonces de hacer una óptima planeación de las siembras teniendo en cuenta además, lo relacionado con los recursos de financiamiento para el cultivo, dadas las altas tasas de interés.

De esta manera estaremos generando las condiciones para que en el 2023 sigamos desarrollando un cultivo sostenible, haciéndolo en los lotes de mayor eficiencia, teniendo en cuenta la época de mejor oferta ambiental, aplicando todas las recomendaciones para optimizar el uso de las tecnologías disponibles y siendo conscientes de que tomar decisiones por fuera de tales parámetros, puede implicar riesgos que cada agricultor deberá asumir como parte de su empresa productiva.

REVISTA ARROZ

VOL. 71 No. 562

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



TABLA DE CONTENIDO

4	EN 16% SE RECUPERÓ ÁREA SEMBRADA DE ARROZ EN EL SEGUNDO SEMESTRE
14	SULFATO DE AMONIO CON MICROORGANISMOS, VALIOSA UNIÓN PARA TRANSFORMAR EL TAMO DEL ARROZ
24	GIRA TÉCNICA INTERNACIONAL DE PRODUCTORES DE ARROZ DE LA ZONADEL ESPINAL, TOLIMA
34	ASISTENCIA TÉCNICA IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD CON AMTEC
48	ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022
52	LA DESPEDIDA DE MISAEL FLÓREZ, UN GRAN COMPAÑERO Y SER HUMANO
56	ESTADÍSTICAS ARROCERAS
58	NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS
60	RECETA

Dirección General: Rafael Hernández Lozano
Consejo Editorial: Rosa Lucía Rojas Acevedo, Myriam Patricia Guzmán García, Jean Paul Van Brackel
Dirección Editorial: Rosa Lucía Rojas Acevedo
Coordinación General: Luis Jesús Plata Rueda
T.P.P. 11376
Editores: Fedearroz
Diseño carátula: Haspekto
Diagramación: Mónica Vera Buitrago
Email: editorialmva@gmail.com - Móvil : 317 287 8412
Impresión y acabados: Amadgraf Impresores Ltda.
PBX: 277 80 10 / Móvil: 315 821 5072 / Email: amadgraf@gmail.com
Comercialización: AMC Asesorías & Eventos - Alirio Aguilera
Móvil: 3102149748 / 312 447 78 92

Fedearroz - Dirección Administrativa

Gerente General: Rafael Hernández Lozano
Secretaría General: Rosa Lucía Rojas Acevedo
Subgerente Técnica: Myriam Patricia Guzmán García
Subgerente Comercial: Milton Salazar Moya
Subgerente Financiero: Carlos Alberto Guzmán Díaz
Director Investigaciones Económicas: Jean Paul Van Brackel
Director de Proyectos Especiales: Elkin Flórez
Revisor Fiscal: Giovanni Martínez Aldana

Fedearroz - Junta Directiva

Presidente: Alberto Mejía Fortich
Vicepresidente: Raimundo Vargas Castro

Principales:

Juan Pablo Rodríguez Echeverry
Bladimir Nieto Cristancho
Héctor Augusto Mogollón García
Clímaco Gualtero Serano
José Patricio Vargas Zarate
Rafael Ernesto Durán Díaz
Cesar Augusto Plata Barragán
José Del Carmen Rey Hernández

Suplentes:

Humberto Enrique Tordecilla Petro
Pedro Antonio Baquero Rey
Jaime Camacho Londoño
Cesar Augusto Saavedra Manrique
José Ramon Molina Peláez
Álvaro Díaz Cortés
Néstor Julio Velasco Murillo
Campo Elías Urrutia Vargas
Hugo Camilo Ernesto Pinzón Salazar
Javier Castro Castro

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.

Carrera 100 # 25H - 55 pbx: 6014251150
Bogotá D.C. - Colombia
www.fedearroz.com.co

VENTA DE DRONES Y SERVICIO POSVENTA



SERVICIOS DE INFORMACIÓN SATELITAL


DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS DRONES T-40 DJI AGRICULTURE



SERVICIOS DE ASPERSIONES AGRÍCOLAS

con COADYUVANTES SYS para mejorar la eficacia del control.



Contáctenos para saber cómo adquirir su drone y servicios
I.A. Oscar Angarita:  +57 313 2840793

gruposys.com.co



@gruposys001



@gruposys2002



ENCUESTA ENAM EN 16% SE RECUPERÓ ÁREA SEMBRADA DE ARROZ EN EL SEGUNDO SEMESTRE

División Investigaciones Económicas - Fedearroz

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz) – Fondo Nacional del Arroz (FNA) realizan desde el año 2000, como parte del convenio entre las dos entidades, la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) optimizando recursos técnicos y financieros, generando información estadística de manera oportuna, con la calidad y confiabilidad que requiere este sector en el país.

Para la selección de la muestra, se empleó una combinación de tres metodologías estadísticas, que se complementan y optimizan para generar la medición de las variables de área, producción y rendimiento del arroz mecanizado, asegurando una cobertura nacional. Para estimar el área cultivada de arroz mecanizado, se obtienen registros administrativos en los distritos de riego, censo en 134 municipios arroceros distribuidos en las diferentes zonas arroceras del país incluida la zona de los Llanos y muestreo probabilístico para los demás departamentos abarcando los municipios productores donde no se realizó censo. La toma de información se realiza a través de entrevista directa al productor arrocerero.

El área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental, por zonas arroceras¹, según mes de siembra y por sistema de producción del cultivo. Las estimaciones de área cosechada y producción se

presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores de arroz (Meta, Casanare, Tolima, Huila y Resto Departamentos²). El rendimiento se presenta a nivel departamental y por sistema de producción. A continuación, se presentan las estimaciones correspondientes al segundo semestre de 2022.

Resultados Generales

En el segundo semestre de 2022 la estimación del total nacional para el área sembrada en arroz mecanizado fue 177.221 hectáreas. Esto corresponde a 25.234 hectáreas más que el total nacional de área sembrada en el segundo semestre de 2021, correspondiente a 151.988 hectáreas, indicando un crecimiento de 16,6%.

El área perdida de arroz mecanizado a nivel nacional en el segundo semestre de 2022 fue 419 hectáreas. De estas, 388 hectáreas ocurrieron por inundación, en donde se perdieron 227 hectáreas en la zona arrocerera Bajo Cauca, 83 hectáreas en Llanos, 46 hectáreas en Santanderes, 24 hectáreas en Costa Norte y 8 hectáreas en la zona arrocerera Centro. Por evento de sequía, se perdieron 4 hectáreas en segundo semestre de 2022 ubicadas en la zona arrocerera Costa Norte. Así mismo, a nivel del total nacional se perdieron 27 hectáreas por otros eventos (Tabla 1).

¹ **Zona Bajo Cauca:** Antioquia, Bolívar, Chocó, Córdoba y Sucre.

Zona Centro: Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Tolima y Valle del Cauca.

Zona Costa Norte: Atlántico, Cesar, La Guajira, Magdalena y el municipio de Yondó en Antioquia.

Zona Llanos: Arauca, Casanare, Guaviare, Meta, Vichada y el municipio de Paratebueno en Cundinamarca.

Zona Santanderes: Norte de Santander y Santander.

² A lo largo del documento en Resto Departamentos se agrupan: Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Guaviare, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Santander, Sucre, Valle del Cauca y Vichada.

Tabla 1. Área sembrada perdida en arroz mecanizado por evento, Total Nacional y zonas arroceras, I semestre (2021 – 2022)

ZONA ARROCERA	Área perdida												
	2021 - II				2022-II								
	Total perdida (ha)	Inundación	Sequía	Otro*	Total perdida (ha)	CVe (%)	Inundación	Sequía	Otro*	Hectáreas (ha)	CVe (%)	Hectáreas (ha)	CVe (%)
		Hectáreas (ha)	Hectáreas (ha)	Hectáreas (ha)			Hectáreas (ha)	Hectáreas (ha)	Hectáreas (ha)				
TOTAL NACIONAL	6.857	6.365	67	425	419	18,4	388	19,8	4	-	27	-	
Centro	50	50	0	0	8	-	8	-	-	-	-	-	
Santanderes	101	101	0	0	62	-	46	-	-	-	16	-	
Bajo Cauca	5.098	4666	7	425	228	33,7	227	33,8	-	-	1	-	
Costa Norte	82	82	0	0	28	-	24	-	4	-	-	-	
Llanos	1.526	1466	60	0	93	-	83	-	-	-	10	-	

Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM. (-) No hubo pérdida o no aplica.

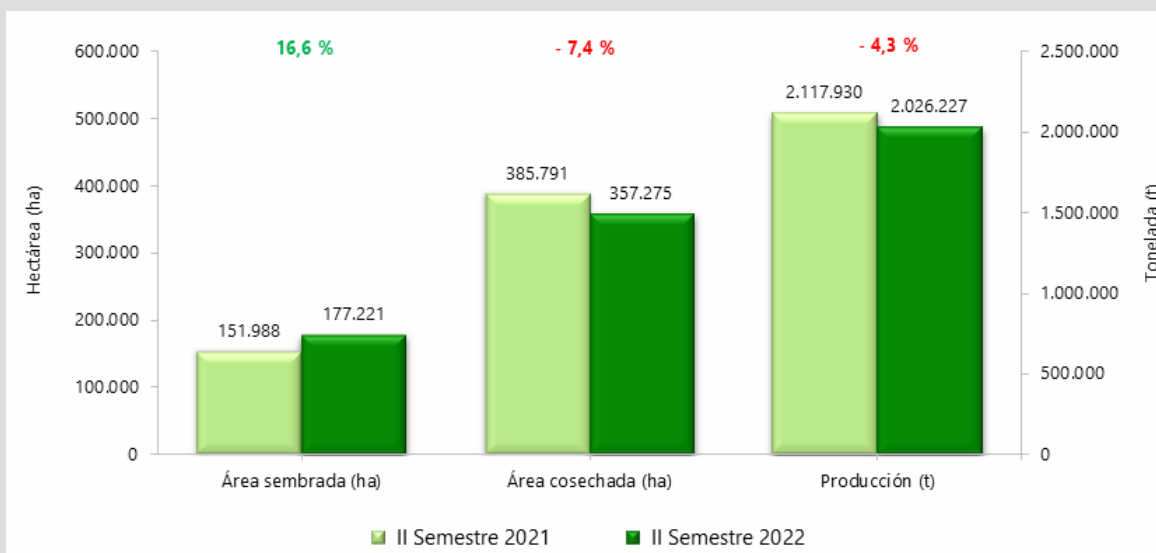
*Otro hace referencia pérdidas de área sembrada por plagas, falta de maquinaria para cosechar entre otras. Cve: coeficiente de variación.

La estimación del área cosechada durante el segundo semestre de 2022 fue 357.275 hectáreas para el total nacional, resultado obtenido del área sembrada de primer semestre de 2022 (semestre directamente anterior) 357.694 hectáreas, menos el área perdida registrada en el segundo semestre de 2022 (419 hectáreas).

El área cosechada de arroz mecanizado disminuyó 7,4% a nivel nacional, pasando de 385.791 hectáreas en el segundo semestre de 2021 a 357.275 hectáreas en el mismo periodo de 2022. Estas son 28.516 hectáreas menos para este periodo.

La producción nacional³ de arroz mecanizado en el segundo semestre de 2022 fue 2.026.227 toneladas de arroz paddy verde. En el segundo semestre de 2021 se produjo 2.117.930 toneladas, indicando una disminución de 91.703 toneladas, o 4,3%.

Gráfico 1. Área sembrada (ha), cosechada (ha) y producción (t) de arroz mecanizado, Total nacional, II Semestre 2021-2022



Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM. - Producción en arroz paddy verde.

³ El cálculo de la producción de arroz mecanizado se obtiene como resultado de multiplicar el área cosechada por el rendimiento en el mismo periodo de análisis.

2. Resultados Principales Departamentos

2.1 Área sembrada de arroz mecanizado

La mayor variación del área sembrada a nivel de los principales departamentos arroceros se presentó en Casanare (41,8%) al pasar de 13.843 hectáreas sembradas en el segundo semestre de 2021 a 19.631 hectáreas en segundo semestre de 2022. Mientras que el departamento de Huila disminuyó 3,3% para el mismo periodo (2022-II frente a 2021-II).

Las siembras se localizaron en los departamentos de Meta con 18.069 hectáreas (una participación de 10,2% frente al total nacional de área sembrada), Casanare con 19.631 hectáreas (11,1%), Tolima con 47.972 hectáreas (27,1%), Huila con 18.083 hectáreas (10,2%) y Resto Departamentos con 73.466 hectáreas (41.5%).

Tabla 2. Área sembrada de arroz mecanizado (ha), Total nacional y principales departamentos arroceros, II semestre (2021 – 2022)

DEPARTAMENTOS	Área sembrada				Variación
	2021 - II		2022-II		
	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Hectáreas (ha)	Participación (%)	
TOTAL NACIONAL	151.988	100,0	177.221	100,0	16,6%
Meta	14.557	9,6	18.069	10,2	24,1%
Casanare	13.843	9,1	19.631	11,1	41,8%
Tolima	40.397	26,6	47.972	27,1	18,8%
Huila	18.700	12,3	18.083	10,2	-3,3%
Resto Departamento:	64.490	42,4	73.466	41,5	13,9%

Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM.

2.2 Área cosechada de arroz mecanizado

La mayor participación de área cosechada para el total nacional en segundo semestre de 2022 se concentra en los departamentos arroceros de Casanare (45,0%) y el grupo Resto Departamentos (21,0%).

Por su parte, la mayor variación del área cosechada según los principales departamentos arroceros se presentó en Huila (22,9%) al cosechar 2.979 hectáreas más en el segundo semestre de 2022 (15.999 hectáreas) con respecto al mismo periodo del año 2021 (13.021 hectáreas). El departamento de Tolima disminuyó en 19,1% su correspondiente área cosechada en arroz mecanizado, pasando de 48.439 hectáreas en segundo semestre de 2021 a 39.180 hectáreas en segundo semestre de 2022.

Tabla 3. Área cosechada en hectáreas (ha) de arroz mecanizado, Total nacional y principales departamentos arroceros, II semestre (2021 – 2022)

DEPARTAMENTOS	Área cosechada				Variación
	2021 - II		2022-II		
	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Hectáreas (ha)	Participación (%)	
TOTAL NACIONAL	385.791	100,0	357.275	100,0	-7,4%
Meta	56.657	14,7	66.483	18,6	17,3%
Casanare	175.389	45,5	160.626	45,0	-8,4%
Tolima	48.439	12,6	39.180	11,0	-19,1%
Huila	13.021	3,4	15.999	4,5	22,9%
Resto Departamento:	92.285	23,9	74.986	21,0	-18,7%

Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM.

2.3 Producción de arroz mecanizado

La participación de los principales departamentos arroceros en la producción de arroz mecanizado para el segundo semestre de 2022 (un total nacional de 2.026.227 toneladas de arroz paddy verde) fue: Meta 18,5% (con 374.712 toneladas), Casanare 42,0% (851.900 toneladas), Tolima 14,6% (295.896 toneladas), Huila 6,1% (123.131 toneladas) y Resto Departamentos con 18,8% (380.588 toneladas).

La mayor variación de la producción en arroz mecanizado se alcanzó en Huila (24,9%) al pasar de 98.576 toneladas de arroz paddy verde en el segundo semestre de 2021 a 123.131 toneladas en el segundo semestre de 2022.

Tabla 4. Producción en toneladas (t) de arroz mecanizado, Total nacional y principales departamentos arroceros, II semestre (2021 – 2022)

DEPARTAMENTOS	Producción					
	2021 - II		2022-II		Cve	Variación
	Toneladas (t)	Participación (%)	Toneladas (t)	Participación (%)		
TOTAL NACIONAL	2.117.930	100,0	2.026.227	100,0	0,5	-4,3%
Meta	302.027	14,3	374.712	18,5	0,8	24,1%
Casanare	914.932	43,2	851.900	42,0	0,9	-6,9%
Tolima	367.531	17,4	295.896	14,6	1,2	-19,5%
Huila	98.576	4,7	123.131	6,1	0,5	24,9%
Resto Departamento:	434.864	20,5	380.588	18,8	0,6	-12,5%

Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM. - Cve: coeficiente de variación.

TRACTORES FARMALL



**DISPONIBLE
PARA ENTREGA
INMEDIATA
DESDE TU CELULAR
#721**

Los tractores **Farmall de Case IH** son reconocidos en todo el mundo por su

ROBUSTEZ, VERSATILIDAD Y RENDIMIENTO INIGUALABLE

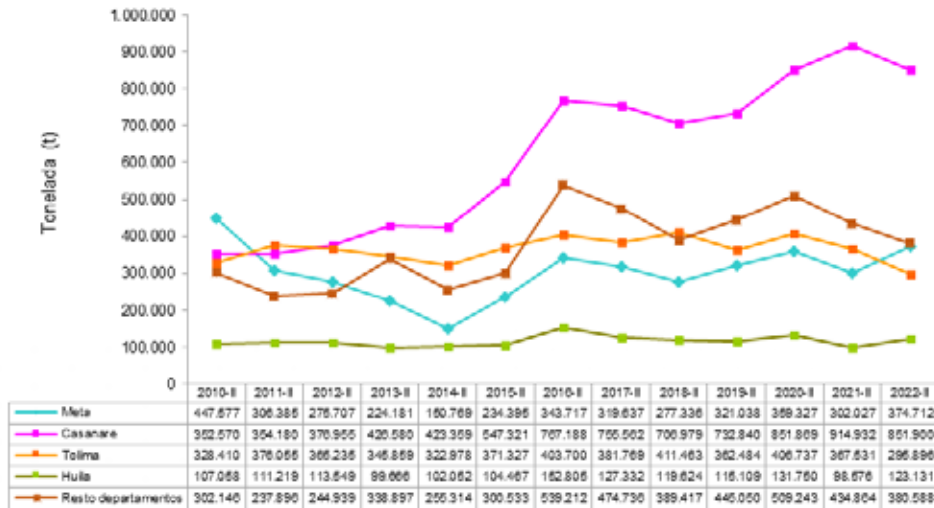
en cualquier actividad

Disponibles tanto en versión de plataforma como de cabina. Con un sistema hidráulico de gran capacidad, ofrecen flexibilidad en las operaciones y son referentes en cuanto a bajos costes de funcionamiento y fácil mantenimiento.

CASE IH

El gráfico 2 representa la serie histórica 2010-2022 para la producción de arroz mecanizado en segundo semestre. En esta, se evidencia la disminución de la producción en el departamento de Casanare para el último semestre, al pasar de 914.932 toneladas de arroz paddy verde en el segundo semestre de 2021 a 851.900 toneladas en el mismo periodo de 2022, lo que representó una variación de -6,9%. Resto Departamentos presentó una disminución de 12,5% en la producción de arroz paddy verde para segundo semestre de 2022 frente al mismo periodo en 2021, con 54.276 toneladas menos. Así mismo, Tolima presentó una disminución de 19,5% en la producción de arroz paddy verde al pasar de 367.531 toneladas en 2021-II a 295.896 toneladas para el periodo 2022-II.

Gráfico 2. Serie producción de arroz mecanizado, Principales departamentos arroceros, II Semestre (2010 – 2022)



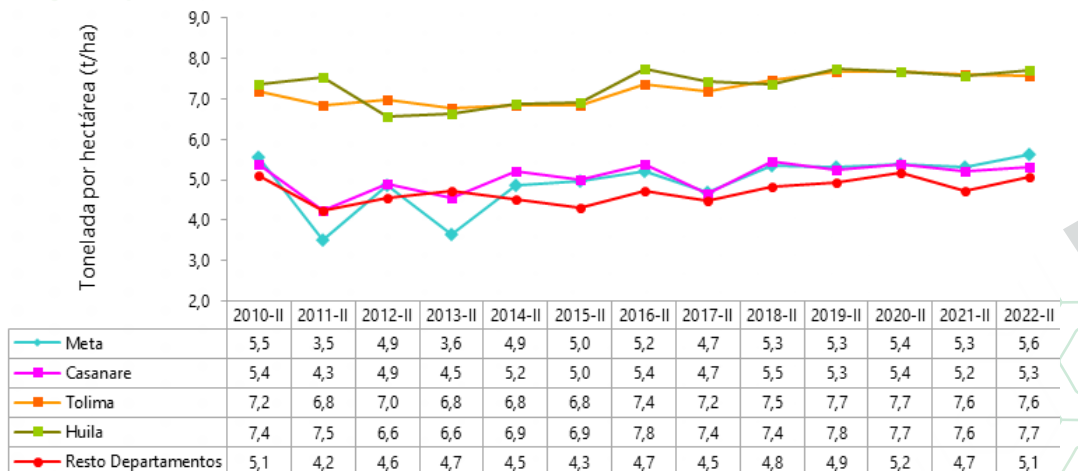
Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

2.5 Rendimiento de arroz mecanizado

En el segundo semestre de 2022, los principales departamentos arroceros con los mayores rendimientos de arroz mecanizado⁴ fueron Tolima con 7,6 t/ha y Huila con 7,7 t/ha con variaciones de -0,5% y 1,7% respectivamente, frente al segundo semestre de 2021.

