

ARROZ

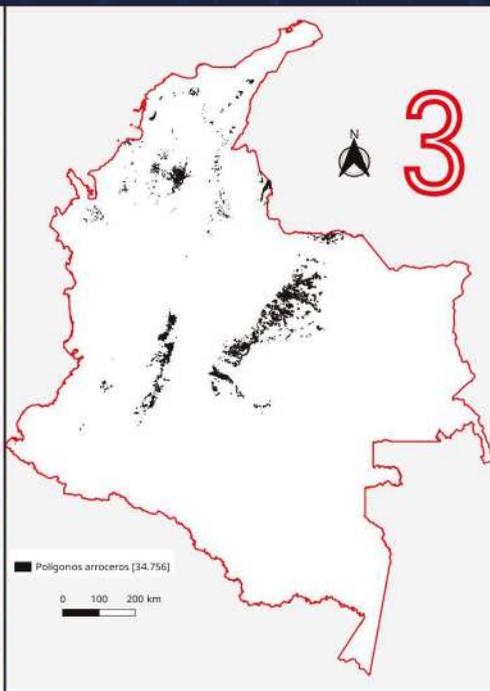
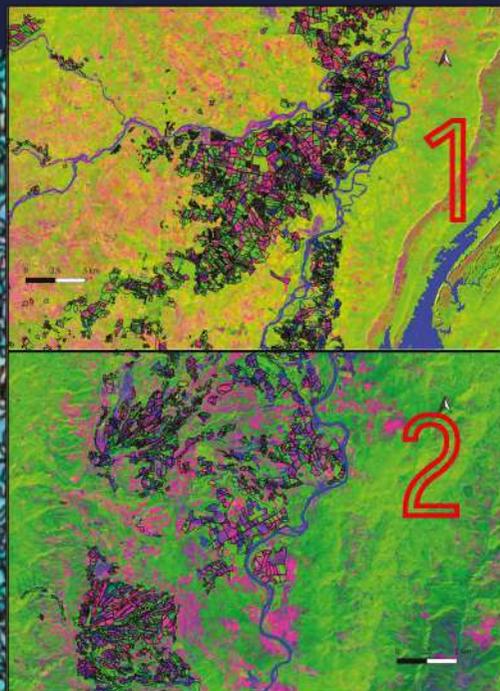
JULIO - AGOSTO 2024

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 72 No. 571

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SENSORES REMOTOS



AHORA
EN EL
CULTIVO
DEL
ARROZ

evoagro

Somos integradores de **SOLUCIONES**

PARA LA CADENA DE VALOR AGRO



#evolucionemosjuntos

evoagro

- financia
- abastece
- conecta



FEDEARROZ RETOMA LAS INVERSIONES EN COMPETITIVIDAD, CON LOS RECURSOS COL RICE

Desde su posesión la Dra. Martha Carvajalino, ministra de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), ha puesto su atención y compromiso con las necesidades del sector arrocero. Debemos destacar de manera particular la reciente aprobación que permite a Fedearroz retomar el programa de Asistencia Técnica Integral, el cual estuvo suspendido durante un año y medio debido a la falta de aval por parte del ministerio. Esta iniciativa es crucial para el apoyo y desarrollo de los productores de arroz, quienes ahora podrán beneficiarse de la orientación y recursos necesarios para mejorar sus prácticas agrícolas.

Además, se ha dado luz verde a la ampliación de la capacidad de las plantas de secamiento, almacenamiento y trilla de Fedearroz en Pore, en Casanare, y Valledupar, en el Cesar, expansión que permitirá a la Federación incrementar su capacidad de almacenamiento de 80 mil a 100 mil toneladas de arroz, paso significativo que mejorará la eficiencia en la cadena de producción y reducirá posibles pérdidas post-cosecha. Este incremento no solo es una respuesta a las crecientes demandas del mercado, sino también una muestra del compromiso de la Federación con el fortalecimiento de la infraestructura agrícola del país.

Otro avance notable es la aprobación para la instalación de paneles solares en la planta de El Espinal, una iniciativa que no solo promueve la sostenibilidad ambiental, sino que contribuye a la transición energética del sector agroindustrial. Este proyecto es un claro ejemplo de cómo las inversiones en energías renovables pueden integrarse en el proceso productivo, reduciendo costos y mejorando la competitividad del sector.