En la serie histórica de rendimiento de arroz mecanizado se observan las estructuras de comportamiento de los rendimientos, mostrando que el departamento de Tolima y Huila se mantienen desde 2016-II por encima de los 7,2 t/ha en rendimiento, mientras que Meta, Casanare y Resto Departamentos se mantienen entre 4,5 y 5,7 t/ha.

Gráfico 3. Serie rendimientos de arroz mecanizado, Principales departamentos arroceros, - II Semestre (2010 – 2022)



Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM.

⁴El rendimiento se expresa bajo la unidad: tonelada métrica de arroz paddy verde por hectárea (t/ha).

El rendimiento de arroz mecanizado en los principales departamentos arroceros muestra incrementos en Meta (5,7%), Casanare (1,7%), Huila (1,7%) y Resto Departamentos (7,7%) frente al segundo semestre de 2021. El departamento de Tolima tuvo una reducción de 0,5% para el mismo periodo.

3. Resultados anuales

3.1 Área sembrada, producción y rendimientos anuales de arroz mecanizado según principales departamentos

La estimación anual para el total nacional en área sembrada de arroz mecanizado en 2022 fue 534.915 hectáreas. Esta es una disminución de 9.721 hectáreas frente al total nacional en el año 2021 cuando se obtuvo 544.635 hectáreas, lo que representa una variación de -1,8%.

El total nacional para la producción anual de arroz mecanizado en 2022 presentó una disminución de 11,7% frente al año anterior, al pasar de 3.326.529 toneladas en 2021 a 2.938.494 toneladas en 2022. El departamento de Casanare presentó la mayor participación (31,7%) para la producción del año 2022 en el total nacional con 930.256 toneladas de arroz paddy verde.

Tabla 5. Área sembrada, producción y rendimiento de arroz mecanizado, Total anual nacional y principales departamentos arroceros, (2021 – 2022)

DEPARTAMENTOS	Área sembrada				Producción				Rendimiento	
	2021		2022		2021		2022		2021	2022
	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Toneladas (t)	Participación (%)	Toneladas (t)	Participación (%)	t/ha	t/ha
TOTAL NACIONAL	544.635	100	534.915	100	3.326.529	100	2.938.494	100	5,67	5,78
Meta	72.550	13,3	84.645	15,8	402.920	12,1	452.845	15,4	5,36	5,59
Casanare	189.422	34,8	180.258	33,7	1.024.348	30,8	930.256	31,7	5,28	5,33
Tolima	88.836	16,3	87.152	16,3	770.560	23,2	592.348	20,2	7,43	7,44
Huila	31.721	5,8	34.090	6,4	246.277	7,4	258.551	8,8	7,16	7,45
Resto Departamentos	162.106	29,8	148.770	27,8	882.423	26,5	704.494	24,0	4,92	5,08

Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM.

4. Área sembrada según otras categorías

4.1 Área sembrada en arroz mecanizado según zonas arroceras

La participación en el total nacional del área sembrada para el presente periodo (2022-II) según zona arrocera se distribuye así: zona Llanos con 24,6% (43.637 hectáreas), zona Costa Norte con 6,4% (11.411 hectáreas), zona Bajo Cauca con 18,4% (32.654 hectáreas), zona Santanderes con 11,5% (20.303 hectáreas), y la zona Centro con 39,1% (69.216 hectáreas).

Para el segundo semestre de 2022, la mayor variación del área sembrada en arroz mecanizado frente al mismo periodo en 2021 se registró en la zona arrocera Costa Norte con 92,7%, seguida por zona Llanos con variación de 31,0%, zona Santanderes con 20,8%, zona Centro con 11,7% y zona Bajo Cauca con -3,9%.

Tabla 6. Área sembrada en arroz mecanizado, Total nacional y zonas arroceras, II semestre (2021 – 2022)

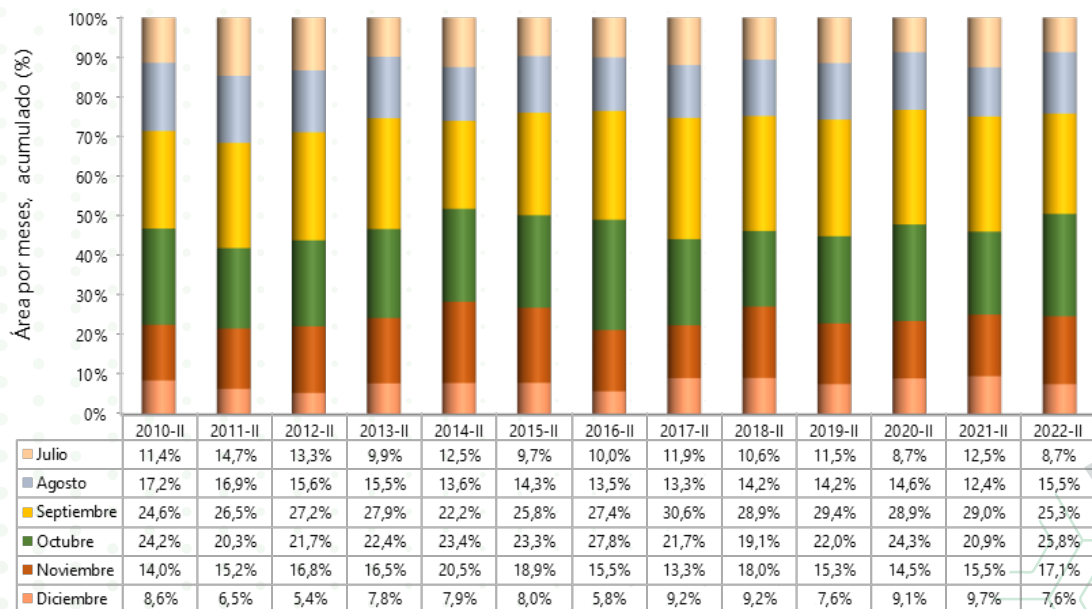
ZONAS ARROCERAS	Área sembrada					Variación	Contribución (p.p)
	2021 - II		2022-II				
	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Hectáreas (ha)	Cve	Participación (%)		
TOTAL NACIONAL	151.988	100,0	177.221	1,7	100,0	16,6%	
Centro	61.986	40,8	69.216	0,8	39,1	11,7%	4,8
Santanderes	16.811	11,1	20.303	1,7	11,5	20,8%	2,3
Bajo Cauca	33.971	22,4	32.654	8,8	18,4	-3,9%	-0,9
Costa Norte	5.922	3,9	11.411	-	6,4	92,7%	3,6
Llanos	33.298	21,9	43.637	-	24,6	31,0%	6,8

Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM. - Cve: coeficiente de variación. - (-) Cve es igual a cero o nulo.

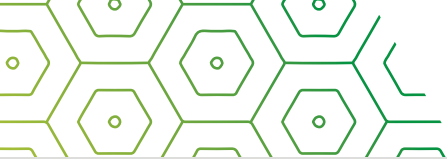
4.2 Área sembrada de arroz mecanizado según mes de siembra

El cultivo de arroz mecanizado presenta una estacionalidad continua para los meses de siembra de segundo semestre como se observa en su serie histórica, teniendo que, para segundo semestre de 2022, la mayor participación del área sembrada se alcanza en los meses de septiembre (25,3%) y octubre (25,8%); a estos le siguen noviembre (17,1%) y agosto (15,5%); mientras que las menores participaciones son para los meses de julio (8,7%) y diciembre (7,6%).

Gráfico 4. Serie área sembrada de arroz mecanizado, Mes de siembra y distribución porcentual, II semestre (2010 – 2022)



Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM.



La estimación mensual de área sembrada de arroz mecanizado durante el segundo semestre de 2022 fue: julio con 15.460 hectáreas, agosto con 27.411 hectáreas, septiembre con 44.765 hectáreas, octubre con 45.677 hectáreas, noviembre con 30.367 hectáreas y diciembre con 13.542 hectáreas.

En los meses de septiembre y octubre de 2022 hubo un aumento del área sembrada en arroz mecanizado con una variación de 1,5% y 43,9% respectivamente frente a los valores obtenidos para estos meses durante el año 2021. Así mismo, los meses de agosto y noviembre de 2022 tuvieron un aumento en el área sembrada de 45,7% y 28,9% respectivamente. Mientras que en julio y diciembre de 2022 hubo una disminución de 18,8% y 7,9% respectivamente frente al área sembrada de arroz mecanizado en estos meses durante 2021.

4.3 Área sembrada en arroz mecanizado según sistema

En el segundo semestre de 2022, el 72,9% del área sembrada en arroz mecanizado se sembró bajo el sistema de cultivo riego y el 27,1% bajo el sistema seco.

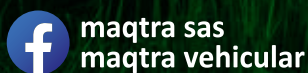
El área sembrada bajo sistema de riego pasó de 107.316 hectáreas en el segundo semestre de 2021 a 129.202 hectáreas para el mismo periodo de 2022, con una variación de 20,4%. El área sembrada bajo sistema seco aumentó 7,5% al pasar de 44.672 hectáreas en el segundo semestre de 2021 a 48.019 hectáreas en el mismo periodo de 2022.



Deja de buscar repuestos para tu tractor Valtra, aquí los tenemos.

En Maqtra somos tu aliado número 1 en la agroindustria.

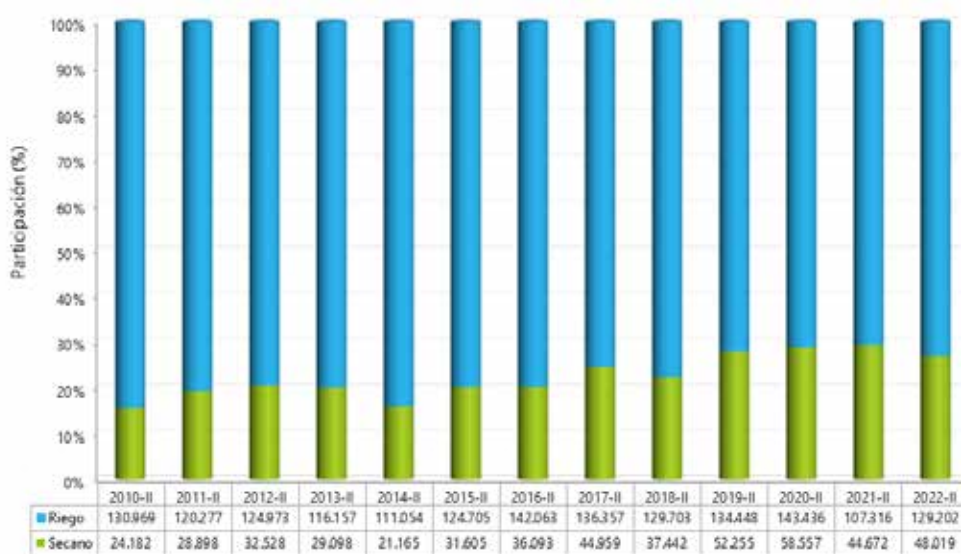
Recuerda que contamos con bodega en Yopal-Casanare, la distancia no es problema para nosotros.



www.maqtra.com.co

Avenida 5C Norte #47A-34, Barrio La Flora Cali, Colombia

Gráfico 5. Serie área sembrada en hectáreas (ha) de arroz mecanizado según sistema de producción, Participación (%), Sistema (riego, seco), II semestre (2010 – 2022)



Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM.

Para el segundo semestre de 2022, el rendimiento estimado de arroz mecanizado para el sistema de producción en riego fue 7,03 t/ha y por sistema seco fue 5,24 t/ha. La variación del rendimiento en arroz mecanizado para el segundo semestre de 2022 respecto al segundo semestre de 2021 bajo el sistema riego fue 3,8%, y bajo sistema seco fue 4,9%.

Tabla 7. Rendimiento (t/ha) en arroz mecanizado, Total nacional y según sistema, II semestre (2021 – 2022)

SISTEMA DE PRODUCCIÓN	Rendimiento						
	2016-II	2017-II	2018-II	2019-II	2020-II	2021-II	2022-II
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Riego	6,57	6,24	6,62	6,73	6,80	6,77	7,03
Secano	4,98	4,43	5,15	5,06	5,26	4,99	5,24

Fuente: DANE- Fedearroz (FNA), ENAM.

Los rivales que las malezas no quieren enfrentar



01.

Difcan Xtra:

Es un herbicida de acción pre y post emergente, selectivo al arroz. Ideal para el control de falsa caminadora y malezas de hoja ancha en preemergencia y estados juveniles de activo crecimiento.

02.

Cyhalofop Butil Rainbow 180 EC:

Es un herbicida ideal para el control de biotipos de Echinochloa resistentes a herbicidas de uso común.

03.

Glifosato Rainbow 480 SL:

Es un herbicida no selectivo, de aplicación post - emergente y de acción sistémica, recomendado para el control de la mayoría de las malezas anuales y perennes.



Distribuido por



SULFATO DE AMONIO CON MICROORGANISMOS, VALIOSA UNIÓN PARA TRANSFORMAR EL TAMO DEL ARROZ

Alfredo Cuevas Medina. I.A. M. Sc - Ricardo Alfredo Cuevas Ríos. I.A Investigación y transferencia de Tecnología FNA, Fedearroz seccional Cúcuta

RESUMEN

Se evaluó el efecto de las dosis de 23, 30, 38 y 45 kg/ha de Sulfato de Amonio (SAM) en la velocidad de transformación del tamo del arroz, determinando dosis óptima y diferencias entre aplicar sales con microorganismos, solo microorganismos y tamo sin aplicación. La fuente de microorganismos evaluados fue la presentación duopack compuesta por: Lignobiol SC (Pleorotus ostreatus) descomponedor de lignina en concentración de 1×10^6 UFC/L y Celubiol Sc (Penicillium pinophilum) descomponedor de celulosa, en concentración de 1×10^8 UFC/L (estructuras reproductivas). Se evaluó rigidez, composición del tamo por prueba de Van Soest, colonización de microorganismos con imágenes de microscopía electrónica de barrido MEB, índice de cosecha, aporte de tamo y velocidad de descomposición. El índice de cosecha en la variedad F2000 fue de 13,28 ton.ha⁻¹ de tamo verde y 5.467,23 kg.ha⁻¹ de grano, se obtuvo 6,8 ton.ha⁻¹ de tamo seco y rendimiento de grano de 4.610 kg.ha⁻¹. Las mayores reducciones de peso del tamo fueron a los 45 dda por los tratamientos Duopack +SAM 34,5kg/ton con 76,5%, Duopack +SAM 40kg/ton con 76% y Duopack +SAM 30 kg/ton con el 75,8%, respecto al testigo sin tratamiento que alcanzó solo el 46,5%. El análisis microbiológico muestra que: los amilolíticos descomponedores de materia orgánica fueron mayores en el tratamiento T2 (Duopack + 23 kg SAM) con $4,50E-02$ UFC/1 g suelo, para los proteolíticos en el tratamiento T3 (Duopack + 30 kg SAM) con valor de $6,5E-02$ UFC, para los celulíticos el tratamiento T4 con $7,00E-02$ UFC y para los Lignolíticos tratamiento T5 (Duopack +45 kg SAM) con $6,00E-02$ UFC/1 g suelo.

Mayor presencia de solubilizadores de fósforo en T2 y T3; de fijadores de nitrógeno en T1 y de actinomicetos y bacterias en T3.

Palabras claves: Coproducto, transformación, Tamo, Lignolíticos, Celulolíticos, Penicillium pinophilum, Pleorotus ostreatus.

2. INTRODUCCIÓN

El tamo es un coproducto resultante del proceso del cultivo del arroz y está compuesto por las raíces, hojas y tallos que al cumplirse el ciclo biológico quedan como residuos después de la cosecha del grano. La cantidad de tamo producida por hectárea depende de la arquitectura de la variedad, la densidad de siembra y la época de siembra influenciada por el clima. Un parámetro importante que permite evaluar el resultado de una campaña es el índice de cosecha, que resulta de dividir el peso del grano seco sobre el tamo seco por unidad de área. Debemos dar a conocer a los productores la importancia del manejo de los residuos de cosecha de tal forma que hagan parte del suelo y evitar la quema con fuego de forma indiscriminada que ocasionan en contaminantes orgánicos persistentes (COP) y a su vez generando gases de efecto invernadero GEI que deterioran la capa de ozono, y contribuyen al cambio climático (calentamiento global). Para agilizar el proceso de degradación del tamo se pretende evaluar el efecto de las sales minerales como el Sulfato de Amonio (SAM) adicionado a los microorganismos como acelerantes de la descomposición del tamo del arroz. Para agilizar los procesos de transformación se evaluaron dosis de sulfato de amonio como fuente nutritiva para la descomposición de las unidades estructurales de la

planta como son la lignina, celulosa y hemicelulosa, buscando una dosis económicamente viable. Se evaluó el efecto de diferentes dosis de SAM en la velocidad de transformación de los residuos de cosecha tamo del arroz, se estableció una dosis agronómica y económicamente viable a recomendar en el proceso de uso de los residuos de cosecha y diferenciar el proceso de transformación del tamo con o sin adición de sales a los microorganismos.

3. ESTADO DEL ARTE

El sulfato de amonio (SAM: $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$) es utilizado como fertilizante nitrogenado por su alta solubilidad, provee 21(N)-0-0-24(S) fuente de Nitrógeno (N) y Azufre (S). Luego de la aplicación al suelo, el sulfato de amonio se disuelve rápidamente en sus componentes amonio y sulfato. Si permanece en la superficie del suelo, el amonio puede ser susceptible a pérdidas gaseosas en condiciones alcalinas. En estas situaciones, es recomendable la incorporación del material en el suelo tan pronto como sea posible o la aplicación previa a un riego o una precipitación prevista. La mayoría de las plantas son capaces de utilizar ambas formas de N, amonio y nitrato, para su crecimiento.

En suelos con altas temperaturas, los microorganismos del suelo comenzarán rápidamente a convertir el amonio a nitrato en el proceso de nitrificación $[\text{NH}_4 + + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+]$. Durante esta reacción microbiana, se libera acidez $[\text{H}^+]$, que en última instancia reducirá el pH del suelo con un uso repetido. El sulfato de amonio posee un efecto acidificante en el suelo debido al proceso de nitrificación -no por la presencia de sulfato, que tiene un efecto insignificante sobre el Ph-. Para una cantidad equivalente de N, el potencial de acidificación del sulfato de amonio es mayor que el del nitrato de amonio, por ejemplo, debido a que todo el N en el sulfato de amonio se convierte en nitrato, mientras que solo la mitad del N del nitrato de amonio se convierte en nitrato.

Desde la nutrición bacteriana, el nitrógeno y el azufre son elementos que pueden ser cubiertos de modo muy distinto, dependiendo del tipo de bacteria que consideremos. Concretamente, los elementos N y S (que requieren todos los seres vivos) pueden ser captados por las bacterias de modos muy distintos, dependiendo de sus capacidades biosintéticas. Tanto el N como el S se encuentran en la célula en estado reducido: el radical $-\text{NH}_2$ forma parte de los aminoácidos (que a su vez son los sillares de las proteínas) y de las bases nitrogenadas (que participan en los ácidos nucleicos y en algunas coenzimas) y el radical $-\text{SH}$ interviene en determinados aminoácidos y en coenzimas como la CoA.

La forma química de entrada del N y S a las bacterias: la mayoría de las bacterias fotosintéticas y muchas heterótrofas asimilan estos elementos en forma combinada inorgánica oxidada como NO_3^- , merced a la actuación secuencial de nitrato-reductasas y nitrito-reductasas asimilatorias; también como SO_4^{2-} . Este sulfato se activa con ATP, y luego se reduce hasta sulfito y finalmente sulfhídrico, que ya tiene el estado de reducción adecuado para la incorporación del S o muchas bacterias heterótrofas pueden usar alguna forma reducida de N inorgánico: amonio (NH_4^+), de S inorgánico: sulfuros (S_2^- , SH^-) o S orgánico: cisteína. Muchas de las bacterias que pueden usar amonio como única fuente de nitrógeno también pueden usar nitratos. Patiño (2014)

El Tamo del arroz, es uno de los coproductos agrícolas lignocelulósicos más abundantes en el planeta, luego de los residuos producidos por los cultivos de maíz y trigo, con una producción mundial estimada de 1000 millones de toneladas según estadísticas de la FAO. En el contexto de la agricultura moderna es determinante lograr un manejo ambientalmente sostenible de este recurso mediante su incorporación al suelo, de tal forma que se logre el reciclaje de nutrientes, evitando la incorporación de patógenos al sistema y la inmovilización de elementos como el nitrógeno por la comunidad microbiana. (Cruz, 2017)

4. OBJETIVOS

4.1 Evaluar el efecto de diferentes dosis de SAM en la velocidad de transformación de los residuos de cosecha tamo del arroz

4.2 Establecer la dosis agronómica y económicamente viable en el proceso de uso de los residuos de cosecha

4.3 Diferenciar el proceso de transformación del tamo con o sin adición de sales, a los microorganismos.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en la finca Quitilandia del señor Gustavo Castilla ubicada en la vereda Pueblitos del municipio de El Zulia, departamento de Norte de Santander. En la evaluación se desarrollaron actividades de aplicación y monitoreo, utilizando materiales como tamo de arroz, mallas finas, fuente de microorganismos Residuol en duopack, equipos de aplicación, y balanzas.

El SAM se utilizó teniendo como base la dosis de 30 kg/ton utilizado en la descomposición de los residuos del maíz. Se evaluaron dosis de 25% y 50% por debajo y por arriba en la mezcla con los microorganismos, comparándolo con un testigo con solo microorganismos y otro sin aplicación. La fuente de microorganismos evaluados fue el RESIDUOL® Inoculante Biológico en formulación líquida y en presentación de dúo-pack, elaborado con base en dos hongos: LIGNIBIOL SC en base de Pleorotus ostreatus descomponedor de lignina en concentración de 1x10⁶ UFC/L y CELUBIOL SC, Penicillium pinophilum descomponedor de celulosa, en concentración de 1x10⁸ UFC/L (estructuras reproductivas). Su modo de acción acelerar el proceso de descomposición liberando ácidos orgánicos y los nutrientes aprovechables, reduciendo el tiempo en la transformación del tamo que contribuye a mejorar las condiciones físicas, químicas y microbiológicas de los suelos. Se utilizó el Duopack (Residuol) en dosis de 1 litro de Lignibiol y 1 litro de Celubiol por hectárea.

Efecto de las dosis de SAM en la velocidad de transformación del tamo del arroz.

Se evaluaron 7 tratamientos con dosis de SAM de 15, 23, 30, 38 y 45 kg/ha en mezcla con microorganismos, comparados con un testigo de sólo microorganismos y otro el testigo solo con el tamo sin aplicaciones. Se utilizó un kilogramo de tamo por muestra en bolsa de malla, se determinó la humedad tomando una submuestra adicional la cual se secó en el laboratorio empleando la estufa universal, a temperatura de 110°C por 24 horas.

La muestra de 1 kilogramo de tamo se introdujo en la bolsa fabricada con malla plástica de ojo fino de polietileno de alta densidad 56035ASTM D-1238 / ASTM D-1505, POLIETILENO HEXENO PPQ-077 ASTM D-1238 / ASTM D-792. El ojo de la malla de 17 x 15 mm tiene ancho de 1,2m x 30 m de largo. Se construyen 21 bolsas (7 tratamientos x 3 repeticiones) de 1,2m de ancho por 1m de largo.

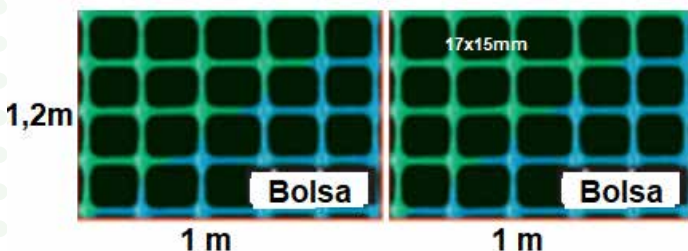


Figura 1. Bolsas en malla para empacar el tamo

Después de conformada las bolsas con el tamo se procedió a la aplicación con equipo de precisión la mezcla según los tratamientos; para la mezcla se agregó el 50% de agua a emplear, luego se disolvió muy bien el sulfato y se adicionó el microorganismo, se agregó 25% del agua, se mezcló y adicióno el otro 25% del agua restante, aplicando primero por una cara y después por la otra. Las bolsas de dejaron en el campo sobre los caballones exponiéndolas a las condiciones del clima.

Para cada tratamiento se determinó la tasa de descomposición relacionada con la pérdida de humedad y el grado de dureza del tamo.

Para la perdida de humedad. Se partió de un tiempo cero que es el peso inicial del tamo (1 kilogramo) posteriormente a los 8, 15, 22 y 30 días se pesó cada muestra para establecer las diferencias de peso

Grado de dureza. Cada vez que se tomó los pesos por tratamiento se realizó la prueba de consistencia del tamo en una muestra conservable por bolsa y se clasifica teniendo en cuenta la siguiente tabla de dureza. Tabla 1.

Tabla 1. Escala de evaluación de la consistencia del tamo

Grado	Clasificación	Descripción
1	Rígido.	No se puede partir el tamo con las manos, se observan los residuos bien formados e intactos.
2	Ligeramente rígido	Con dificultad se puede partir el tamo con las manos, los tallos conservan su forma, pero las hojas de ven desgastadas.
3	Intermedio.	Se fractura el tamo con las manos, los tallos conservan su forma, pero están porosos, las hojas se deshacen
4	Frágil.	Material frágil el cual se puede desmigajar con las manos, los tallos están suaves, blandos, y no se observan hojas
5	Muy frágil	El tamo esta desintegrado en pequeñas fibras.

5.2. Determinación del índice de cosecha IC.

El índice de cosecha (IC) Indica la eficiencia de la planta para desarrollar sus estructuras durante el ciclo reproductivo y el aprovechamiento de los nutrientes para formar sus estructuras relacionadas con la producción de granos y se calculó determinando el rendimiento en grano seco, el peso del tamo seco y la biomasa total seca. El índice de cosecha se calculó seleccionando un metro cuadrado del área del cultivo al momento de la cosecha, se cortaron todas las plantas, se separó el grano de la paja,

se secó al 14% de humedad y, se calculó de acuerdo con la fórmula.

$$\text{Índice de cosecha (IC)} = \frac{\text{Peso del grano seco (14\%)}}{\text{Peso de paja seca + Peso grano seco}}$$

La cantidad de tamo producido por hectárea. Se calculó pesando el tamo verde después de separar el grano (tamo verde) y después de seco (tamo seco) en tres puntos representativos.

Se estableció la dosis agronómica y económicamente viable a utilizar junto con los microorganismos en el proceso de transformación del tamo. Se tomaron análisis de microscopía electrónica de barrido MEB para determinar la secuencia de la degradación sobre las estructuras celulares en los tiempos 8, 15, 22 y 30 días después de aplicados los 7 tratamientos. Con base en las imágenes se determinó la colonización de los microorganismos, así como también análisis microbiológico para determinar grupos funcionales

6. RESULTADOS Y DISCUSION

Colombia mediante la ley 1196 de 2008 ratificó el convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes (COP) con el objeto de proteger la salud humana y del medio ambiente de estos contaminantes, mediante la adopción de medidas para prevenir y mitigar la liberación de los COP denominados no intencionales. El tamo como biomasa es quizá una fuente de materia orgánica más eliminadas con fuego en gran extensión y distribución en el país. Dentro del convenio marco se adelantó el proyecto COL98842/94749 entre Fedearroz, Ministerio de Ambiente, PNUD y GEF cuyo objetivo fue su reducción proveniente de la quema del tamo, en las diferentes regiones del país. En este proyecto se logró avances significativos en la disminución de las quemadas, y demostrativos de la transformación del tamo fuente de materia orgánica; se capacitaron a los productores para que valoren el tamo y la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo del arroz mediante el programa AMTEC. (Cuevas A, et al, 2022).

El uso de aceleradores como fuentes energéticas a base de sales o fuentes de azúcares en la transformación del tamo son de gran utilidad, para permitir la rápida y mayor colonización de los microorganismos sobre los polímeros (Celulosa, lignina, Hemicelulosa). La evaluación de sales

como sulfato de amonio a diferentes dosis permite analizar este efecto buscando reducir el tiempo de transformación y uso del tamo como materia orgánica.

6.1. Índice de cosecha (IC) y tamo producido por el cultivo.

El índice de cosecha es la relación entre el rendimiento del grano y la biomasa. La variedad sembrada fue Fedearroz 2000 a densidad de 200 kg.ha⁻¹ siembra al voleo con semilla pregerminada en el mes de febrero del 2022 y la cosecha en el mes de mayo del 2022. Los promedios de tres sitios evaluados arrojaron 13,28 ton.ha⁻¹ de tamo verde y 5.467,23 kg.ha⁻¹ de grano, posteriormente se procedió a secar la biomasa obteniendo el peso del grano al 14% de humedad; los registros muestran 6,8 ton.ha⁻¹ de tamo seco y un rendimiento de grano de 4.610 kg.ha⁻¹. El IC calculado 0,39 que corresponde a un rendimiento medio, pues hay mayor producción de paja que de grano, lo cual está relacionado con la época de siembra o el manejo agronómico. La cantidad de tamo producido en verde fue de 13,2 ton y en seco de 6,8 ton por hectárea, estos valores representan importante fuente de materia orgánica aprovechable para transformarla en materia orgánica que haga parte del suelo, mejorando sus propiedades y las del desarrollo del cultivo.

6.2. Efecto de las dosis de SAM en la transformación del tamo por los microorganismos

El análisis de composición estructural de tamo en la variedad Fedearroz 2000 presentó el 33,3% compuesto por Celulosa, el 28,8% compuesto por Hemicelulosa y la lignina del 4,18% con presencia del 3,98% de sílice. Tabla 2.

Tabla 2. Composición estructural del tamo de arroz en la variedad Fedearroz 2000, análisis por Van Soest.

COMPOSICION	CANTIDADES (%)
Fibra en detergente neutro (NDF)	66,45
Fibra en detergente ácido (ADF)	37,58
Contenido celular	33.56
Celulosa	33.39
Hemicelulosa	28.87
Lignina	4.18
Sílice	3.98

Los microorganismos empleados en un duopack fueron *Pleorotus ostreatus* descomponedor de lignina en concentración de 1×10^6 UFC/L en mezcla con *Penicillium pinophilum* descomponedor de celulosa, en concentración de 1×10^8 UFC/L (estructuras reproductivas). El género *Pleorotus*, secretan diversas enzimas, como las lacasas, que se ha propuesto están involucradas en mecanismos de degradación de compuestos ligninocelulósicos (Royse y Sánchez, 2017; Royse et al., 2017) con diferentes aplicaciones biotecnológicas (Arora y Sharma, 2010; Viswanath et al., 2014) y relacionadas con la capacidad de defensa del hongo ante interacciones antagónicas con otros organismos que pueden ser nematodos como *Meloidogyne javanica* (Heydari et al., 2006).

6.2.1 Reducción en el peso del tamo.

Los microorganismos requieren de aportes de sales nitrogenadas, fosfóricas o potásicas; así como también azúcares que permiten condiciones ideales para que crezcan y se multipliquen en su fase saprofita; el contenido de humedad es fundamental para completarse los procesos. Las mayores reducciones de peso se obtuvieron a los 45 dda en los tratamientos duopack +SAM 34,5kg/ton con 76,5%, duopack +SAM 40kg/ton con 76% y duopack +SAM 30 kg/ton con el 75,8%. Respecto al testigo sin tratamiento que alcanzó solo el 46,5%. Tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de reducción en el peso del tamo de acuerdo con los tratamientos.

TRATAMIENTOS	Días después de la aplicación (dda)					Promedio
	8	15	22	30	45	
Duopack+SAM 15kg/ton	28,1	43,1	49,5	51,9	50,8	44,7
Duopack+SAM 23kg/ton	37,2	42,7	50,8	52,3	54,6	47,5
Duopack+SAM 30kg/ton	32,3	36,9	44,9	61,5	75,8	50,3
Duopack+SAM 38kg/ton	34,8	41,9	46,9	61,1	76,5	52,2
Duopack+SAM 45kg/ton	36,6	38,8	41,5	61,5	76,0	50,9
Duopackl sólo	28,5	32,3	40,5	50,0	54,6	41,2
Testigo sin tratamiento	27,2	28,5	33,8	40,0	46,5	35,2

Durante la observación, los tratamientos estuvieron influenciadas por las precipitaciones frecuentes que favorecieron los procesos de colonización biológica de los microorganismos. La humedad es un factor importante para que los microorganismos puedan ejercer su acción de penetración y colonización en los tejidos y ruptura de las estructuras de los polímeros. Se observó en el tratamiento de Duopack + SAM 30 kg/ha la presencia de estructuras sombrilla del hongo *P. ostreatus*. Figura 2.



Figura 2. Estructuras de *Pleorotus ostreatus* sobre el tamo en transformación

6.2.2 Consistencia del tamo y su grado de rigidez.

La consistencia está dada por la fibra contenida en la pared celular de la cual los polímeros Lignina, celulosa y hemicelulosa hacen parte, aporta rigidez a los tejidos, confiere la capacidad de crecimiento en altura de la planta, protege de la radiación ultravioleta y del ataque de microorganismos, e impermeabiliza los vasos permitiendo el transporte de agua, nutrientes y sales minerales, El proceso de transformación de las estructuras del tamo se realiza por la degradación biológica de la lignina que se describe como una combustión enzimática (Guzmán G, 2018).

La consistencia se midió a través de escala, se determinó mediante fuerza aplicada al tamo el grado de resistencia después de la aplicación de los microorganismos. Figura 3.

ESCALA DEL GRADO DE RIGIDEZ DEL TAMO DEL ARROZ

				
GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3	GRADO 4	GRADO 5
RÍGIDO	LIGERAMENTE RÍGIDO	INTERMEDIO	FRÁGIL	MUY FRÁGIL
Duro al tacto resistente a romperse	Duro al tacto se rompe con dificultad	Suave al tacto se deja romper	Muy suave al tacto se descomponen sus partes	Esructtras poco diferenciables, partes quebradizas

Figura 3. Escala de medida el grado de en la degradación del tamo

En la composición del tamo diferenciamos dos cualidades: la consistencia del tamo que está relacionada con la conservación de la integridad de sus estructuras en términos de duración, estabilidad y solidez, y la rigidez como la capacidad de resistir una fuerza sin deformarse. Se evaluó la rigidez a criterio del evaluador. En grado 3 las estructuras son suaves al tacto y al hacer presión se dejan romper, esto sucedió a los 8 días para los tratamientos Duopack en mezclas desde 20 hasta 40 kg de SAM/ha y el tratamiento Duopack. A los 22 dda los tratamientos Duopack +SAM 15kg/ha, Duopack +SAM 22,5kg/ha, Duopack y el testigo se calificaron en grado 4 y, los tratamientos SAM 30kg/ha, Duopack +SAM 34,5kg/ha, Duopack +SAM 40 kg/ha en grado 5. Figura 4.

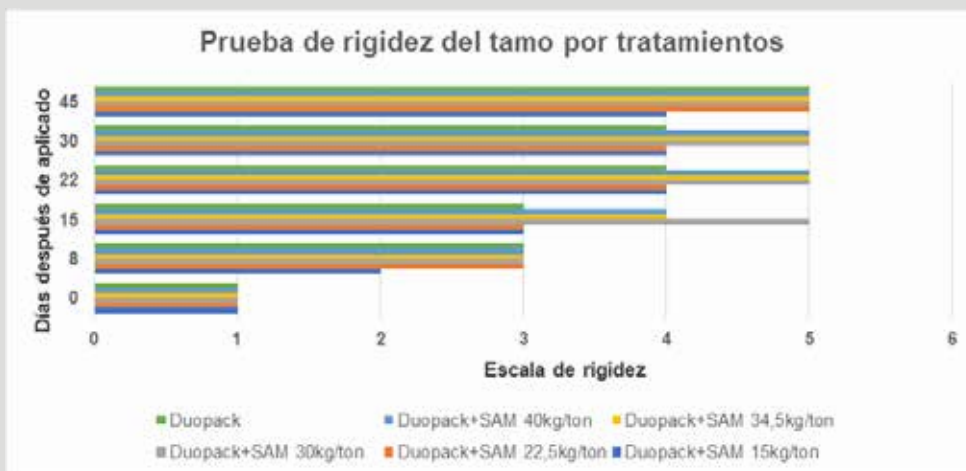


Figura 4. Calificación del grado de rigidez por tratamiento.

6.3 Efecto de los microorganismos y las mezclas de SAM sobre las estructuras del tamo

A través de imágenes de microscopía electrónica (MEB) se observó el efecto colonizador de los microorganismos y su accionar sobre las paredes de los polímeros. Las muestras para ser observadas en el microscopio electrónico se recubrieron con oro; el recubrimiento es necesario en

muestras no conductoras ya que evita daño del haz de electrones a muestras lábiles, y evita la generación de artefactos causados por la acumulación de electrones mejorando la resolución de las imágenes.

La acción de los hongos del género *Pleurotus* spp es a través de la secreción de diversas enzimas, como las lacasas, que están involucradas en mecanismos de degradación de compuestos ligninocelulósicos (Royse

y Sánchez, 2017). El tamo sin ningún tratamiento tiene un proceso de degradación a largo plazo, muy lento y dependerá de condiciones del clima o existencia de cepas de microorganismos naturales que ejerzan esa acción. Las estructuras de *Pleurotus ostreatus* son llamadas toxocistos (toxón: arco, cisto: bolsa) son estructuras esféricas y pediceladas. *Penicillium pinophilum* se caracteriza por formar conidios en una estructura ramificada semejante a un pincel que termina en células conidiógenas llamadas fiálides. Las hifas alcanzan un diámetro entre tres micrómetros y tienen septos. (Figura 5)

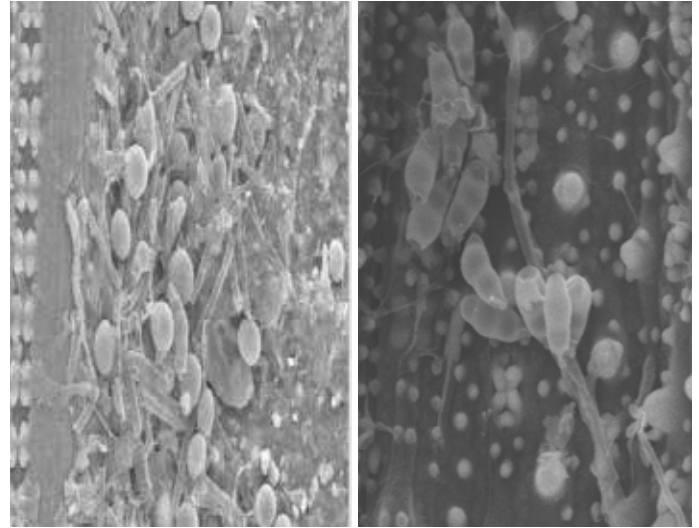


Figura 5. Micrografías de estructuras de *Pleurotus ostreatus* (izquierda) y *Penicillium pinophilum* (derecha).

El sulfato de amonio tiene influencia positiva en la producción de enzimas. La biodegradación de la celulosa del tamo del arroz esta mediada por enzimas de tipo celulasas, producidas por los microorganismos como *Penicillium pinophilum*.

El proceso inicia con la colonización del hongo, mediante la penetración dentro de los polímeros del tamo, una vez allí el hongo se reproduce y aumenta su concentración, rompe las cadenas laterales y los enlaces de la pentosas y hexosas restándole rigidez. El tamo sin tratamiento conserva sus estructuras a través del tiempo; la aplicación de microorganismos acelera el proceso y degradan el tamo, cuando adicionamos SAM(A) los procesos, estos son más acelerados y se logra menor rigidez en poco tiempo. Figura 6.

TRATAMIENTOS	DÍAS DESPUÉS DE APLICADO EL TRATAMIENTO							
	8		15		22		30	
Duopack + 15 Kg Sam/ha								
Duopack + 23 Kg Sam/ha								
Duopack + 30 Kg Sam/ha								
Duopack + 38 Kg Sam/ha								
Duopack + 45 Kg Sam/ha								
Duopack								
Testigo sin aplicación								

Figura 6. Proceso de colonización y degradación de los microorganismos sobre las estructuras del tamo del arroz, imágenes MEB.



Las imágenes MEB permiten hacer seguimiento del proceso de transformación del tamo por los microorganismos. Describiendo uno de los tratamientos (figura 6): observemos en el caso duopack más 30kg/ha de SAM la rápida alteración de las paredes del tamo, aparecen primeras estructuras de los hongos y reducción de la rigidez; a los 15 días se identifican con facilidad los toxocistos en el caso de Pleurotus ostreatus y las conidias de Penicillium pinophilum el tamo se friable y se deja partir con facilidad, de igual manera podemos observar el comportamiento de los demás tratamientos.

El hongo Neurospora crassa se encontró asociado a la descomposición del tamo y está presente en su transformación mediante la producción de celulasas; por lo general se observa con mayor frecuencia en los tallos calcinados del tamo de arroz y maíz. Figura 7



Figura 7. Estructuras del hongo Neurospora crassa en residuos de cosecha.

6.4 Dosis de SAM ideales para mezcla con microorganismos.

Los tratamientos que presentaron mejor comportamiento fueron los conformados por duopack compuesto por los hongos Pleurotus ostreatus descomponedor de lignina en concentración de 1×10^6 UFC/L en mezcla con Penicillium pinophilum descomponedor de celulosa, en concentración de 1×10^8 UFC/L en mezclas con sulfato de amonio en las cantidades de 30kg/ha, 34,5kg/ha y 40 kg/ha respectivamente.

Por tratamiento se realizó análisis microbiológico para observar al final de proceso los contenidos de microorganismos. Los amilolíticos descomponedores de materia orgánica fueron mayores en el T2 (Duopack + 23 kg SAM) con $4,50E-02$ UFC/1 g suelo), para los proteolíticos en el T3 (Duopack + 30 kg SAM) con valor de $6,5E-02$ UFC, para los celulíticos el tratamiento T4 con $7,00E-02$ UFC y para los Lignolíticos tratamiento T5 (Duopack +45 kg SAM) con $6,00E-02$ UFC/1 g suelo.