Estas inversiones, en su conjunto, son un reflejo del enfoque integral del uso de los recursos Col-Rice para promover la competitividad en todos los procesos de la cadena productiva del arroz, desde el productor hasta la agroindustria. Con la doctora Martha Carvajalino a la cabeza, el MADR está tomando medidas concretas, que no solo responden a las necesidades inmediatas del sector arrocero, sino que sientan las bases para un desarrollo sostenible y competitivo a largo plazo.

Las recientes aprobaciones y el enfoque en la sostenibilidad y la ampliación de capacidades, son pasos en la dirección correcta para asegurar un futuro próspero para el arroz colombiano.

REVISTA ARROZ

VOL. 72 No. 571

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

FEDEARROZ – Fondo Nacional del Arroz

Primera edición 15 de Febrero de 1952

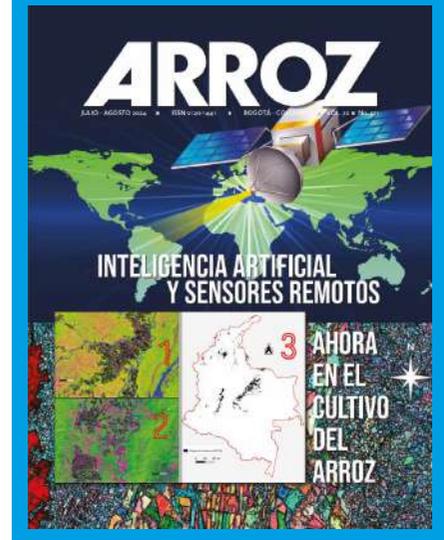


TABLA DE CONTENIDO

04	NUTRICIÓN INTEGRAL EN EL CULTIVO DEL ARROZ
15	ALCALDÍA DE EL ESPINAL DESTACA EL GRAN APORTE ECONÓMICO DEL ARROZ
16	ÁREAS DE SIEMBRA DE ARROZ EN COLOMBIA, GARANTIZAN SOBERANÍA ALIMENTARIA
28	MINISTRA MARTHA CARVAJALINO AVALA PROYECTOS DE FEDEARROZ PARA ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL Y ALMACENAMIENTO
30	¡HOMENAJE AL ARROZ, PRODUCTO INSIGNIA DE CAMPOALEGRE!
32	INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SENSORES REMOTOS, AHORA EN EL CULTIVO DEL ARROZ
50	GOBERNADORES DEL TOLIMA Y HUILA REVELARON APOYO ESPECIAL AL SECTOR ARROCERO
52	ARROCEROS DE COLOMBIA Y ESTADOS UNIDOS SE REUNIERON EN CARTAGENA
56	NOTAS DE INTERÉS EN EL SECTOR ARROCERO
60	ESTADÍSTICAS

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 TPP. 11376
Asistente Editorial: Luisa Fernanda Herrera Navarrete.
Editores: Fedearroz
Diseño carátula: Haspekto
Diagramación: Jhonnathan Méndez Sanabria - Dpto. Comunicaciones/Fedearroz
Email: jhonnathanmendez@fedearroz.com.co - Móvil : 312 526 5470
Comercialización: Sol Guzmán Prada y Magnolia Buitrago Castro
Móviles: 311 236 8693 - 314 876 1801
Email: solguz@gmail.com - magnolia.buitragocas@gmail.com
Impresión: Proredcom PBX: 2778010 Móvil: 315 8215072

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: José Patricio Vargas Zárate
Vicepresidente: Cesar Augusto Plata Barragán

Principales:

Juan Pablo Rodríguez Echeverry
Bladimir Nieto Cristancho
Alberto Mejía Fortich
Héctor Augusto Mogollón García
Climaco Gualtero Serrano
Raimundo Vargas Castro
José Del Carmen Rey Hernández
Rafael Ernesto Durán Díaz

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: (601)425 1150
Bogotá D.C. - Colombia
www.fedearroz.com.co