Mayor presencia de solubilizadores de fósforo se obtuvieron en el tratamiento T2 y tratamiento T3; de fijadores de nitrógeno en tratamiento T1 y los actinomicetos y bacterias en el tratamiento T3. Tabla 4.

Tabla 4. Composición microbiana de los tratamientos en mezcla de microorganismos y sulfato de amonio,

GRUPO FUNCIONAL		UFC (unidades formadoras de colonias)/1 g suelo						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
DESCOMPONEDORES MATERIA ORGANICA	Microorganismos AMILOLITICOS	1,20E-01	4,50E-02	2,15E-01	9,00E-02	2,55E-01	2,15E-01	3,10E-01
	Microorganismos PROTEOLITICOS	3,15E-01	1,90E-01	6,50E-02	4,50E-02	2,05E-01	2,10E-01	0,00E+00
	Microorganismos CELULOLITICOS	1,95E-01	1,40E-01	1,20E-01	7,00E-02	2,00E-01	1,05E-01	1,25E-01
	Microorganismos LIGNOLITICOS	4,50E-02	5,30E-01	8,20E-01	4,50E-02	6,00E-02	2,50E-02	1,10E-01
SOLUBILIZADORES DE FÓSFORO		1,54E+00	9,00E-02	6,00E-02	4,50E-02	5,50E-02	1,25E-01	3,00E+00
FIJADORES DE NITRÓGENO		5,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	9,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ACTINOMYCETOS		6,50E-02	7,00E-02	8,50E-02	1,15E-01	4,85E-01	2,25E-01	1,40E+00
BACTERIAS		1,01E+00	7,25E-01	8,15E-01	6,80E-01	1,76E+00	7,90E-01	1,01E+00



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El tamo del arroz en la medida que pierde humedad se hace más rígido y difícil de transformar en materia orgánica. Por lo cual se hace necesario, el uso de microorganismos que actúan a nivel de los polímeros (celulosa, hemicelulosa y lignina) según su especialidad.

Los microorganismos necesitan de fuentes energéticas como sales y azúcares para ejercer su acción en el rompimiento de las cadenas de los polímeros y multiplicarse dentro de los residuos hasta destruirlos y formar partículas de materia orgánica.

Se observó que el sulfato de amonio es un facilitador del proceso al acelerarlo y permitir en menor tiempo la transformación del tamo la cual equivale entre 8 a 10 días comparado con los tratamientos en donde no se adicionó. Esto permite reducir las quemaduras indiscriminadas del tamo que emiten compuestos orgánicos persistentes contaminantes.

La dosis de 30 kg/ha de sulfato de amonio (SAM) adicionada a los microorganismos presentó excelente repuesta en la velocidad de transformación del tamo reduciendo el tiempo en 9% respecto a los microorganismos y 15% respecto al no uso de microorganismos y sales.

Recordemos que la humedad es fundamental para mejorar los procesos de los microorganismos y se observó que la rápida colonización de los microorganismos está dada por los contenidos de humedad y la adición de fuentes como las sales como el SAM

8. BIBLIOGRAFÍA

Arora, D.S., R.K. Sharma, 2010. Ligninolytic fungal laccases and their biotechnological applications. *Applied Biochemistry and Biotechnology* 160: 1760-1788. DOI 10.1007/s12010-009-8676-y

Cuevas, M. A., Pinto M. B. FNA, PNUD, 2022. Buenas Prácticas para el manejo de los coproductos orgánicos de la cosecha del Arroz. Publicación financiada por GEF acuerdo PNUD COL98842 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá 2022, MR. 36p.

Cruz, P.C.A., 2017. Plan De Manejo Ambiental Para El Control De Gallinazos Del Municipio De Bucaramanga. Secretaria de salud y ambiente. Innovaciencia.

Guzmán G. R., 2018. Degradación biológica e la lignina presente en residuos de Nopal para obtención de celulosa. *Revista: Tendencias de docencia e investigación química.* Año 4, Número 4. UAM.

Heydari, R., E. Pourjam, E.M. Goltapeh, 2006. Antagonistic effect of some species of *Pleurotus* on the rootknot nematode, *Meloidogyne javanica* in vitro. *Plant Pathology Journal* 5(2): 173-177.

Royse, D.J., J.E. Sánchez, 2017. Producción mundial de setas *Pleurotus* spp. con énfasis en países iberoamericanos. In: Sánchez, J.E., Royse, D.J. (eds.). *La biología, el cultivo y las propiedades nutricionales y medicinales de las setas Pleurotus spp.* El Colegio de la Frontera Sur. Tapachula, México. Pp. 17-25.

Royse, D.J., J. Baars, Q. Tan, 2017. Current overview of mushroom production in the world. In: Cunha, Z.D., Pardo-Giménez, A. (eds.), *Edible and medicinal mushrooms: Technology and applications.* Wiley Blackwell, West Sussex, England. Pp. 5-13. DOI 10.1002/9781119149446.ch2.

Patiño-Torres, C. O., & Sanclemente-Reyes, O. E. (2014). Los microorganismos solubilizadores de fósforo (MSF): una alternativa biotecnológica para una agricultura sostenible. *Entramado*, 10(2), 288-297.

Viswanath, B., B. Rajesh, A. Janardhan, A.P. Kumar, G. Narasimha, 2014. Fungal laccases and their applications in bioremediation. *Enzyme Research Volume 2014*, Article ID 163242. DOI 10.1155/2014/163242

MÁXIMO RENDIMIENTO Y CALIDAD EN ARROZ



- + RENDIMIENTO
- + LONGITUD DE PANÍCULA
- + CALIDAD MOLINERA
 - ↘ Menos granos partidos
 - ↘ Menos granos vanos
 - ↗ Más granos excelso



 **manvert alcafol** 

Una solución con la tecnología exclusiva Seavert Tech®, con la que obtenemos una mayor concentración de los principios activos del alga *Ascophyllum nodosum* mediante la extracción a presión diferencial, lo cual asegura un máximo efecto bioestimulante y una gran protección a la planta frente a situaciones de estrés.

**Un bioestimulante único
que marca la diferencia**

manvert zinc **manvert complex arroz** 
manvert manganeso **manvert magnesio**

Correctores de carencias con tecnología Lignovert tech®, con la que conseguimos una alta concentración de elemento complejo con peso molecular equilibrado. Complejamos los nutrientes mediante ácido liginosulfónico mejorando así su absorción, el reparto en el interior de la hoja, la permanencia en la misma, así como la biodisponibilidad.

**Mucho más que
simples correctores
de carencias**



GIRA TÉCNICA INTERNACIONAL DE PRODUCTORES DE ARROZ DE EL ESPINAL, TOLIMA

Darío Fernando Pineda I. A. M.Sc (Fedearroz – FNA), Jhon Alexis Sáenz Moncaleano I. A. (Fedearroz ETC)



La Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ ha implementado de manera exitosa el programa AMTEC en todo el país, lo cual ha generado grandes beneficios a nuestros agricultores, aumentando la competitividad y rentabilidad del sector, razón por la cual nuestros agricultores se proyectan y ven las posibilidades de conocer nuevas tecnologías fuera del país que puedan contribuir a mejorar la sostenibilidad ambiental, social y económica de su actividad agrícola, a raíz de esto, el comité de Arroceros del Espinal bajo la organización y coordinación de FEDEARROZ realizó su primera Gira Técnica Internacional a la zona arrocerá de la provincia de Corrientes en Argentina. Allí visitó a la Compañía ADECOAGRO con el propósito de conocer el modelo de producción de arroz de dicho país, así como el esquema de transformación y exportación de sus productos.

ADECOAGRO es una compañía internacional que se centraliza en la producción de alimentos y energías renovables, la cual inició sus labores en el año 2002 con la producción de arroz, leche, granos, azúcar, etanol y energía; compañía que se destaca por la implementación de un modelo integrado de eficiencia y sustentabilidad en la producción.

En cuanto al cultivo del arroz cuentan esquema de producción a gran escala el cual es sustentado con un gran equipo de colaboradores altamente preparados y capacitados para desarrollar e implementar tecnologías que contribuyen al desarrollo eficiente del cultivo y disminuir así el impacto en el medio ambiente.

Los objetivos y desarrollo de esta gira técnica internacional fueron los siguientes:

- Aumentar el conocimiento en la producción, transformación y comercialización de arroz, a través de una visión empresarial, así como evaluar distintos factores que propician la competitividad del cultivo del arroz.
- Conocer los avances en la implementación de agricultura de precisión, maquinaria agrícola y monitoreo automatizado de riego.
- Observar los sistemas productivos en piscinas a gran escala.
- Aprender de los sistemas de planificación de reservorios y distribución adecuada del agua.
- Conocer sobre el proceso agroindustrial con valor agregado del cultivo del arroz.

Actividades Realizadas.

El desarrollo de las actividades de esta gira técnica se llevó a cabo en la provincia de Corrientes, zona norte del país, en donde se encuentran ubicadas las fincas Doña Marina, Ita Caábo y el molino ALA.



Finca Doña Marina:



FIG. 1 Reunión instalaciones administrativas finca Doña Marina

El recorrido por la finca Doña Marina inició con una socialización de la estructura organizacional de finca, plan de desarrollo por cosecha, funcionamiento estructural, planificación previa al inicio del desarrollo del ciclo productivo, también se habló sobre los resultados de las cosechas anteriores y las proyecciones que se tienen a la cosecha venidera.



FIG. 2 Lotes en desarrollo vegetativo

Posterior a la reunión realizada en las instalaciones administrativas de la finca, se visitaron los campos de cultivos en donde se apreciaron las variedades que se tienen sembradas para el presente ciclo productivo, las cuales estaban en diferentes estados de desarrollo fenológico, en este punto se enfatizó en temas del manejo agronómico que le da la finca a sus producciones, donde se resaltó el área de trabajo de 13.000 hectáreas en sistemas de piscinas, manejo fitosanitario, malezas y fertilización, se destaca la eficiencia del manejo de riego mediante la

implementación de equipos de medición de lámina de agua, evitando que se presenten condiciones de estrés hídrico, lo que permite que se reduzcan las pérdidas en la fertilización y tener un control eficiente de malezas.



FIG. 3 Siembra de materiales promisorios

Algo que se resalta es que en la finca es que tienen sembradas las variedades promisorias como se aprecia en la (figura 3) con el fin de apreciar cuál de las líneas presenta una mayor adaptabilidad a las condiciones climáticas de la zona, de esta forma se proyecta para la siguiente cosecha cuál de estas variedades tendrá prioridad a la hora de siembra en esta finca.

En cuanto al tema de manejo de agua de la finca, mostraron la importancia de tener los flotadores automatizados que se implementan en la finca como el que se aprecia en la (Figura 4), los cuales son de



FIG. 4 Flotador automatizado

gran importancia debido a que envían información constante del estado de las láminas de agua de cada lote, este sensoramiento se viene implementando para maximizar la eficiencia del riego durante todo el ciclo de desarrollo de cultivo, se destaca que a partir de su implementación las afecciones por déficit hídrico se han disminuido y se ha mejorado la productividad por área.



FIG. 5 Captación de agua en el río Paraná



FIG. 5 Canal de distribución – Finca Doña Marina

Al finalizar el recorrido por la finca se visitó la bocatoma de captación de agua de la finca, la cual se encuentra ubicada a orillas del río Paraná (FIG.5), esta captación abastece las 13.000 hectáreas productivas de la finca, esta captación se realiza con un sistema sofisticado de bombeo eléctrico constante y se distribuye a la finca a través de los canales de distribución dentro del predio (FIG.6).

Molinos ALA:

En el recorrido por las instalaciones de los molinos ALA, se habló sobre el organigrama interno de la empresa, las áreas de trabajo, estimados de producción para este año y las proyecciones esperadas en el desarrollo de la actividad empresarial, de allí se pasó a las instalaciones del molino que es donde se hace procesamiento y transformación de la cosecha recibida, de la cual esperan para este año

transformar 130.000 toneladas que corresponden a las producciones de las fincas, esta producción es distribuida en mercado nacional e internacional, donde se destacan como proveedores mundiales teniendo capacidad de trabajar mercados diferenciados para todas las zonas del mundo, para satisfacer este mercado cuentan con 12 variedades que son apreciadas a nivel del mundial por sus diferentes características.



FIG. 6 Visita instalaciones de molinos ALA

Finca Ita Caábo:



FIG. 7 Socialización de finca Ita Caábo

En las instalaciones de la finca Ita Caábo inicialmente contaron una reseña de las instalaciones de la finca, la importancia de su funcionamiento y producción para el desarrollo de la actividad productiva de la empresa, allí se produce toda la semilla que será sembrada en la siguiente cosecha, se tocaron temas de manejo técnico del cultivo en donde se resalta la implementación de análisis de suelos anuales, fertilización oportuna y balanceada, rotación de ingredientes activos de herbicidas y fungicidas, monitoreo constante de cultivo, umbrales de acción para el tratamiento de plagas y enfermedades y manejo de densidad de siembra por variedad (FIG. 7)



FIG. 8 Sembradora tipo araña



FIG. 9 Visita parque de maquinaria – Finca Ita Caábo

Luego de dialogar sobre las actividades realizadas con la maquinaria de la finca, la importancia para el desarrollo de la producción, sus características y eficacia de trabajo, se visitó el parque de maquinaria con el cual cuenta la finca, allí se aclararon dudas sobre la sembradora tipo araña (FIG.8), sus características, modo de operación, valor en el mercado y la importancia que trae para la organización, así mismo se dio un breve recuento y explicación de los modos operacionales de todos los equipos y su uso dentro de la finca (FIG.9).



FIG. 10 Sistema de riego por manguera

Además se visitaron lotes en proceso de riego con el fin de evaluar la implementación del sistema de riego por mangas (FIG.10), puesto que toda la finca se riega por medio de este sistema, se enfatizó en la importancia de este método de riego para la productividad de la finca debido al aumento en la eficacia de la labor de riego, razón por la cual pudieron aumentar algunas hectáreas de producción, se redujeron las horas de trabajo dedicadas a esta práctica, se redujeron zonas con déficit hídrico, se mejoró la eficacia de la fertilización, el control de malezas y se presentó un aumento en los rendimientos.

Se realizó la visita a los reservorios de la finca, los cuales abastecen toda la demanda de agua requerida para la producción del cultivo, estos reservorios son de vital importancia para la producción de la finca por su potencial de almacenamiento para los meses críticos de verano (FIG.11)



FIG. 12 Zona de multiplicación de materiales – Finca Ita Caábo

Para finalizar el recorrido por esta finca se hizo un recorrido por la zona de desarrollo y multiplicación de materiales genéticos como se aprecia en la figura 12, esta área es de vital importancia debido que de allí se realiza todo el proceso de producción de nuevos materiales de siembra, materiales que en su gran mayoría son la demanda de todos los mercados internacionales, para lograr esto la empresa cuenta con alianzas estratégicas con entidades internacionales como: FLAR, HIAAL, ESPAGRI, LSU, UNNE, SENUMISA, BASF, INTA y CIAT.

Como sabemos en Colombia el programa AMTEC ha logrado aumentar la rentabilidad y competitividad del sector arrocero en Colombia, es de resaltar que muchas de las prácticas agronómicas que implementa el programa AMTEC son implementadas en los campos de esta empresa dando excelentes resultados, esta es una muestra de la importancia de cada una de estas prácticas para mejorar la competitividad del sector arrocero. A continuación un comparativo entre las prácticas recomendadas en AMTEC e implementadas en los lotes arroceros de las fincas de ADECOAGRO.

Comparativa De Manejos Agronómicos		
Prácticas	Programa AMTEC	ADECOAGRO
Diagnóstico	Actividad previa al inicio de la campaña, refleja el estado real de la empresa arrocera y las limitaciones que impiden obtener el resultado esperado.	Se realizan las preparaciones y correcciones requeridas para la producción del año en campaña.
Planificación	Organizar las actividades e inversiones de tal manera que tengan un control en el tiempo y en el espacio, en aspectos económicos, sociales, culturales.	Esquema organizacional de labores, desde preparación hasta cosecha, donde se planifican detalladamente los tiempos de trabajo.
Época de siembra y selección de la variedad	La época ideal de siembra es el periodo de tiempo en el cual los factores del clima como la radiación solar y las temperaturas máximas y mínimas, presentan sus valores óptimos para el crecimiento y desarrollo de la planta.	periodo comprendido en la estación del año idónea para el desarrollo del cultivo, a partir de esto se tienen planteadas diferentes variedades las cuales presentan mayor adaptabilidad a la zona de producción.
Preparación y adecuación de suelos	La preparación ideal del suelo es aquella que garantiza que todos los factores de manejo del cultivo contribuyen al crecimiento y desarrollo de la planta para obtener su potencial de rendimiento.	Es un conjunto de prácticas destinadas a un mejor establecimiento del cultivo del arroz el cual se evalúa respecto a la cosecha anterior y se determinara su nuevo proceso de adecuación.
Manejo adecuado de suelos	Análisis de la disponibilidad de los componentes del suelo, tales como son componentes Químicos, físicos y biológicos, a partir de ellos realizar las correcciones pertinentes.	Lo manejan bajo esquema de análisis de suelos anual, con el fin de corroborar el comportamiento de los nutrientes tras cada cosecha y evaluar así los requerimientos de nutrientes necesarios.

Comparativa De Manejos Agronómicos		
Prácticas	Programa AMTEC	ADECOAGRO
Riego, drenaje y uso racional del agua	Implementación de métodos prácticos de retención de agua que favorecen la productividad del cultivo, métodos usados como riego corrido, piscinas e implementación del sistema MIRI.	Sistemas de riego corrido y piscinas, los cuales favorecen el óptimo desarrollo del cultivo, fortalecidos por la implementación de reservorios de agua y herramientas de tecnología para riego como MIRI.
Semilla de calidad, siembra y densidad de plantas	Uso de semilla certificada, un buen establecimiento de cultivo depende de la población óptima de plantas. La población de plantas se refiere al mínimo número de plantas por unidad de área que garanticen un alto rendimiento. Densidades de siembra menores a 150 kg/Ha	Se implementa el análisis de acuerdo con la variedad próxima a sembrar, uso de semilla de calidad y evaluación de porcentaje de germinación.
Nutrición oportuna y balanceada	Para una nutrición adecuada se debe de tener en cuenta que cada variedad de arroz requiere nutrientes en cantidades diferentes y en momentos de desarrollo fenológico diferentes, cada suelo posee estos nutrientes en diferente concentración.	Se realiza el manejo de todas las variedades partiendo del análisis de suelos respectivo.
Cosecha	El grado de madurez y el contenido de humedad del grano son los factores más determinantes en la cosecha del cultivo de arroz. Es necesario saber que el momento óptimo de la cosecha del arroz se determina cuando la panícula alcanza su madurez fisiológica.	Se determina a partir de la madurez fisiológica de las diferentes variedades sembradas, teniendo como referente un punto de humedad de 24%

A continuación, se incluyen algunos testimonios de los actores que participaron de esta Gira Técnica Internacional realizada por el Comité de Arroceros de El Espinal con el apoyo de FEDEARROZ y ADECOAGRO.



Ingeniero Walter Cardozo (ADECOAGRO): Me siento muy conforme con los resultados de esta gira, se resalta la motivación y el interés de las preguntas de todos los participantes, en las oportunidades en que pude interactuar con los productores se notaba que entendían muy bien sobre el negocio, los números y todo lo que hablábamos, espero que puedan llevarse lo mejor de esta experiencia para que les ayude a dirigir de una mejor manera sus negocios, fue muy constructivo lo que pude conversar con algunos, en donde pudimos aprender mucho de este intercambio, aprender de sus experiencias y hacer mucho más fructífera esta actividad.



Ingeniera Laura Carbajal (ADECOAGRO): Me resultó muy interesante el intercambio que tuvimos, si bien todos cultivamos arroz y el sistema de manejo es muy similar, cada uno tiene en su zona o en su país manejos distintos, yo traje muchas ideas de Colombia cuando fui, creo que acá se están llevando un montón de ideas y trabajo para hacer, lo veo muy positivo creo que tenemos que continuar con este tipo de intercambios.



Ingeniero Horacio J. Fernández Meza (ADECOAGRO): Estoy agradecido que nos hayan visitado, haber intercambiado ideas, en cuanto a las diferencias en las escalas de producción hay cuestiones que nosotros hacemos que les pueden servir a ustedes y también cosas que ustedes hacen y nos podrían servir a nosotros, este intercambio me parece sumamente provechoso y la verdad que espero que hayan disfrutado.



Ingeniera María Jimena Ruiz Díaz (ADECOAGRO): Para nosotros fue un placer haberlos recibido y haber tenido este momento de intercambio, a mí particularmente lo que me llamó la atención es la diferencia que existen entre los modelos productivos que tienen ustedes allá en Colombia y la escala, eso es diferente, pero también me parece súper enriquecedor que tengan la oportunidad tanto ustedes como nosotros de hacer este feedback de si nosotros tenemos alguna herramienta como puede ser el manejo de riego ciertos manejos agronómicos que ustedes puedan extrapolar allá y maximizar su eficiencia en su producción.



Orlando Leal: Esta gira técnica me pareció muy importante porque he conocido muchas cosas que en Colombia no había visto, gracias a FEDEARROZ por habernos apoyado en esta gira que es muy importante, porque aprendí muchas cosas, se aprecia que FEDEARROZ tiene un manejo de semillas muy bueno y está a la altura e incluso mejor de lo que se apreció acá, las producciones de arroz en cuanto a rendimiento son similares, por último creo que debemos empezar a implementar manejos de reservorios de agua, que nos ayuden a tener una seguridad de riego para el cultivo y no depender tanto de las lluvias, veo que eso acá les ayuda mucho a ellos.



Gustavo Briñez: Me parece que esta gira técnica que se organizó con FEDEARROZ es importante para nosotros, venir a mirar una tecnología tan avanzada como la que hemos visto, todos los sistemas de riego, los sistemas de producción, los sistemas de molinería y de industria es algo muy fantástico y que nosotros debemos de tratar de implementar en nuestro país, por tanto nosotros debemos seguir este camino, ya en Colombia hemos avanzado en el manejo del riego, aquí se tienen unos sistemas muy parecidos a los que hace ya varios años hemos venido hablando e implementado, que es el riego por mangueras, por último debemos tratar de realizar reservorios de agua que nos ayuden a mejorar nuestros riegos.



José German Leal Palma: Esta gira técnica ha sido una gran experiencia, le agradezco a la Federación Nacional De Arroceros FEDEARROZ, el darnos el respaldo para conocer la cultura de otro país, es algo con lo que siempre había soñado, venir y conocer tecnología y maquinaria avanzada; pienso que tenemos tecnología similar en el desarrollo del cultivo e incluso creo que tenemos una muy buena proyección en desarrollo tecnológico de nuestras semillas FEDEARROZ, veo que ellos tienen muy buena tecnología de maquinaria y que tienen disponibilidad de agua 100% y es una ventaja que ellos tienen acá, la implementación de los sistemas de riego en piscinas y por manguera y claro también los reservorios, ellos están pensando en el futuro.

Gerardo Mosquera: Primero que todo un agradecimiento muy especial a FEDEARROZ por apoyarnos en el desarrollo de esta gira técnica tan importante para nosotros; respecto a la gira técnica como tal muy buena, muy sustanciosa, conocimos muchas cosas que podemos aplicar en Colombia, nos llevamos algunos conocimientos, siento que en algunas áreas estamos más fuertes y en otras tenemos algunas falencias, pero debemos en nuestro momento realizar una sinergia de todo esto, que es lo que tenemos y que nos llevamos, pienso que debemos hacer una revisión total de la utilización de herbicidas y fertilizantes pues, considero que estos serán claves a la hora de poder reducir costos de producción, ellos acá utilizan muy pocos herbicidas y fertilizantes, es una nueva inquietud que me llevo y quiero ver de qué manera la puedo implementar.



Yezid Navarro Cartagena: Inicialmente le doy muchos agradecimientos a FEDEARROZ por el apoyo para ver los adelantos tecnológicos fuera del país., para seguir trabajando y luchando para que el arroz sea el alimento del futuro.



La gira técnica es lo más importante que me ha sucedido en la vida, aprecio que el plan de desarrollo tecnológico que desarrolla FEDEARROZ es un modelo exitoso, tenemos algunas diferencias entre lo que se hace en Colombia porque en realidad nosotros trabajamos para el agricultor y aquí trabajan como una empresa, es la diferencia, hay varios temas que debemos tratar y se aprecia como AMTEC es una herramienta que nos ha ayudado mucho al desarrollo de nuestra actividad, tenemos un sistema similar por mangueras de riego, lo cual hace más eficiente el agua y los fertilizantes, me llevo de aquí que debemos cambiar nuestro chip de no vender paddy verde y debemos empezar a vender nuestro producto como arroz blanco.

Raúl Barrios Zarta: Primero que todo yo tengo que darle muchas gracias a FEDEARROZ por su colaboración para venir a Argentina y mirar todos los adelantos tecnológicos que apreciamos, también para mí la gira técnica fue espectacular aprendimos mucho y me llevo mucho conocimiento de lo que es la agricultura acá en Argentina, yo veo que nosotros tenemos buena tecnología, pienso que debemos mirar cómo podemos adquirir más tecnologías en la parte de maquinaria como RTK y aplicación de drones como monitoreo de cultivos, creo que nosotros en Colombia debemos mejorar mucho nuestros sistemas de riegos, perdemos mucha agua debido a nuestra infraestructura, debemos mejorar y poder llevar lo mejor de aquí para allá, aprecio que esto los hace más eficientes a ellos en el control de malezas y la asimilación de fertilizante lo cual sería muy bueno para nosotros poder bajar aún más los costos y ser más competitivos.





Héctor Augusto Mogollón:

Esta gira técnica fue de mucha importancia para nosotros los productores, agradezco el apoyo y el interés de FEDEARROZ para que los productores nacionales puedan venir y mirar el campo internacional

para ver cómo estamos nosotros, apreciar en que debemos mejorar para podernos mantener en el negocio, según lo que se ve acá en Argentina el sistema productivo tiene mucha aplicación de la tecnología, nosotros ya venimos haciendo aplicación de tecnología como son los drones, los monitoreos y la agricultura de precisión. Lo que debemos aprender es que esto es una empresa y tenemos que ver nuestro negocio como empresa, tenemos que mejorar nuestra parte administrativa, nuestros proyectos de factibilidad, si el negocio viable, cuánto le vamos a invertir a nuestra finca y cuánto le vamos a producir, lo importante es hacer el análisis económico y ver la viabilidad de nuestra producción.



Carlos Artunduaga:

Queremos dejar un mensaje de agradecimiento a la Federación Nacional De Arroceros FEDEARROZ, por el apoyo y la colaboración para el desarrollo de esta gira técnica en Argentina, la cual fue

muy fructífera. Aprecio que en la empresa que visitamos realizan una muy buena inversión en la adquisición de tecnología que les facilita el desarrollo de sus actividades y ayuda a mejorar su productividad; me parece importante el manejo que realizaron en su producción de piscinas a una escala tan grande, la implementación de mangueras en los lote de riego por gravedad es algo muy importante. Es de resaltar el manejo que realizan con el monitoreo hídrico a partir de drones y pues que ahora planean realizar a partir de monitoreo satelital, también es muy bueno el manejo que realizan en cuanto a fertilización y control de malezas, son bastantes económicos, también aprecio que FEDEARROZ está en muy buenas condiciones de investigación y desarrollo a nivel internacional y nuestro sistema de producción de semillas es de admirar a nivel internacional.

CONCLUSIONES

- Luego de culminada esta exitosa gira técnica, se aprecia que la Federación Nacional De Arroceros FEDEARROZ avanza de manera firme hacia el futuro y la sostenibilidad del sector arrocero colombiano, pues se evidencia que muchas de las actividades técnicas, de investigación, desarrollo, y proyecciones internacionales que se tienen para el sector arrocero, son promovidas por Fedearroz a los agricultores del país.
- Posterior a el desarrollo de esta gira técnica se evidencia que los agricultores han tenido una experiencia que amplía su conocimiento sobre el esquema de producción del arroz y se llevan nuevas ideas que pueden aplicar en el desarrollo de su actividad.
- Se concluye que la implementación de herramientas tecnológicas en el monitoreo de los recursos hídricos son fundamentales para mejorar la productividad del cultivo y su rentabilidad.
- La planificación e implementación de reservorios son fundamentales para mejorar la disponibilidad hídrica en las fincas y mejorar así la productividad de los cultivos.
- La implementación de herramientas tecnológicas que mejoren los sistemas de riego son de vital importancia para el desarrollo óptimo de los cultivares, mejorando así su productividad en rendimiento, reduciendo los costos por perdida de fertilización.
- Respecto a las experiencias vividas, queda como gran aprendizaje el tomar el negocio del cultivo del arroz como una empresa, desde todos sus puntos de vista, para mejorar los procesos productivos y administrativos.
- Es importante dar un nuevo punto de vista respecto de la producción tradicional, lograr avanzar a los procesos agroindustriales y llegar hasta la comercialización del producto procesado.

ASISTENCIA TÉCNICA IMPACTA EN LA COMPETITIVIDAD CON AMTEC

Luis Armando Castilla Lozano I.A M.Sc Ph.D (FEDEARROZ -FNA) ; Darío Fernando Pineda Suárez I.A M.Sc (FEDEARROZ -FNA) ; Juan de Jesús Sierra Daza I.A M.Sc (FEDEARROZ) ; Hugo Antonio Bernal Cardozo I.A (ASIATOL); Diana Yulieth Gómez Betancur I.A (ASIATOL).

RESUMEN

El proyecto de cofinanciación de Asistencia Técnica desde su ejecución en 2021A hasta el 2022A (3 semestres) ha logrado la implementación del programa AMTEC en 20.224 ha entre los Departamentos del Tolima, Huila, Valle del Cauca, Casanare y Meta. Con 86 participaciones de Ingenieros Agrónomos de Asistencia Técnica particular, ha beneficiado a 361 productores en 1.284 lotes. Como resultado de este trabajo se destaca la adopción masiva de prácticas agronómicas como el uso de semilla certificada, la selección de la época oportuna de siembra, la micronivelación del terreno, el uso de la taipa, la siembra a surco, la baja densidad de siembra, la fertilización oportuna y el uso de pre-abonamiento. Prácticas que han sido decisivas para el incremento del rendimiento y la disminución del costo por tonelada. Indicadores que apuntan a que este proyecto logre la competitividad, así como el fortalecimiento de la profesión del Ingeniero Agrónomo como articulador esencial para sostenibilidad económica, ambiental y social del sector arrocero colombiano.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el contexto nacional e internacional basados en la oferta y la demanda, tratados de libre comercio, apertura de mercados, pero a su vez limitación en materia prima y recursos físicos y logísticos, sumado a los efectos de la variabilidad climática como una consecuencia del cambio climático global, se hace necesario y urgente que el sector de producción agrícola genere nuevas alternativas de producción cada vez más rentables y sostenibles desde el punto de vista social y ambiental. Para lograr esto la Asistencia Técnica ejercida por el Ingeniero Agrónomo es esencial. Razón por la cual

este proyecto busca mediante el programa AMTEC y a través de un sistema de cofinanciación de la remuneración hacia el Ingeniero Agrónomo que presté el servicio de Asistencia Técnica Integral se acelere de forma masiva el proceso de Adopción de tecnología como estrategia para enfrentar los desafíos mencionados.

El proyecto de cofinanciación de Asistencia Técnica implementando el programa AMTEC, el cual se firmó en convenio entre LA FEDERACION NACIONAL DE ARROCEROS – FEDEARROZ y LA ASOCIACION DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DEL TOLIMA – ASIATOL. Su ejecución tiene una duración de 2 años entre los años 2021 y 2022 (4 semestres) el cual busca la implementación del programa AMTEC para el cultivo de arroz riego y secano, logrando una cobertura de 24.000 ha entre los Departamentos del Tolima, Huila, Valle del Cauca, Casanare y Meta. El proyecto fue financiado gracias a los recursos provenientes de las utilidades generadas por las subastas de arroz que ingresan a Colombia bajo el Tratado de Libre Comercio con EE. UU (TLC). El uso de estos recursos es avalado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). Este proyecto ha beneficiado alrededor de 105 pequeños productores (≤ 10 ha) que corresponden a 1.047 ha (5,2%) del área que va del proyecto en tres semestres.

Objetivo general

Mejorar la competitividad del sector arrocero mediante la prestación de la asesoría técnica integral con los fundamentos del programa AMTEC, a través de un sistema compartido de remuneración a los profesionales encargados de esta asistencia técnica.

Objetivos específicos

- Lograr que el agricultor y el asesor técnico diseñen el programa de manejo agronómico según las características de su finca, buscando el aumento en los rendimientos y la reducción de los costos de producción.
- Buscar la implementación de mejores prácticas para una correcta adecuación de suelos y manejo integrado del cultivo, estableciendo mecanismos para afrontar la variabilidad climática.
- Capacitar a los agricultores, operadores, regadores y administradores, primeros usuarios de la tecnología, en el manejo integrado del cultivo, en el uso y calibración de maquinaria y equipos, en la aplicación de tecnologías de agricultura de precisión y en la implementación de prácticas sostenibles, que permitan resultados en competitividad y sostenibilidad a los arroceros de cada una de las regiones.
- Apoyar a los agricultores con un sistema colaborativo de remuneración a la asistencia técnica para que puedan acceder a un asesoramiento y acompañamiento permanente.

METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Organigrama del proyecto

En la figura 1 se ilustra la estructura del proyecto donde el Ingeniero Agrónomo de asistencia técnica juega un papel fundamental como dinamizador de las actividades mencionadas en los objetivos interactuando directamente con sus agricultores.

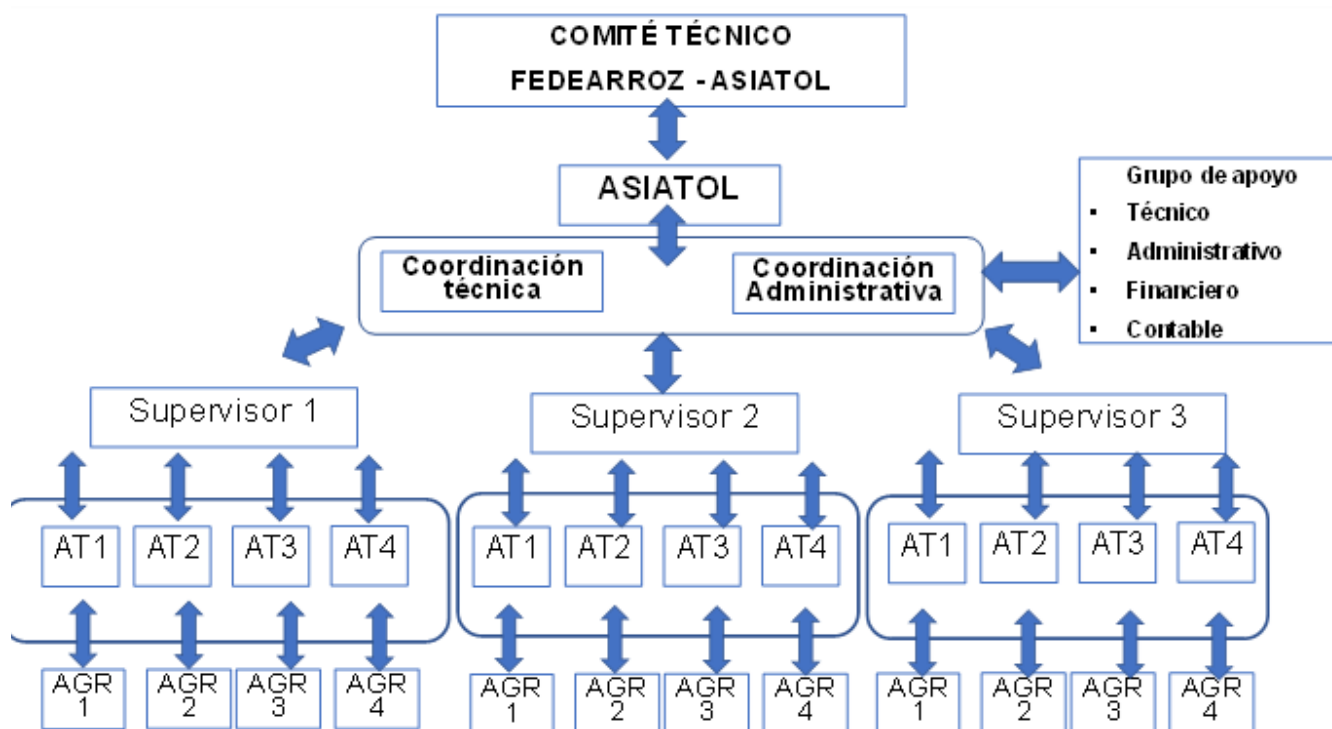


Fig. 1 Estructura organizacional del proyecto FEDEARROZ – ASIATOL

Plan de acción del proyecto

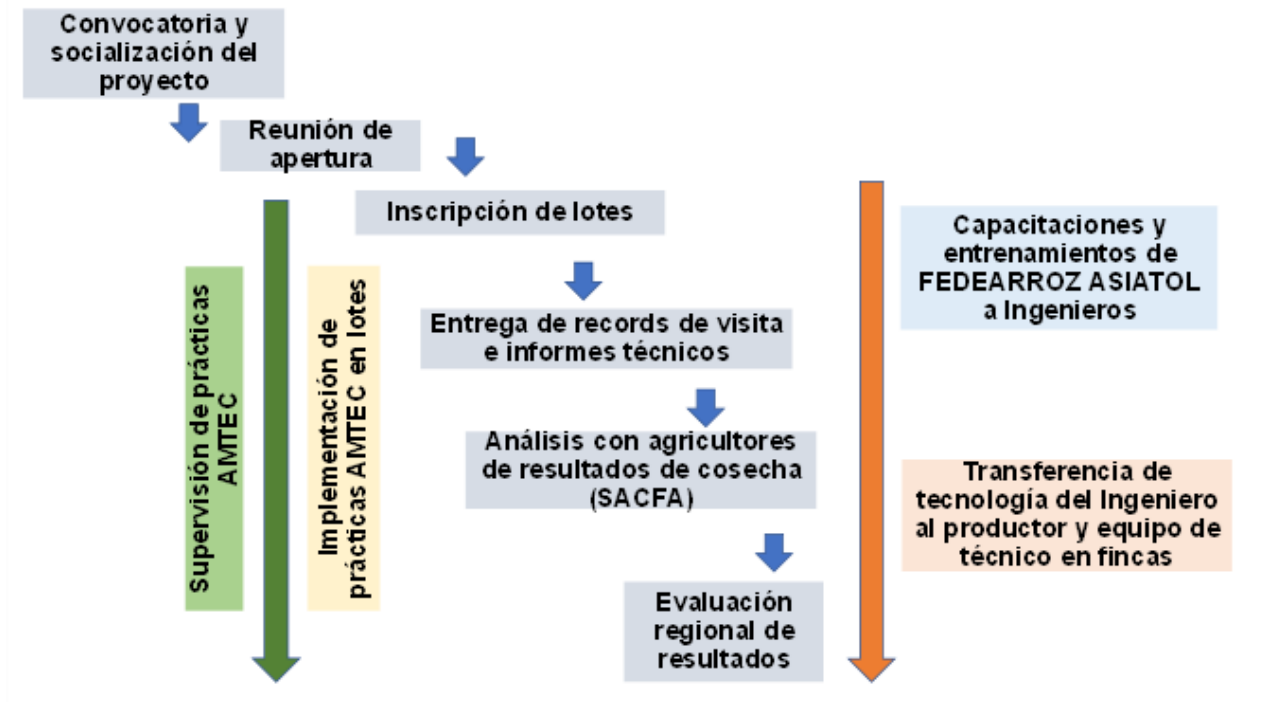


Fig. 2 Plan de acción y actividades del proyecto por semestre

RESULTADOS

Indicadores de cobertura

Mediante el proyecto de cofinanciación de asistencia técnica se ha implementado el programa AMTEC en 5 departamentos productores de arroz en el país destacándose el Tolima con el 79,7%, seguido de Casanare con el 14,1% del área total de los años 2021 y 2022 (tabla 1).

Tabla 1. Área implementada en AMTEC por Departamento y semestre

Semestre	Tolima	Huila	Valle del Cauca	Casanare	Meta	Total	% del total
2021A	3.263			293		3.556	17,6
2021B	8.245		107	1.040	309	9.701	48,0
2022A	4.601	266	127	1.524	450	6.967	34,4
Total	16.109	266	234	2.857	759	20.224	100
% del total	79,7	1,3	1,2	14,1	3,8	100,0	

Con un total de 1.284 lotes AMTEC, este proyecto ha vinculado 86 participaciones de Ingenieros agrónomos de asistencia técnica beneficiando 361 productores en 65 municipios de 5 departamentos. Buscando fortalecer mejores prácticas de manejo del cultivo mediante una asistencia técnica integral que ha permitido generar una mayor competitividad y sostenibilidad económica, ambiental y social. (tabla 2).

Tabla 2. Cobertura de actores representativos por semestre

	2021A	2021B	2022A	Total
No. Ingenieros	22	35	29	86
No. Agricultores	84	153	124	361
No. Lotes	257	631	396	1.284
No. de municipios	15	25	25	65



Fig. 3 Ingenieros agrónomos de Asistencia Técnica del proyecto visitan el Centro de Investigación las Lagunas en Saldaña, Tolima

Principales parámetros AMTEC implementados:

De acuerdo a la metodología del IV Censo Nacional Arrocero 2016, se establecieron 7 parámetros AMTEC que han permitido el impacto que ha tenido el programa. La evaluación del desempeño de cada ingeniero de asistencia técnica del proyecto en la masificación del programa se hace a través de la adopción de estas tecnologías, de las cuales se destaca el aumento significativo del uso de semilla certificada, el uso de la taipa, la micronivelación del terreno, la siembra mecanizada a surco, la selección de la época de siembra, el aumento significativo del área con menor densidad de siembra, así como la adopción progresiva de la práctica de pre-abonamiento.