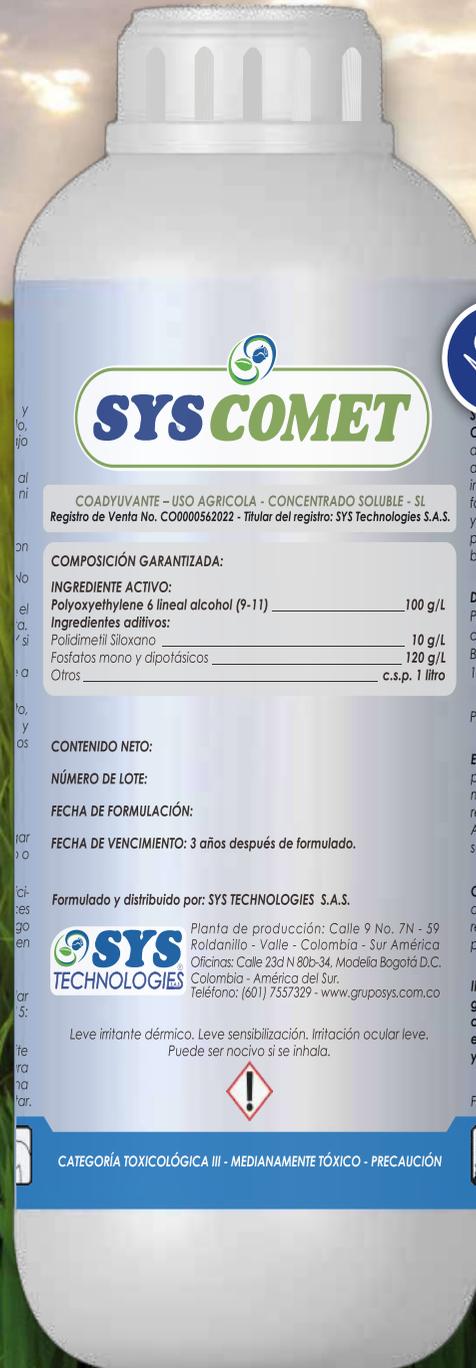


EL MEJOR ALIADO

PARA SUS QUEMAS y CONTROL DE MALEZAS

SUAIVIZADOR DE DUREZA Y REDUCTOR DE pH PARA MEZCLAS DE ASPERSIÓN

Tensoactivo, humectante, penetrante, desespumante y antiespuma.



COADYUVANTE – USO AGRÍCOLA - CONCENTRADO SOLUBLE - SL
Registro de Venta No. CO0000562022 - Titular del registro: SYS Technologies S.A.S.

COMPOSICIÓN GARANTIZADA:

INGREDIENTE ACTIVO:	
Polyoxyethylene 6 lineal alcohol (9-11)	100 g/L
Ingredientes aditivos:	
Polidimetil Siloxano	10 g/L
Fosfatos mono y dipotásicos	120 g/L
Otros	c.s.p. 1 litro

CONTENIDO NETO:

NÚMERO DE LOTE:

FECHA DE FORMULACIÓN:

FECHA DE VENCIMIENTO: 3 años después de formulado.

Formulado y distribuido por: SYS TECHNOLOGIES S.A.S.



Planta de producción: Calle 9 No. 7N - 59
Roldanillo - Valle - Colombia - Sur América
Oficinas: Calle 23d N 80b-34, Modela Bogotá D.C.
Colombia - América del Sur.
Teléfono: (601) 7557329 - www.gruposys.com.co

Leve irritante dérmico. Leve sensibilización. Irritación ocular leve.
Puede ser nocivo si se inhala.



CATEGORÍA TOXICOLÓGICA III - MEDIANAMENTE TÓXICO - PRECAUCIÓN



Pregúntanos por nuestro portafolio especial para cultivo de arroz
I.A. Óscar Angarita: +57 313 2840793

MÁS EFICACIA MENOR DOSIS

@GRUPOSYS   
www.gruposys.com.co

Nutrición Integral

EN EL CULTIVO DEL ARROZ:

Una Alternativa Sostenible y Competitiva para el Sector

Luis Armando Castilla Lozano I. A, M. Sc, PhD. Fedearroz FNA Ibagué
Hayder Mauricio Ortiz Londoño I.A, Fedearroz FNA Ibagué
Anyela Valentina Guzmán I.A, Fedearroz FNA Neiva

Resumen

El cultivo del arroz es una de las principales actividades económicas del Tolima. La fertilización es una de las prácticas agronómicas que más impacto tienen sobre el rendimiento, los costos de producción y la emisión de gases de efecto invernadero.

En la finca Ventaquemada ubicada en el municipio de Alvarado - Tolima, se desarrolló un ensayo cuyo objetivo fue evaluar el impacto de la nutrición integral en el cultivo del arroz. Los tratamientos evaluados fueron T1: Fertilización inorgánica o testigo, T2: Biofertilización + fertilización inorgánica y T3: Biofertilización + Fertilización orgánica e inorgánica.