A continuación, se destacan los parámetros técnicos AMTEC que han adoptado masivamente los productores durante el desarrollo del proyecto:

Selección de la época de siembra

La figura 4 muestra que la mayoría de los lotes fueron sembrados en la época oportuna de siembra, esto de acuerdo al potencial de rendimiento alcanzado en cada región. Es claro que el primer semestre 8 de cada 10 lotes fueron sembrados en la mejor época de siembra, esta decisión es basada en el análisis técnico-económico realizado por cada ingeniero agrónomo en conjunto con el productor, teniendo en cuenta rendimientos históricos mensuales de cada zona, producto de la respuesta de la planta al clima como energía solar, disponibilidad hídrica, temperaturas y al manejo agronómico, así como su capacidad operativa para el desarrollo de las actividades (tabla 4).

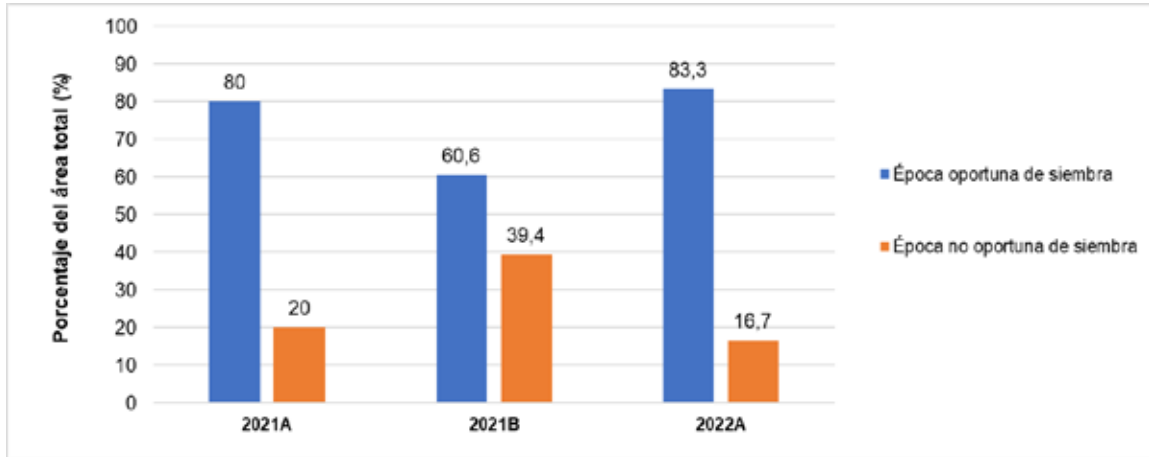


Fig. 4 Porcentaje del área total de épocas de época oportuna de siembra

Micronivelación del terreno

Está es una práctica adoptada por los productores en los lotes del proyecto, teniendo un efecto directo sobre el manejo del riego, debido a la micronivelación del terreno, reduciendo la altura de la lámina de agua, y que a su vez esta sea más uniforme, también reduce las pérdidas por escorrentía y como respuesta, se logra ampliar el tamaño de las melgas, facilitando el desarrollo uniforme de la planta para un adecuado establecimiento del cultivo. (PINEDA et al; 2016). Para lograr una adecuada micronivelación del terreno se debe tener en cuenta diferentes aspectos tales como una preparación en suelo con baja humedad, esto reducirá el tamaño de

los terrones del suelo, facilitando la micronivelación. Es muy importante una adecuada calibración de la pala multicuchillas (Landplane) partiendo desde la presión de las llantas, la nivelación del chasis, la altura de la pala con respecto a los zanjadores, así como la dirección de la micronivelación dentro del lote.

Los resultados muestran que entre 83 y 92% del área total del proyecto ha adoptado está práctica de manera continua durante los tres semestres que lleva el proyecto (Fig. 5).

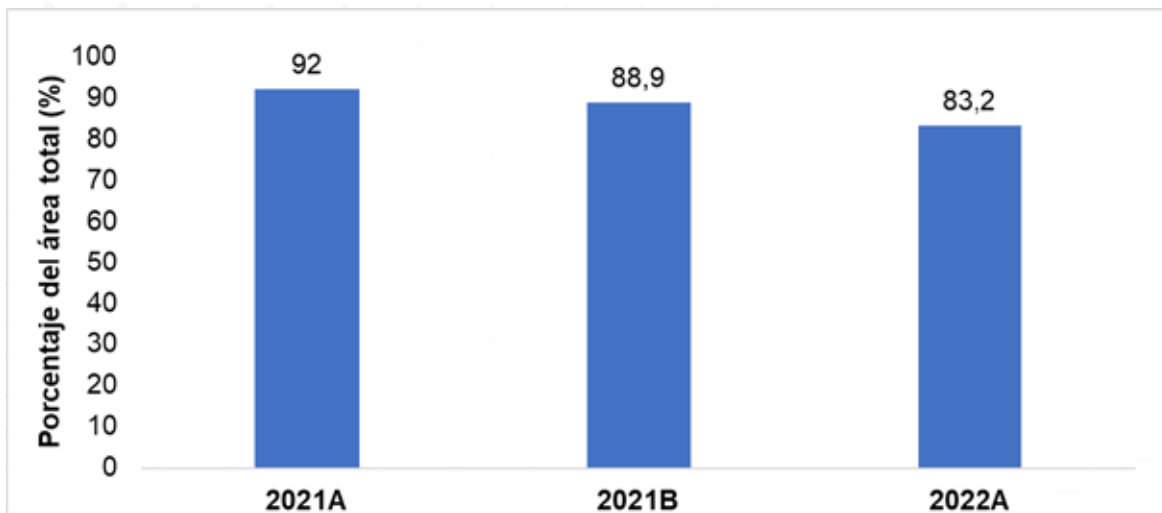


Fig. 5 Porcentaje del área total con micronivelación del terreno.

Uso de la taipa para construcción de caballones

Se ha demostrado que el uso de la taipa en el diseño y construcción de caballones tiene un efecto importante sobre la reducción de la altura de la lámina de agua de riego, un adecuado establecimiento del cultivo en las áreas de caballón, disminuyendo las huellas del disco, así como una adecuada operación del riego, logrando un ahorro en el uso del agua hasta en un 42% (Monseratte, et al, 2016). Una adecuada calibración de la taipa inicia con la revisión de sus componentes, tales como el estado y diámetros de los discos, el ángulo de ataque durante el corte (traba), la nivelación del cuerpo de la taipa, el peso del cilindro. Para la revisión de un buen trabajo de la taipa es necesario que en el caballón se genere la menor huella posible y este debe ser más ancho y menos alto, pero en ningún caso la diferencia de cotas entre caballones deberá ser superior a la altura del caballón (PINEDA et al; 2016).

Durante el desarrollo del proyecto la implementación de la taipa fue entre 90,8 y 95,3%, convirtiéndose al igual que la micronivelación en una práctica habitual por parte de los productores del proyecto.

Uso de semilla certificada

Iniciar el desarrollo del programa AMTEC con el uso de semilla certificada ha sido fundamental para el buen desarrollo del cultivo, catalogada como el principal insumo de productividad y rentabilidad. Dentro de las diversas ventajas del uso de semilla certificada, están el rápido establecimiento del cultivo debido a su adecuada germinación y rápido vigor, se garantiza su pureza genética, mejora la productividad y la racionalización en las densidades de siembra y el uso de agroquímicos, protege la condición fitosanitaria de la planta, en definitiva, “Sembrar Semilla Certificada es la decisión más inteligente para los agricultores arroceros del país, ya que se minimizan riesgos y se aumentan fortalezas para obtener mejores resultados en el proceso productivo. Es sin duda una decisión que da tranquilidad en el camino del éxito” (Fedearroz, 2021).

Los resultados del proyecto ratifican el uso de semilla certificada siendo sembrada en el 100% de los lotes del proyecto (Fig. 7).

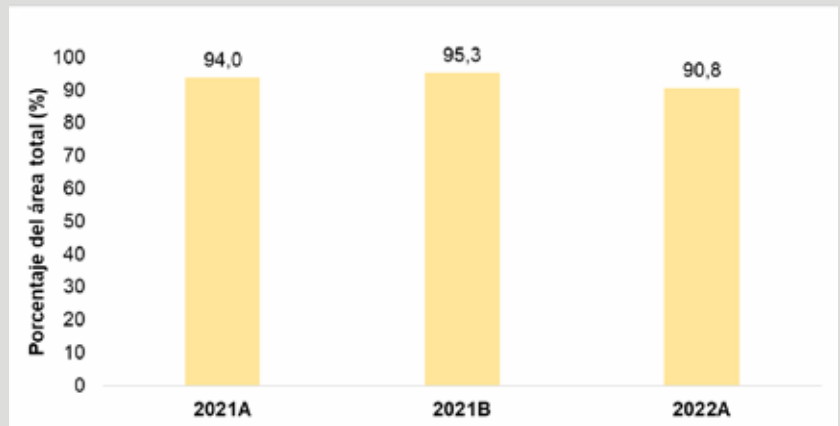


Fig. 6 Porcentaje del área total con uso de taipa en el caballoneo a nivel nacional.

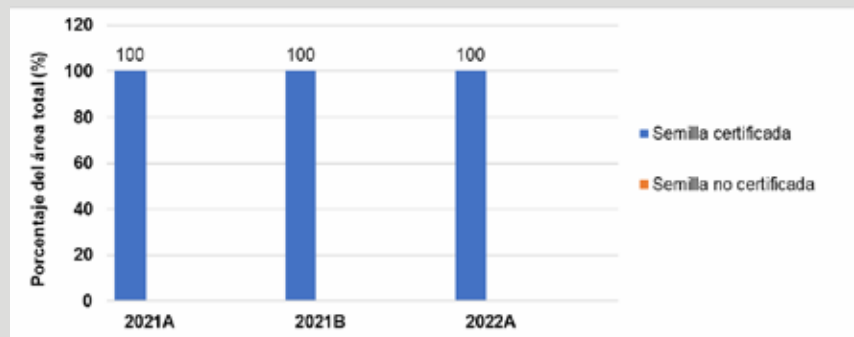


Fig. 7 Porcentaje del área total del proyecto con uso de semilla certificada por semestre a nivel nacional.

Tipo de siembra

La siembra a surco ha sido una de las prácticas que más se ha implementado en el proyecto, la cual está por encima del 80% del área a nivel nacional, seguido de la siembra al voleo con el 12,3% en el 2022A y el trasplante con el 5,5% en el 2022A (Fig.8)

Dentro de los beneficios más importantes de la siembra a surco son la reducción de la densidad de siembra, la distribución mecanizada y en línea (surco) que promueve la uniformidad del crecimiento de las plantas y la homogeneidad del cultivo. Mejora la cama de germinación de semillas, proporciona la decisión de calibración de siembra en función de espacio entre semillas y profundidad de siembra.

Facilita el uso de pre-abonamiento en la misma labor, facilita el control de malezas ya que facilita el

uso de herbicidas pre-emergentes. La calibración de la sembradora es una práctica muy importante que garantiza una adecuada población de plantas y por lo tanto, genera un escenario de mejor manejo agronómico del cultivo.

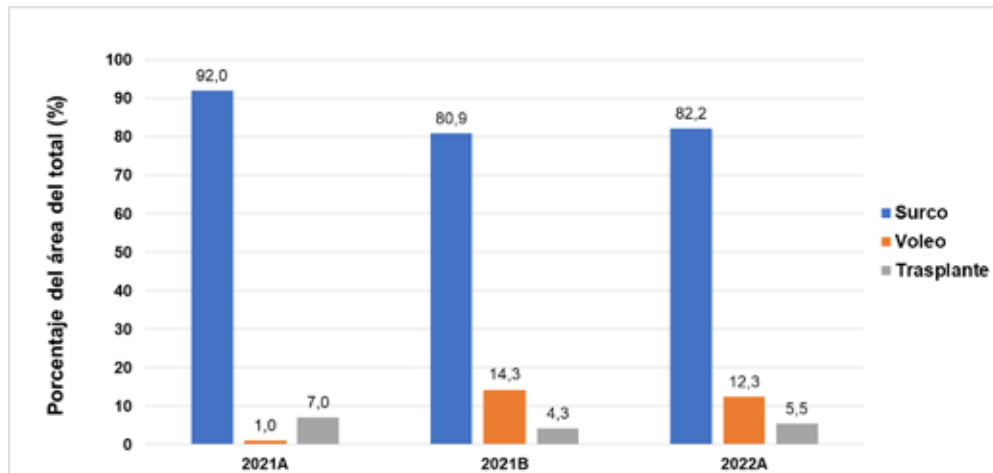


Fig. 8 Porcentaje del área de tipo de siembra implementada en el proyecto a nivel nacional.

Densidad de siembra

Una adecuada población de plantas genera mayor expresión del potencial de macollamiento, por lo tanto, reducir la densidad de siembra garantizando entre 250 a 300 plantas por m², en conjunto con otras prácticas como un adecuado manejo de la nutrición, del agua y del cultivo estimulará la producción de mayor número de macollas efectivas o panículas. También reducirá la competencia interespecífica mejorando la expresión de cada planta y reduciendo la probabilidad de sufrir alta incidencia y severidad de enfermedades. Para lograr un adecuado establecimiento de la población de plantas es necesario además de una muy buena preparación y micronivelación del terreno, será necesario una adecuada calibración de la sembradora y conocer el índice de semilla de acuerdo a la variedad seleccionada al momento de su dosificación.

Dentro del proyecto ha sido evidente la disminución progresiva de la densidad de siembra. El rango de densidad (120-150 kg/ha) incrementó el área pasando de 18,7 a 40,9%, mientras que el rango de densidad (151 -170 kg/ha) disminuyó pasando de 71,4% al 39,6%. Lo que demuestra que la densidad de siembra es una de las prácticas AMTEC que se vienen adoptando como se aprecia en la figura 9.

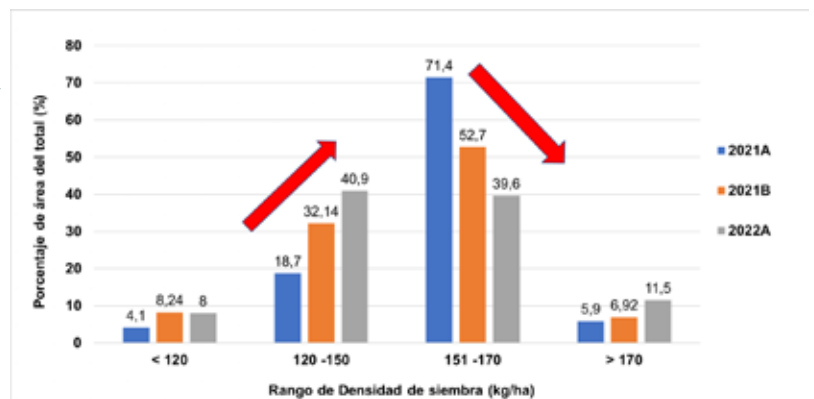


Fig. 9 Área de adopción de densidad de siembra por semestre.

Pre-abonamiento

El pre-abonamiento es otra de las prácticas que vienen adoptando los productores gracias a las recomendaciones de los Ingenieros Agrónomos del proyecto, la cual su uso ha crecido casi 5 veces en el 2022A comparado con el inicio del proyecto (2021A) pasando de 5 al 24,1% del total del área (Fig. 10).

En caso del Fósforo (P) aplicarlo en el pre-abonamiento es importante debido a la baja movilidad de este nutriente en el suelo, además su eficiencia se incrementa hasta un 50% comparado con la aplicación después de la siembra o en la primera fertilización en cobertura. En el caso del Potasio (K) al aplicarlo con el Fósforo (P) en pre-abonamiento se genera un sinergismo entre estos dos nutrientes mejorando el intercambio iónico en el suelo y por lo tanto, mejorando la absorción a través del sistema radical.

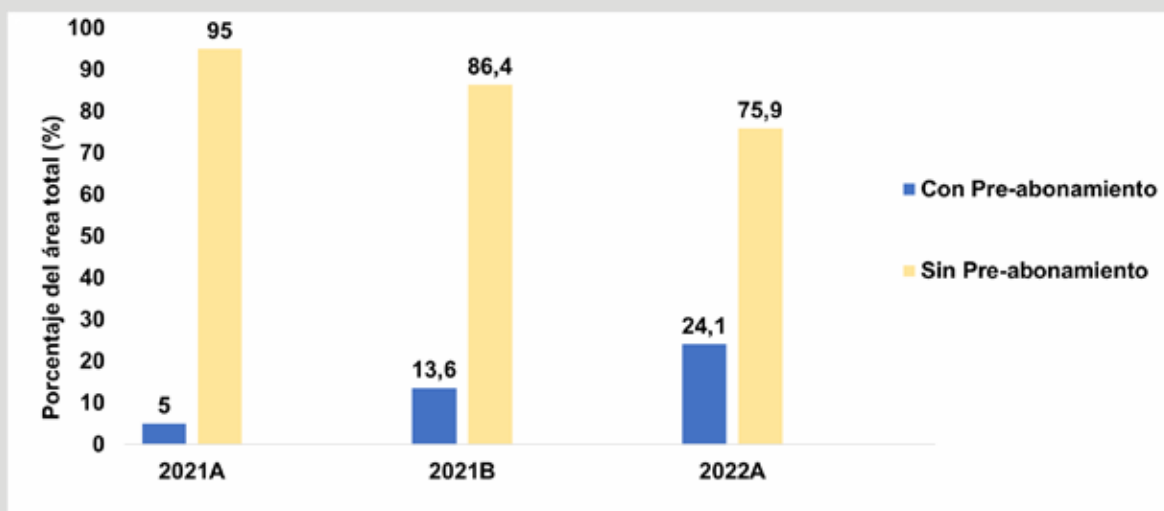


Figura 10. Implementación del pre-abonamiento por semestre

Fertilizaciones oportunas

De acuerdo a estudios de fenología del cultivo realizados por Fedearroz se ha encontrado una estrecha relación entre la fertilización oportuna y los componentes de rendimiento, tales como panículas por m² y número de espiguillas por panícula. En variedades precoces como Fedearroz 200, Fedearroz 70, Fl Fedearroz Gualanday, Fl Fedearroz 68 su respuesta a la fertilización temprana se ve reflejada en el incremento del número de macollas.

Se destaca que cerca del 90% del área del proyecto realiza se la primera fertilización ≤ 15 días de emergencia (dde) Para el caso de la segunda fertilización, más del 60% del área fertilizó antes de los 25 dde y para el caso de la tercera fertilización la cual se está realizando antes de los 35 dde, pasó del 49,2% (2021B) al 65,6% (2022A), lo que demuestra que está se está fertilizando de acuerdo a la fenología del cultivo. (Figura 11).

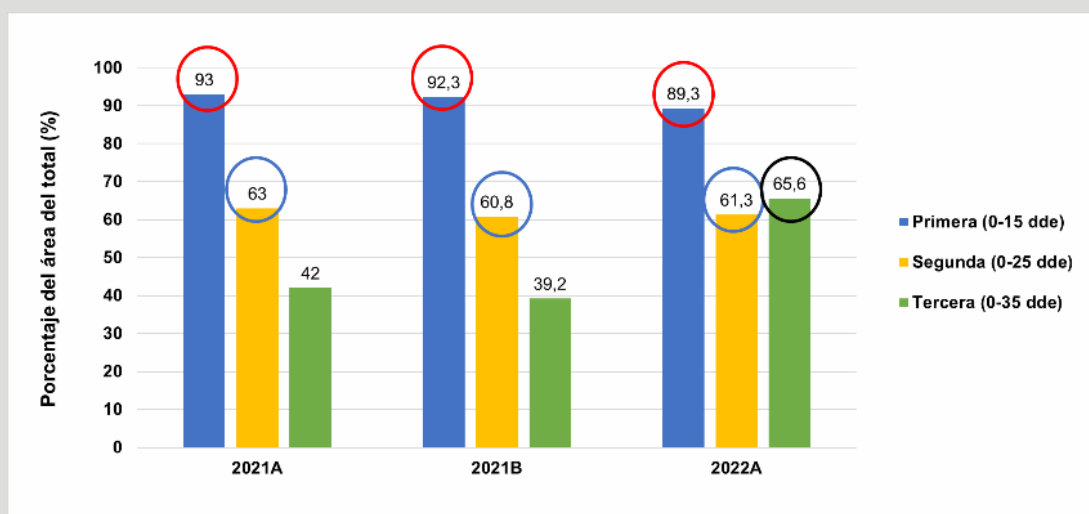


Figura 11. Porcentaje del área con fertilización oportuna

los resultados del proyecto en la implementación de AMTEC muestran que existe una masiva adopción de prácticas que tienen un impacto muy positivo sobre el desarrollo agronómico del cultivo haciendo posible un incremento de la productividad y la competitividad de los productores beneficiarios del proyecto.

Respuesta del rendimiento a la fertilización oportuna

En la figura 12, se observa el incremento del rendimiento de paddy verde en 10% cuando se realiza las fertilizaciones oportunamente. Teniendo en cuenta que el incremento del área con fertilización oportuna de la figura 11, se considera que esta práctica está contribuyendo en el incremento de los rendimientos.

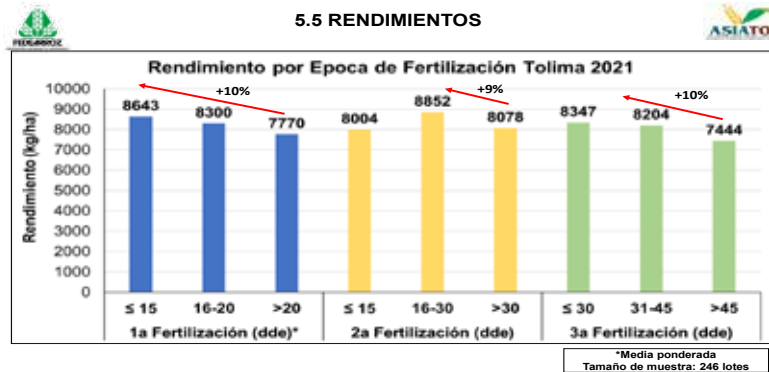


Fig. 11 Rendimiento por hectárea de paddy verde por época de fertilización, Tolima, 2021.

Desempeño de prácticas AMTEC

A continuación, en las tablas 3, 4 y 5 se presentan el resumen del desempeño de cada uno de los parámetros AMTEC por los Departamentos del Tolima, Casanare y a nivel nacional, respectivamente. Los resultados de la tabla 3 muestran que para el caso del Tolima que el uso de semilla certificada, el uso de taipa, la micronivelación, la siembra a surco, la época de siembra son parámetros adoptados en casi la totalidad del área y la densidad de siembra ≤ a 150 kg/ha y el pre-abonamiento son parámetros que vienen incrementando su adopción en cada semestre. Esto demuestra los resultados positivos en la adopción masiva de tecnología (AMTEC) por parte de los agricultores que son asesorados por los Ingenieros Agrónomos bajo el proyecto de cofinanciación de Asistencia Técnica.

Tabla 3. Desempeño de parámetros AMTEC dentro del proyecto en el Tolima entre los semestres evaluados 2021A-2021B-2022A.

Parámetros AMTEC	Desempeño 2021A	Desempeño 2021B	Desempeño 2022A
Semilla Certificada	100,0%	100,0%	100,0%
Uso de Taipa	92,3%	91,6%	90%
Micronivelación	89,6%	93,7%	97,5%
Tipo de siembra a surco	98,9%	98,4%	90,0%
Época de siembra	89,6%	60,6%	86,4%
Densidad de siembra (≤ 150 kg/ha)	39,1%	39,7%	60,6%
Pre-abonamiento	4,5%	5,1%	12,1%
Media de Desempeño	71%	69,9%	76,7%

A pesar de la alta frecuencia de la precipitación durante el 2022A en los Llanos Orientales, que dificultaron algunas actividades bajo el sistema de arroz seco, los resultados de la tabla 4 muestran que el 100% del área del proyecto sembró con semilla certificada y que aproximadamente el 50% del área se realizó siembra mecanizada a surco, el 26% se realizó diseño de caballones con taipa y cerca del 20% utilizó densidades de siembra inferiores o iguales a 150 kg/ha. También se destaca la adopción de otros parámetros técnicos en AMTEC, tales como fertilización oportuna de acuerdo a la fenología de la variedad la cual se ha incrementado en un 76% del área, manejo de umbrales de acción, uso de bioinsumos, uso de herramientas de agricultura de precisión, análisis de la cosecha junto al agricultor, parámetros que sin duda contribuyen en la competitividad del cultivo.

Tabla 4. Desempeño de parámetros AMTEC dentro del proyecto en el Casanare entre los semestres evaluados 2021A-2021B-2022A.

Parámetros AMTEC	Desempeño 2021A	Desempeño 2021B	Desempeño 2022A
Semilla Certificada	100%	100%	100%
Uso de Talpa	100%	100%	0%
Micronivelación	0%	75%	26%
Tipo de siembra a surco	100%	10%	47%
Época de siembra	100%	73%	100%
Pre-abonamiento	100%	71%	65%
Densidad de siembra (≤ 150 kg/ha)	78%	51%	17%
Aplicación de herbicidas premergentes	100%	100%	100%
Fertilización oportuna	56%	71%	76%
Nutrición según fenología de la variedad y semestre	0%	100%	100%
Manejo de Umbrales de acción	100%	100%	100%
Uso de controladores biológicos, bio fertilizantes o bioinsumos	7%	20%	100%
Implementación de Agricultura de Precisión	7%	100%	100%
Evaluación del proceso agronómico y económico junto al agricultor	7%	100%	100%
Media de Desempeño	61%	77%	74%

En la tabla 5 se aprecia los resultados consolidados de adopción a nivel nacional, en el cual todos los parámetros técnicos evaluados de manera general han venido en aumento en cada semestre, destacándose parámetros como el 100% de semilla certificada en la totalidad del proyecto, la adopción total de prácticas de adecuación de suelo, así como en más del 80% en la mejor época de siembra y la siembra mecanizada a surco. Parámetros como la reducción de la densidad de siembra ≤ 150 kg/ha y el pre-abonamiento han incrementado su adopción por parte de los agricultores beneficiados de manera significativa.

Tabla 5. Desempeño de parámetros AMTEC dentro del proyecto a nivel nacional entre los semestres evaluados 2021A-2021B-2022A.

Parámetros AMTEC	Desempeño 2021A	Desempeño 2021B	Desempeño 2022A
Semilla Certificada	100,0%	100,0%	100,0%
Uso de Talpa	94,0%	95,3%	90,8%
Micronivelación	92,0%	88,9%	83,2%
Tipo de siembra a surco	92,0%	80,9%	82,2%
Época de siembra	80,0%	60,6%	83,3%
Densidad de siembra (≤ 150 kg/ha)	40,0%	40,0%	48,9%
Pre-abonamiento	5,0%	13,6%	24,1%

Análisis de competitividad

Para en análisis de competitividad se tuvieron en cuenta factores como rendimiento y el costo para producir una tonelada de arroz, este análisis se realizó en los departamentos del Tolima y Casanare que poseen el 93,8% del total del área del proyecto entre los semestres 2021A-2021B y 2022A.

Rendimientos

Para el caso del Tolima el rendimiento del 2021A en AMTEC en el proyecto FEDEARROZ -ASIATOL fue de 8,6 t/ha siendo 19,4% superior a la media del Departamento. En el 2021B este incremento fue del 4% y en el 2022A este fue del 10,8% a favor de AMTEC.

En el caso del Casanare en el para el 2021B el rendimiento fue 7,6 t/ha siendo superior 15,1% en relación a la media del departamento y en el 2022 fue de 22,6% a favor de AMTEC. Lo que demuestra que las prácticas AMTEC han logrado una respuesta muy positiva en el incremento en la productividad del cultivo.

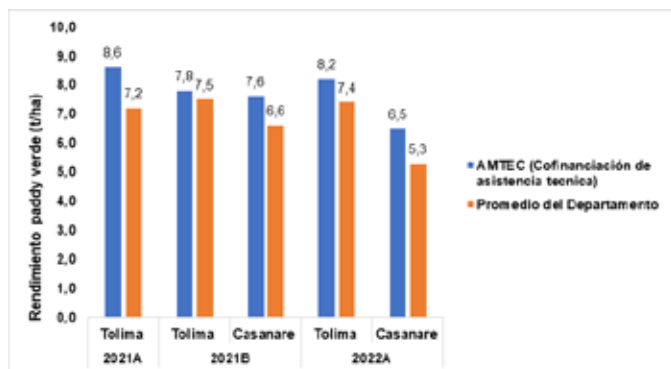


Fig. 12 Comparación del rendimiento de paddy verde (kg/ha) por semestre entre el proyecto de cofinanciación de asistencia técnica implementado el programa AMTEC y el promedio del Departamento.

Costo por tonelada paddy seco

Los resultados de competitividad muestran una notable reducción del costo por tonelada (USD) en el caso del proyecto AMTEC (FEDEARROZ -ASIATOL) frente a la media del departamento. En el Tolima la reducción fue del 12,4% en el 2021A, del 11,5% en el 2021B y del 22% en el 2022A. En el Departamento del Casanare la reducción del costo por tonelada fue del 25% en el 2021B y 22,2% en el 2022A frente al promedio del departamento. Teniendo como referencia 300 USD por tonelada en EE. UU. Estos resultados ratifican que el programa AMTEC ahora bajo el proyecto de cofinanciación de asistencia particular está logrando la competitividad de los agricultores que se han beneficiado del proyecto.

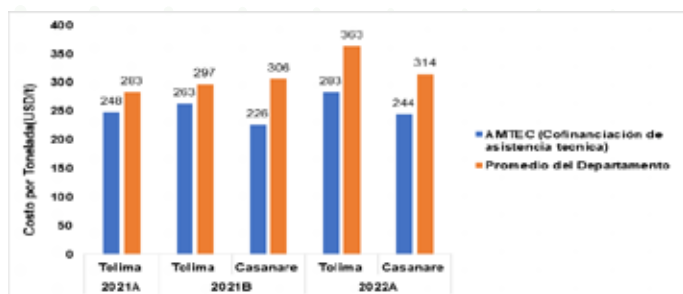


Fig. 13 Comparación del costo por tonelada (USD/t) por semestre entre el proyecto de cofinanciación de asistencia técnica implementado el programa AMTEC y el promedio del Departamento.

Transferencia de tecnología

De lo que ha transcurrido del proyecto se han realizado alrededor de 200 eventos de transferencia de tecnología logrando una participación de total de 1.002 asistentes, de los cuales 138 (70%) de estos eventos han sido realizados por los Ingenieros de asistencia técnica, dirigidos hacia sus productores y equipos técnicos de las fincas. Estas capacitaciones han sido en diferentes temas enmarcados en el programa AMTEC: planeación del cultivo, análisis de cosecha, manejo agronómico de variedades, uso del SACFA, manejo de arvenses, manejo integrado de plagas y enfermedades, muestreo de suelos e importancia del análisis del suelo, adecuación del suelo, sistemas de riego RTK, entre otras (Tabla 6).

Tabla 6. Relación de actividades semestre 2021A-2021B-2022A

Eventos	Forma del evento	Tipo de evento	2021A	2021B	2022A	TOTAL	Temáticas
Reuniones de planeación	Presencial	Conferencia	5	6	4	15	Planeación, evaluación y seguimiento
Eventos de convocatoria y socialización	Virtuales y presenciales	Charlas	10	5	4	19	Convocatoria y socialización
Eventos de transferencia de los AT dirigidos a agricultores	Presenciales	Días Técnicos	38	51	49	138	Manejo agronomico y fenologico de variedades, SACFA,SIFA,Programa AMTEC, Manejo arvenses,Manejo integrado de plagas y enfermedades, videos testimoniales
Eventos de capacitación y formación	Presenciales	Conferencia	9	9	9	27	Manejo de variedades, analisis de cosecha, SIMA, Pronósticos climáticos
Total eventos			62	71	66	199	



Fig. 14 Reunión de análisis de cosecha 2021 Zona Tolima con los Ingenieros del proyecto en compañía del Comité de Gerencia de Fedearroz en cabeza del Dr. Rafael Hernández Lozano.



Fig. 15 Convocatorias, socialización y análisis de cosecha

Fig. 16 Transferencia dirigida por los asistentes técnicos a productores.



También se destacan 27 eventos de capacitación y entrenamiento dirigida a los Ingenieros Agrónomos bajo la coordinación del proyecto FEDEARROZ – ASIATOL en temas relacionados a AMTEC, SIFA, SACFA, SIMA, servicios climáticos, manejo fenológico de variedades, taller de manejo de arvenses, entre otros temas, entrenamiento que sin dudas ha incrementado las capacidades técnicas y administrativas y tecnológicas de los ingenieros en pro de ofrecer un mejor servicio d con valor agregado al productor y de esta forma fortalecer el servicio de asistencia técnica en Colombia.



Fig. 17 Entrenamiento y capacitaciones de Ingenieros Agrónomos de Asistencia Técnica.

Divulgación por redes sociales, otro acierto del proyecto

Dentro de la divulgación que se ha generado del proyecto ha sido importante el uso de las redes sociales como medio de mayor difusión, esta estrategia ha logrado comunicar a más personas no solo dando a conocer los alcances y logros del proyecto, sino también a los profesionales mismos, dando a conocer a través de los testimonios los servicios prestados de manera integral, generando mayor reconocimiento del Ingeniero Agrónomo y su prestación de servicio de asistencia técnica particular.



Fig. 18 Divulgación del proyecto por redes sociales

TESTIMONIOS



I.A Oscar Ramírez
(Meseta de Ibagué)

“El convenio entre ASIATOL y FEDEARROZ me ha servido mucho, porque todos los días voy aprendiendo algo, me capacito frecuentemente y todo eso lo traigo al campo que es donde se necesita que al agricultor le vaya bien y que a uno como profesional lo tengan en cuenta para todo.”



I.A Iván Urrego
(Meseta de Ibagué)

“El Convenio de Cofinanciación de Asistencia Técnica entre ASIATOL y FEDEARROZ nos ha capacitado a todo el equipo de trabajo, nos ha ayudado mucho a la interacción positiva y a que los agricultores también sean capacitados en manejo de recursos desde la preparación hasta la cosecha.”



I.A Luis Eduardo Guzmán
(Espinal – Tolima)

“Me parece muy importante tener este vínculo con ASIATOL y FEDEARROZ, sobre todo en estas condiciones que estamos manejando actualmente, que es cuando más debemos direccionarnos al uso de sistemas de transferencia, compartiendo nuestro conocimiento con los equipos de trabajo y colegas.”



I.A Osman R. Álvarez
(Yopal-Casanare)

“Hemos aplicado todos los parámetros del programa AMTEC del convenio celebrado entre ASIATOL y FEDEARROZ, los cuales han dado como resultado mayores rendimientos, una alta rentabilidad y mayor productividad en los cultivos del arroz.”



I.A Aurelio Ruíz
(Jamundí – Valle del Cauca)

“Para mí ha sido muy importante el apoyo técnico de ASIATOL y FEDEARROZ, por las experiencias y conocimientos que han desarrollado en otras zonas y que nos han transmitido con el programa AMTEC, logrando que tengamos buenos resultados y mayor productividad”

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos por la implementación de prácticas AMTEC han venido en progresiva adopción por parte de los productores, esto gracias a la gestión integral que ha venido desarrollando cada ingeniero agrónomo en la prestación del servicio de asistencia técnica.

Prácticas AMTEC relacionadas a la época de siembra oportuna, baja densidad de siembra, uso de semilla certificada, la micronivelación del terreno, el uso de la taipa y la fertilización oportuna se han destacado en la adopción el programa AMTEC.

El proyecto de cofinanciación de Asistencia Técnica ha permitido generar una nueva estrategia de Fedearroz para lograr la competitividad del sector arrocero colombiano.

Los Ingenieros agrónomos de asistencia técnica que han participado del proyecto han promovido diversas prácticas de sostenibilidad económica, ambiental y social contribuyendo a la competitividad del sector.

La Integralidad promovida dentro del proyecto ha generado un valor agregado dentro del servicio de asistencia técnica que les permitirá a los ingenieros agrónomos continuar prestando un servicio que permita mayor competitividad de los productores.

La transferencia de tecnología promovida por los ingenieros agrónomos de asistencia técnica ha fortalecido los equipos técnicos de las fincas como parte del valor agregado ofrecido por el profesional de la asistencia técnica.

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022			
TITULO	EDICION	PAGINA	FECHA
Actividades Gremiales			
Colombia y china firman acuerdo de cooperación técnica para el arroz	558	42	May - jun
Coagrodistritos y Fedearroz firmaron memorando de entendimiento para fortalecer a los arroceros del Tolima	559	40	Jul - agst
Asambleas seccionales Fedearroz: un reencuentro gremial muy productivo	560	44	Sep - oct
Convenio de cooperación hacia el fortalecimiento del sector arrocero firmaron Fedearroz y la Universidad del Tolima	560	30	Nov - dic
La academia del Tolima visita la finca «La Arabia»	560	32	Nov - dic
Amtec			
Dos fincas arroceras del tolima se certifican en buenas prácticas agrícolas	558	44	May - jun
Análisis Económicos			
Un modelo productivo con mayor poder de negocio para el agricultor arrocero	561	4	Nov - dic
Asistencia Técnica			
Tecnología Fedearroz-FNA, en el país arrocero	558	47	May - jun
Centros Experimentales			
Fedearroz renueva laboratorio en el Centro Experimental Santa Rosa	558	38	May - jun
Congreso Arrocero			
XXXVIII Congreso Nacional Arrocero “El arroz como motor de desarrollo sostenible”	560	10	Nov - dic
Control Ecológico			
Métodos artesanales para ahuyentar a los pájaros que causan daño en el cultivo de arroz	560	20	Sep - oct



ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022			
TITULO	EDICION	PAGINA	FECHA
Destacado			
7 Décadas de labor informativa	556	36	Ene - feb
Revista Arroz 70 años	557	34	Mar - abr
75 Años Fedearroz	558	10	May - jun
A prueba del tiempo	558	30	May - jun
Coagronorte 55 años contribuyendo al desarrollo del sector arrocero en Norte de Santander	559	36	Jul - agst
Editoriales			
Revista Arroz 70 años, la gran “tribuna” de los arroceros colombianos	556	1	Ene-feb
Incentivo al almacenamiento: positiva y valiosa herramienta para la estabilidad y fortalecimiento del sector arrocero en 2022	557	1	Mar - abr
Nueva oportunidad para desarrollar una política de estado para el agro colombiano	558	1	May - jun
Una nueva oportunidad para reencontrarnos	559	1	Jul - agst
De las Asambleas de Arroceros Fedearroz a los diálogos vinculantes nacionales	560	1	Sep - oct

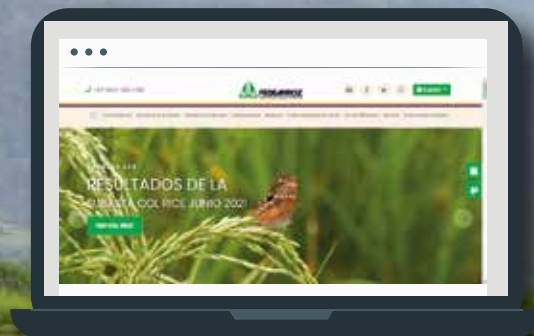
LA PAGINA

WWW.FEDEARROZ.COM.CO

SE HA RENOVADO



Con toda la mejor información gremial, tecnológica y nutricional del arroz, para estar más cerca del agricultor y del consumidor.



**PARA NAVEGAR EN EL ARROZ
DESDE LA SIEMBRA
HASTA SU DELEITE EN LA MESA**

Para
agricultores
Para
técnicos

Para
investigadores
Para
periodistas

Para
estudiantes
Para
consumidores

WWW.FEDEARROZ.COM.CO
¡INFORMACIÓN COMO ARROZ!

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022			
TÍTULO	EDICION	PAGINA	FECHA
Un buen Congreso y un buen balance, como preambulo de un prospero 2023	561	1	Nov - dic
Encuestas			
Menor área sembrada y producción durante el segundo semestre 2021 según la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado	556	48	Ene - feb
Resultados ENAM el área sembrada en el primer semestre de 2022 se redujo en 8.9%	559	42	Jul - agst
Entrevista			
Olga amaya: mujer resiliente, arrocera y exportadora	557	47	Mar - abr
Exportaciones			
Confirmada exportación de arroz colombiano a Estados Unidos	557	44	Mar - abr
Fertilización			
Estrategia de integralidad del manejo de suelos y del cultivo como herramienta clave para la disminución de los costos de fertilización en el cultivo del arroz	556	13	Ene - feb
¡Juntos por el campo! Métodos alternativos de producción y eficiencia en el uso de fertilizantes	558	46	May - jun
Fitosanidad			
Monitoreo del virus de la hoja blanca en arroz (vhba) y poblaciones de <i>tagosodes orizicolus</i> (muir) en La Doctrina, Loricá -Córdoba	561	49	Nov - dic
Fisiología			
Evaluación del efecto fisiológico de la aplicación de propanil en variedades colombianas de arroz	560	33	Nov - dic
Homenaje			
Un adios para el recuerdo: homenaje póstumo a Hernando Herrera Velandia - Revisor Fiscal - Fedearroz	556	31	Ene - feb

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022			
TÍTULO	EDICION	PAGINA	FECHA
Comités de arroceros del Casanare rinden homenaje al Gerente General de Fedearroz	560	31	Nov - dic
Luminosidad en el arroz			
Evaluación de cultivares de arroz seleccionados por su respuesta promisorio a baja luminosidad	557	4	Mar - abr
Insumos			
¿ Dónde se originó la crisis de los insumos y qué hacer para mitigar su impacto?	556	3	Ene - feb
Gobiernos nacionales fijan políticas para frenar incrementos en los precios de los insumos agrícolas	557	40	Mar - abr
Impacto de conflicto Rusia-Ucrania en la economía global	558	6	May - jun
Molino			
En el Norte de Santander asozulia inauguró molino y planta de secado de arroz	559	32	Jul - agst
Molino «Jorge Ruíz Quiroga» entró en servicio en Nunchía, Casanare	559	34	Jul - agst
Política Agrícola			
Resultados en el Consejo Nacional del Arroz sobre incentivo al almacenamiento, fortalecen estabilidad del sector	558	4	May - jun
Recurso hídrico			
Centro de Gestión del Recurso Hídrico inauguró Fedearroz en El Espinal	559	12	Jul - agst
Regiones			
La Mojana: región de sostenibilidad y competitividad arrocera de Colombia	557	14	Mar - abr
Análisis: La Mojana, más de un año sin soluciones	560	38	Sep - oct



ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022			
TITULO	EDICION	PAGINA	FECHA
Rotación de cultivos			
El cultivo de melón: otra alternativa de rotación con el cultivo de arroz secano mecanizado	559	4	Jul - agst
Rotación de cultivos, valioso factor para el éxito de una finca arrocera	560	54	Sep - oct
Seguridad alimentaria			
La seguridad y soberanía alimentaria, un compromiso de todos	561	41	Nov - dic
Suelos			
Influencia de las propiedades físicas del suelo en la producción del arroz.	560	4	Sep - oct

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS 2022			
TITULO	EDICION	PAGINA	FECHA
Transplante			
Semilleros para el trasplante mecanizado del arroz	559	22	Jul - agst
Varietades			
Fenología de las variedades Fedearroz 67, Fedearroz 70 y Fedearroz 2000 en la zona de Valledupar.	560	10	Sep - oct

📞 311 546 4141 - 313 868 2583

📷 [tracto germana](#)

Tractogermana[®]
Agrocenter

Tractores más vendidos en Colombia

- Totalmente Mecánico
- Frenos de Disco húmedo

Garantía y respaldo



Tractor, es Zetor. Desde 1946.