Se evaluaron las variables de rendimiento, costos de producción por hectárea y la eficiencia agronómica. El tratamiento con Biofertilización + Fertilización orgánica e inorgánica presentó los valores más altos en rendimiento.

Sin embargo, el tratamiento Biofertilización + Fertilización inorgánica tuvo la mayor rentabilidad y eficiencia agronómica. El uso combinado de biofertilizantes y fertilizantes orgánico-minerales en los planes de fertilización para el cultivo del arroz se presenta como una alternativa óptima en la nutrición vegetal. Es esencial que el manejo de este tipo de alternativas, como los biofertilizantes y fertilización orgánica, vaya de la mano con una gestión integrada de nutrientes.

Palabras claves

Nutrición, Biofertilización, Fertilización Orgánica.

Introducción

El arroz es un cultivo de enorme importancia a nivel mundial, tanto por su valor nutricional como por su impacto económico y social.

Según la FAO, para más de la mitad de la población mundial, el arroz constituye una fuente esencial de nutrientes y calorías en la dieta diaria, proporcionando alrededor del 20% del suministro de energía alimentaria global (Troncoso-Sepúlveda, 2019).

En Colombia, el arroz ocupa el tercer lugar en importancia después del café y el maíz. Según datos de DANE y FEDEARROZ, en 2023 se sembraron aproximadamente 568.455 hectáreas.

En algunos municipios productores de arroz, este cultivo representa hasta el 80% de los ingresos familiares. A nivel nacional, alrededor de 400 mil familias dependen de este cultivo.



El consumo per cápita de arroz en la última década ha promediado los 40 kilos (MDR, 2020). Estas cifras destacan la relevancia del arroz tanto a nivel mundial como en Colombia, subrayando la necesidad de mantener su sostenibilidad y productividad.

Sin embargo, el sector arrocero enfrenta una serie de desafíos que afectan su competitividad y ponen en riesgo tanto los empleos rurales como la seguridad alimentaria de los colombianos. Entre los desafíos se encuentra el aumento de los costos de los insumos, especialmente los fertilizantes inorgánicos. Durante el año 2022 los precios del sulfato de amonio, urea y DAP aumentaron significativamente, con incremento hasta del 200%, 267% y 102%, respectivamente, con respecto al 2021 (AMIS, 2021).

La alta dependencia de Colombia de fertilizantes químicos importados ha contribuido a este aumento de costos. Esto se refleja en el porcentaje de participación de la fertilización dentro de la estructura de costos de producción, que pasó del 21% en 2020 al 35% en 2021B. Esta situación ha generado un aumento considerable en los costos de producción por hectárea.

Además, la baja eficiencia agronómica de los nutrientes aplicados en el cultivo agrava esta problemática. Según la FAO, la eficiencia de la fertilización es baja para nutrientes como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, lo que significa que una gran parte de los nutrientes aplicados se pierden en el suelo o no son absorbidos por las plantas.

Ante estos desafíos, es crucial implementar estrategias que aumenten la eficiencia de la fertilización a través del manejo integrado del cultivo y del suelo. Esto incluye la combinación de fertilizantes orgánicos, inorgánicos y biofertilizantes, así como la consideración de factores como las condiciones climáticas, las características del suelo, la fenología del cultivo y los requerimientos nutricionales de la variedad a sembrar.

Para abordar estas problemáticas y demostrar a los agricultores las estrategias técnicas disponibles, se propone la realización de un trabajo investigación, sobre el manejo integrado de nutrientes, a partir de la interacción de los biofertilizantes, las fuentes orgánicas con los fertilizantes inorgánicos y su impacto en el rendimiento y la rentabilidad. Los resultados de esta investigación realizada por FEDEARROZ - FNA serán fundamentales para orientar acciones que mejoren la sostenibilidad y productividad del sector arrocero en Colombia.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el segundo semestre de 2022, en un lote comercial de la finca Ventaquemada, ubicado en el municipio de Alvarado, Tolima, con coordenadas geográficas de latitud 4°30'57.9"N y longitud 74°58'21.3"W, a una altitud de 513 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m).

Identificación de ambientes

Para la identificación de los ambientes en el lote del ensayo, se hizo a través del procesamiento de imágenes satelitales (Sentinel 2) dentro de un periodo de 10 años aproximadamente, tomando aquellas imágenes que tenían buena resolución y se encontraban dentro del rango de siembra hasta cosecha en los años en que se sembró el lote. De esta manera, se identificaron áreas con diferencias en los valores de NDVI (Índice normalizado diferenciado de vegetación).