LA DESPEDIDA DE MISAEEL FLÓREZ, UN GRAN COMPAÑERO Y SER HUMANO

El pasado 11 de febrero la familia Fedearroz registró sorpresivamente y con enorme tristeza el fallecimiento de uno de los funcionarios que había logrado con su particular forma de ser, dejar huella de amabilidad, cariño y don de gentes, no solo en sus compañeros de oficina sino en directivos, agricultores, proveedores y clientes.

Se trata de Misael Flórez blanco quien venía desempeñándose como director ejecutivo de Fedearroz en Norte de Santander, luego de escalar una exitosa carrera en esa regional, donde estuvo durante 30 años, producto de su gran dedicación, voluntad de servicio, lealtad y entusiasmo.

Todo el que se cruzó con Misael en desarrollo de las diversas ocupaciones gremiales y comerciales, por cuenta de un evento, de un día técnico o como visitante en la calurosa Cúcuta, se quedaba con la agradable sensación frente a alguien que lo recibía con la mejor disposición para hacer de su permanencia la mejor experiencia, sin escatimar en detalle para ello.

Frente a sus compañeros, tanto de Norte de Santander como los de otras regiones con quienes compartió fuera o dentro de la seccional, Misael fue todo un referente de alguien que sentía siempre el placer de hacer de esta gran familia y no ahorró calificativos de cariño con todos.

Todo ello quedó reflejado en los numerosos mensajes que se conocieron una vez se divulgó la noticia de su muerte, recibida con gran tristeza, al tener que despedir a alguien que siempre expresó entusiasmo por lo que hacía y gran complacencia con quien se saludaba personalmente o desde la distancia.

Las expresiones de pesar y solidaridad llegaron desde la oficina principal y desde diferentes rincones de la geografía arrocera, como Valledupar, Ibagué, Caucasia, Yopal, Aguazul, Fundación, Montería, Villavicencio, Restrepo, Campoalegre, Nechí, Venadillo y Saldaña, por cuenta de funcionarios y agricultores, la mayoría de los cuales lo recordaron con palabras como gran amigo y excelente ser humano, gran compañero, hermano del alma, señor de señores, hombre maravilloso, ser con calidad humana infinita y buen director.

El Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano expresó el profundo pesar por la partida de un excelente funcionario y amigo y de quien dijo que "ocupaba un lugar privilegiado al interior de la institución por su entrega, lealtad y sentido de pertenencia. Misael era un gran representante nuestro en Norte de Santander, siempre demostrando con lujo de detalles su preocupación por ver posicionado en todo momento a Fedearroz, y que bien que lo lograba".





Otros le expresaron agradecimiento por su gentileza, su amabilidad y hasta por sus abrazos, y lo recordaron como “mi general” de la misma manera como Él saludaba a los compañeros, quienes hoy extrañan al “viejo misa” como otros le llamaban cariñosamente.

Lo cierto es que misael ha dejado una huella imborrable, que ha llevado a que cientos de personas se unieran a los sentimientos de pesar y solidaridad hacia su esposa, su señora madre y sus hermanos, así como a sus compañeros de seccional, expresión a la que se une la revista arroz.

Misael portador permanente de jovialidad y espíritu alegre, se ha ido de la vida, cuando estaba listo para vivirla más. Son muchos los buenos recuerdos que han quedado de su paso por fedearroz, gremio que recoge su entrega como un gran ejemplo de servicio.

“FELIZ ETERNIDAD COMPAÑERO Y AMIGO MISA. SABEMOS QUE ESTARÁS EN EL REINO CELESTIAL DONDE SE ACOGE A LOS BUENOS SERES COMO TÚ”.

LOS FERTILIZANTES GRANULADOS MICROFERTISA FORMULADOS CON MICRONUTRIENTES **INCREMENTAN RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL GRANO DE ARROZ EN LAS PRIMERAS ABONADAS.**



Contáctenos: 312 588 7932

Síguenos en:
www.microfertisa.com.co



Mensaje del Comité de Arroceros de Norte de Santander

Para todos es usual que nos preparemos para darle la bienvenida a una nueva vida, pero no para despedirla.

Al escuchar las “Brisas del Pamplonita” sabía de donde era y a quienes representaba, por eso para Él estar dispuesto a solucionar cualquier imprevisto era primordial y nosotros sabíamos que contábamos con su ayuda y apoyo.

Cuando en el momento menos esperado la muerte nos toca a la puerta, nos invade la tristeza, como nos ha ocurrido con el fallecimiento de nuestro director ejecutivo Misael Flórez Blanco (QEPD).

Damos gracias a Creador y Dador de la vida, al igual que a La Virgen María bajo la advocación de Nuestra Señora de Belén cuya devoción profesaba, el permitirnos conocer y compartir muchos momentos y experiencias junto a Misael Flórez Blanco (QEPD).

Misael se caracterizó por esa entrega total, sentido de pertenencia, dinamismo, responsabilidad, pero sobre todo por el amor tan grande por su seccional, por sus agricultores y su región.

Ahora que ha partido a la eternidad su legado se mantendrá más vivo que nunca. Desde nuestra seccional al igual que desde el seno del Comité, seguimos trabajando y luchando en pro y bienestar de los agricultores de nuestro departamento como siempre fue su objetivo.

“Yo soy la resurrección y la vida. El que cree en mí, aunque muera, vivirá” Juan 11;25



La familia FEDEARROZ CÚCUTA, hoy más que nunca siente un vacío inmenso con la partida de nuestro compañero, amigo y Jefe Misael Flórez Blanco. Así como hay días en que conocemos a personas que se convierten en seres queridos, también hay días en los que tenemos que decirles adiós para siempre.

Su muerte no solo trae tristeza a sus compañeros de trabajo, a su familia y seres queridos, si no a quienes le conocieron y le recibieron su atención. Son muchos los recuerdos que quedarán en la memoria de quienes compartimos las vivencias con “Don Misael”. Queda el legado que por muchos años nos regaló con sus enseñanzas, nos brindó su humildad, nos entregó momentos inolvidables que disfrutamos con sus historias, sus chistes y sus actuaciones que hicieron magia en nuestras vidas.



Para la Familia Fedearroz Cúcuta, Misael Flórez Blanco, no ha muerto, sólo partió antes, porque su presencia se hará sentir, será el silencio del lugar donde compartimos momentos inolvidables, serás recordado en nuestras memorias, una página bonita en cada una de nuestras vidas. Gracias por ser y hacernos parte de la Familia FEDEARROZ CÚCUTA nuestro segundo hogar.

De sus frases célebres están: **“Si hago una buena obra, me siento bien; y si obro mal, me encuentro mal”.**

“Siembra la bondad, siembra la humildad y la sinceridad, de ese modo sólo recogerás frutos de las personas bondadosas, humildes y sinceras”.

“A la gente hay que quererla y aceptarla con sus defectos y virtudes”.

POR SIEMPRE Y PARA SIEMPRE GENERAL DE CINCO SOLES: Su familia de Corazón YURLEY, ZORAIDA, BELKIS TATIANA, NOHORA, LUIS, ALFREDO, JAIRO, GERSON, EDGAR, PABLO, JOSE EDUARDO, ANDERSON, ADOLFO, RICARDO y ALFREDO.

DINISSAN MAQUINARIA

NEW HOLLAND
AGRICULTURE

**Tractores
New Holland T6**



**PODER CON TECNOLOGÍA
QUE LE SUMAN A SU CULTIVO**

Toda nuestra capacidad y la representación exclusiva de **Dinissan Maquinaria** para apoyar al campo colombiano.



+ Potencia

+ Productividad

+ Versatilidad

+ Respaldo

Contáctenos y lleve más poder a su plantación

www.dinissanmaquinaria.com



320 280 6346



maquinaria@dinissan.com.co

Línea Nacional Gratuita 01 8000 423 781 - Bogotá 443 41 00

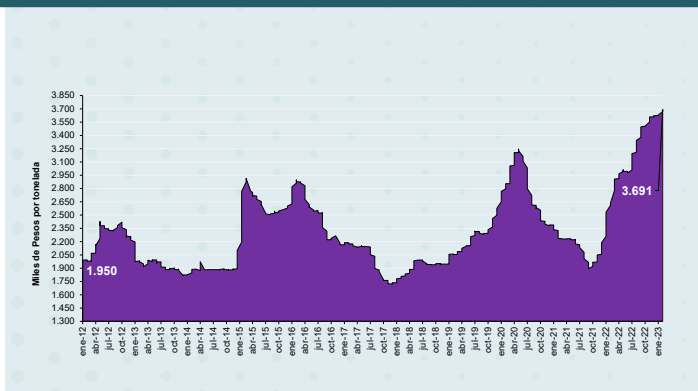
ESTADÍSTICAS ARROCERAS

PRECIO PROMEDIO DE ARROZ Y SUS SUBPRODUCTOS PARA EL MES DE FEBRERO 2023

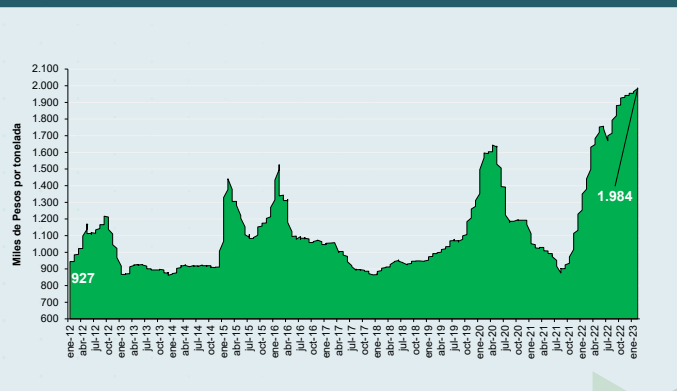
SECCIONAL	PADDY VERDE	BLANCO EMPACADO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR primera
Cúcuta	1.905	4.152	2.388	1.880	1.709	4.046
Espinal	2.048	4.000	2.315	1.810	2.112	4.267
Ibagué	2.064	4.000	2.315	1.810	2.112	4.233
Montería*	1.900	3.820	2.300	1.700	1.700	4.450
Neiva	2.024	4.000	2.205	-	1.890	4.433
Valledupar	1.985	3.876	1.806	1.571	1.651	4.012
Villavicencio	1.944	4.000	2.550	1.925	1.650	4.449
Yopal	1.930	3.928	2.546	2.120	1.710	4.599
Colombia	1.985	3.936	2.291	1.823	1.832	4.361

* NOTA: EN MONTERÍA, EL PRECIO DEL ARROZ BLANCO EN BULTO SE ENCUENTRA EN \$3.689/ KG.

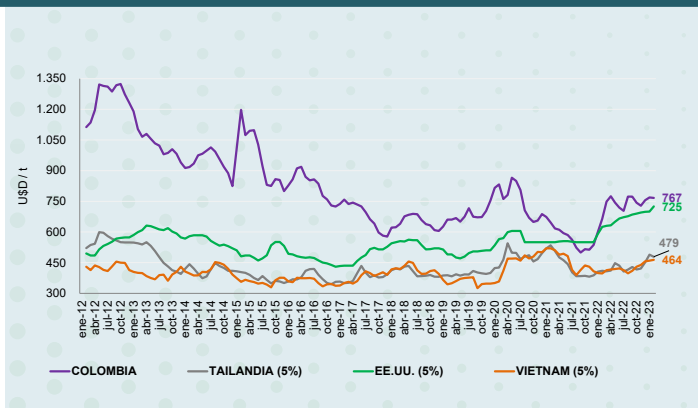
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2012 - 2023



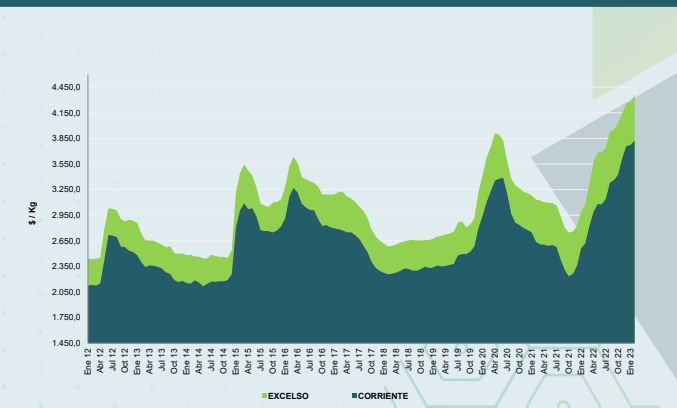
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2012 - 2023



PRECIOS MENSUALES DE ARROZ BLANCO 2012-2023



PRECIOS MENSUALES ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR, COLOMBIA 2012 - 2023



GRÁFICOS: CIFRAS A CORTE DE LA CUARTA SEMANA - FEBRERO 2023

Avyte®

QUÍMICA DIFERENCIADA
DESEMPEÑO SUPERIOR

- CULTIVO SANO Y PRODUCTIVO
- OPTIMIZA SU INVERSIÓN
- MAXIMIZA LA RENTABILIDAD DE SU CULTIVO

Innovadora herramienta de control de las principales enfermedades del cultivo de arroz: *Rhizoctonia*, *Gaeumannomyces* y *Sarocladium*.

agriculture.basf.com/co

 **BASF**

We create chemistry

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS



Revista: REDAGRICOLA

Edición: Diciembre 2022

Editor: Red Agrícola Colombia S.A.S.

CULTIVOS BIOFORTIFICADOS, UNA APUESTA POR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Consumir frijol, maíz o arroz con mayor número de nutrientes ya es posible. Esto gracias al trabajo que se viene adelantando en la producción de cultivos biofortificados, los cuales han sido desarrollados no solamente para enfrentar y prevenir el hambre, sino también como una alternativa para los pequeños agricultores, quienes los siembran principalmente para su seguridad alimentaria y la de sus familias.

EL HOMBRE QUE BUSCA MEJORAR LOS SUELOS AGRÍCOLAS

Hace siete años decidió dar un giro radical en la manera de manejar una finca agrícola, impulsando una transformación basada en la regeneración de los suelos, fomentar la biodiversidad, luchar contra el cambio climático y frenar la erosión. Hoy expande su método en miles de hectáreas impactando a pequeños y grandes productores agrícolas.

Revista: REVISTA NACIONAL DE AGRICULTURA

Edición: Diciembre 2022

Editor: Sociedad de Agricultores de Colombia

Lo bueno y lo malo del 2022 ¿CÓMO SE VE EL 2023?

El año que termina estuvo marcado por una suerte de hechos que perturbaron con fuerza la economía nacional. En el 2022, en efecto, se siguieron viviendo algunos coletazos de la pandemia del covid-19 y del paro nacional del 2021. Putin ordenó la barbaridad de invadir a Ucrania, con un costo enorme que está siendo asumido por muchos países en el mundo: incrementos en los precios de las materias primas para la fabricación de fertilizantes, lo mismo que en los del maíz, trigo y otros granos, por ser esas dos naciones, grandes abastecedoras del mundo. El encarecimiento inédito de los alimentos de la canasta familiar ayudó a empujar la inflación por encima de 12% año corrido, cuando en el 2021 llegó a 5.6%.



Revista: **ACTUALIDAD AGROPECUARIA**

Edición: **FEBRERO 2023**

Editor: **Comunicaciones ERMIF - Panamá**

ÁRBOLES MULTIPROPÓSITO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE EN AGROECOSISTEMAS

Los esfuerzos de conservación de la vida silvestre requieren dar un paso más allá de la protección de áreas silvestres e incorporar a los agroecosistemas. En este contexto, la conservación en los agroecosistemas toma cada vez más relevancia, particularmente en regiones como Centroamérica que alberga el 8% de la biodiversidad mundial y donde el 38% de su territorio es ocupado por bosques. Esta pérdida de bosque amenaza tanto a la vida silvestre como a los servicios ecosistémicos que la naturaleza ofrece a los humanos para suplir sus necesidades vitales como la captación de agua, la producción de oxígeno y la regulación de enfermedades.



Revista: **AGRICULTURA, REVISTA AGROPECUARIA**

Edición: **Enero 2023**

Editor: **Grupo editorial agrícola – España**

http://www.revistaagricultura.com/revista/agricultura/revista-agricultura_31_1_ap.html

FERTILIZANTES, SECTOR EN CRISIS, OPORTUNIDAD PARA LA ACCIÓN

La crisis en el sector de los fertilizantes ha sido provocada por diversos factores, entre los que destaca la actual guerra entre Rusia y Ucrania y la constante subida del precio de las materias primas. Esta situación, que preocupa, y mucho, al sector agrario, está provocando que se busquen otras alternativas y que se planteen distintas soluciones, como la disminución de la dependencia de la UE hacia el mercado internacional para abastecerse de fertilizantes. Analizamos el contexto actual, que está provocando una bajada en las producciones agrarias.





FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCCEROS

ARROZ CON CAMARONES

MAGDALENA

| 4 - 5 PORCIONES |

INGREDIENTES

2 tazas de arroz
3 cucharadas de aceite
½ taza de cebolla larga picada
1 taza de tomate maduro picado
½ taza de pimentón picado en tiritas
1 cucharadita de ajo finamente picado
½ taza de ají dulce picado
Sal, pimienta y comino al gusto
¼ taza de pasta de tomate
4 tazas de agua
2 libras de camarón

PREPARACIÓN

En la olla donde se va a preparar el arroz, caliente el aceite y haga el sofrito con la cebolla, tomate, pimentón, ajo y ají dulce, agregue sal, pimienta y comino al gusto. Por último agregue el arroz y la pasta de tomate disuelta en el agua caliente, deje cocinar hasta que seque.

Añada los camarones, revuelva y baje el fuego, tape el arroz y cocine de 15 a 20 minutos hasta que esté. Debe quedar un poco mojado.

R E C E T A

Dentro de cada SEMILLA de ARROZ CERTIFICADA

hay mucho más

de lo que usted ve

Investigación

4 centros de investigación dedicados al mejoramiento genético, en zonas arroceras de Colombia donde se desarrollan ensayos de campo y laboratorio.



Grupo Técnico

Conformado por especialistas en fitomejoramiento, entomología, fisiología, genética, biotecnología, suelos, economía, fitopatología, malherbología, entre otros.



Banco de Germoplasma

Donde reposa la diversidad biológica del arroz en Colombia, con cerca de 8000 semillas diferentes.



Colaboración Científica

Convenios institucionales nacionales e internacionales para estudios en:

- Inducción de mutaciones (radiaciones gamma)
- Marcadores moleculares
- Cultivo de anteras
- Modelación de eventos



Laboratorios

- Patología
- Calidad molinera y culinaria
- Biotecnología



Campos de multiplicación de Semilla Genética



Plantas de Semillas

Ofrecen tecnología de punta para garantizar la calidad física, fisiológica, sanitaria y genética de las Semillas Certificadas, protegiéndolas con tratamientos eficaces.



Respaldo, Calidad y Tecnología al alcance de todos los arroceros

Semilla de Arroz CERTIFICADA



FEDEARROZ

FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCCEROS

FONDO NACIONAL DEL ARROZ

LO DICEN LOS QUE SABEN...

"El arroz blanco combinado con carnes, huevo y leguminosas satisface la necesidad de proteínas y energía que necesitas diariamente".

Daniela Ovallos, Nutricionista profesional.



Un buen **ARROZ**
vale más que
mil palabras.



Dichos
Como
ARROZ



@fedearroz



@fedearroz



@fedearroz



Fedearroz Canal



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

FONDO NACIONAL DEL ARROZ