Caracterización de ambientes

Posteriormente, se llevó a cabo una caracterización química del suelo mediante un análisis de fertilidad completa en cada ambiente. Además, se realizaron mediciones de compactación del suelo cada 5 cm utilizando un penetrómetro de bolsillo, y se evaluó el contenido de humedad del suelo en los primeros 12 cm de profundidad utilizando un TDR (Reflectómetro de Dominio Temporal). En el aspecto biológico, se tomaron muestras a una profundidad de 10 cm para determinar el tipo y la cantidad de microorganismos presentes.

Con base en los resultados de los diagnósticos, se diseñó un plan de manejo agronómico bajo un enfoque holístico del cultivo del arroz. Este plan incluyó la incorporación de coproductos orgánicos de cosecha (Biomasa residual de cosecha), seguido de labores de preparación y adecuación del suelo. Se seleccionó la variedad Fedearroz Ibis CL, con una densidad de siembra de 130 Kg/ha, y su manejo nutricional se determinó utilizando la plataforma SIFA WEB (Sistema Integrado de Fertilización Arrocera), ajustado según las condiciones agroecológicas de la zona.



Diseño experimental

El ensayo se estableció con un diseño experimental en franjas con cinco repeticiones, cada franja cuenta con un área de 10.000 m². Los tratamientos evaluados incluyeron:

T1. Nutrición basada únicamente en fertilización inorgánica (Fert.Inorg o Testigo.), utilizando fuentes como urea, sulfato de amonio, cloruro de potasio, fosfato monoamónico, entre otros.

T2. Nutrición basada en fertilización inorgánica combinada con biofertilizantes (Fert.Inorg. + BioF), incluyendo solubilizadores de fósforo aplicados a la semilla (*Penicillium janthinellum*), aplicación de bacterias fijadoras de nitrógeno

y promotoras del crecimiento vegetal a los 15 días de emergencia (*Azotobacter chroococum* y *Azospirillum sp.*), y la aplicación de fuentes orgánico-minerales con base en humus de lombriz en forma foliar a los 15, 30 y 45 días después de la emergencia.

T3. Nutrición basada en fertilización inorgánica, biofertilizantes (*Penicillium janthinellum*) (*Azotobacter chroococum* y *Azospirillum sp.*) y sustancias orgánico-minerales, complementada con fertilizantes edáficos con fracción mineral y orgánica en su composición. (Fert.Inorg. + BioF + Fert.Org.).

VARIABLES EVALUADAS

Este enfoque permitió la evaluación del impacto de diversas estrategias de nutrición en el cultivo de arroz, adaptadas a las condiciones particulares de la finca. Se analizó el rendimiento por hectárea de cada tratamiento, así como el costo de la fertilización y de producción por hectárea. Además, se examinó la eficiencia agronómica por nutriente.

Este método de evaluación integral permitió obtener una visión completa y detallada de los efectos de cada estrategia de nutrición y manejo, lo que facilita la toma de decisiones para optimizar la producción de arroz de manera sostenible y rentable.

Resultados y discusión

Diagnóstico

Análisis de los ambientes y de la retención de humedad en el suelo

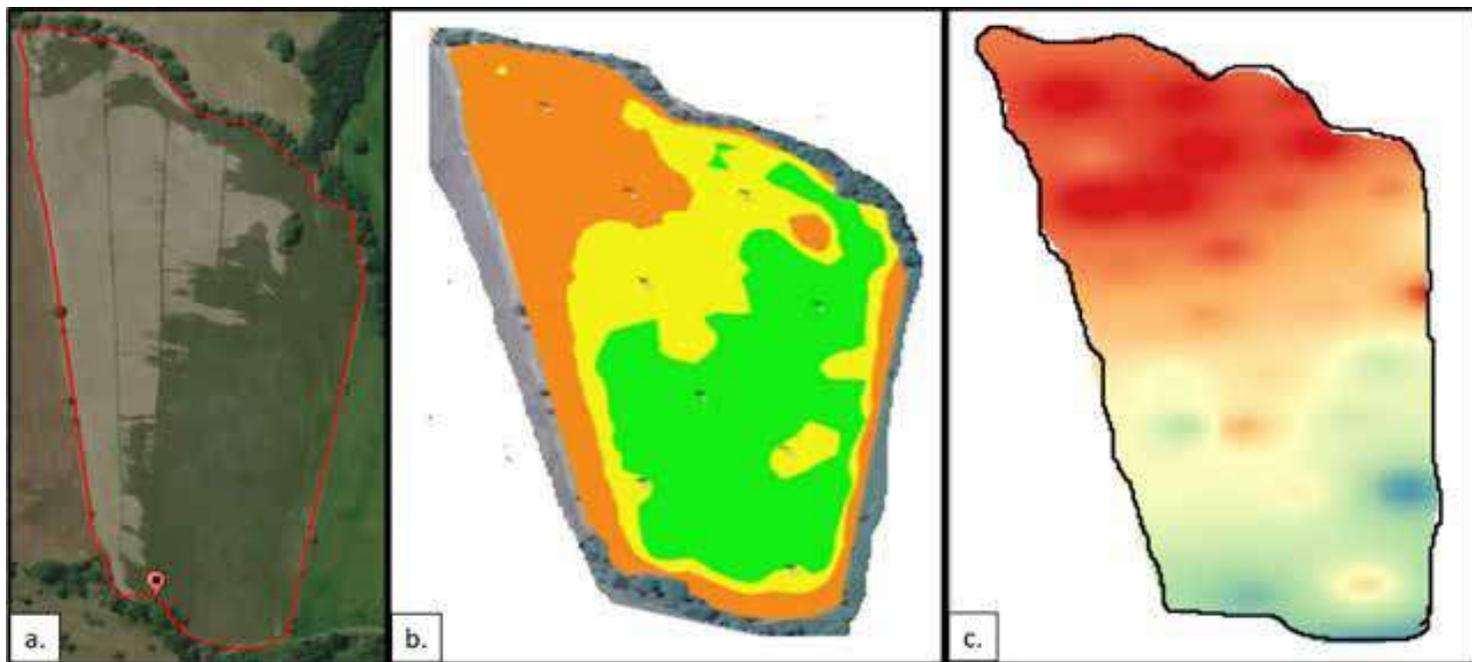


Figura 1:

Lote 4, Finca Ventaquemada. a. Mapa satelital. b. Mapa NDVI en la etapa de embuchamiento. c. Mapa de humedad volumétrica.

SI ES DOBLEMENTE EFICIENTE, ES **NITROSMART**

Doble inhibidor integrado al 100% del gránulo,
para evitar pérdidas de nitrógeno.



Inhibidor

NBPT:

Evita pérdidas de nitrógeno por acción de las altas temperaturas.



Inhibidor

DCD:

Evita pérdidas de nitrógeno por lavado en condiciones de alta precipitación.



Síguenos en @nitrosoil



CON TECNOLOGÍA

nitrosoil | **XperTech**



De acuerdo con el diagnóstico previo, apoyado con imágenes de NDVI del lote a trabajar, identificamos tres ambientes (Fig.1.B). Las zonas de color verde corresponden a valores de NDVI que van desde 0,80 a 0,83 y abarcan 3,4 ha, lo cual indica un mejor comportamiento de las plantas de arroz en esta zona. Las de color amarillo representa valores 0,78 a 0,79, mientras que el anaranjado muestra valores entre 0,70 a 0,77 y constituyen 2,80 ha.

Adicionalmente, el muestreo del contenido de humedad volumétrica en el suelo revela que los sectores de color rojo, son áreas con menor retención de humedad, mientras que los colores verdes y azules representan sectores con mayor retención de humedad (Fig.1.C). Por lo tanto, al realizar un análisis, se observa una correlación entre las áreas de menor retención de humedad en el suelo con los ambientes de menor NDVI (amarillo y anaranjado). De manera que el bajo desarrollo de las plantas de arroz en esos sectores, se debe a problemas hídricos en el suelo.

Análisis de la resistencia a la penetración del suelo por ambiente

Profundidad	Ambiente verde		Ambiente amarillo-anaranjado	
	Punto 1 (Kg-f·cm ⁻²)	Punto 2 (Kg-f·cm ⁻²)	Punto 3 (Kg-f·cm ⁻²)	Punto 4 (Kg-f·cm ⁻²)
5 cm	1	1.5	1.5	2
10 cm	1.5	0.5	2	0.5
15 cm	1	1.5	1	2

Tabla 1. Resistencia a la penetración (compactación) por ambiente

El diagnóstico de resistencia a la penetración para cada ambiente indicó que no hay problemas de compactación en los primeros 15 cm de profundidad del suelo (Tabla 1). Los valores obtenidos están dentro del rango recomendado para el cultivo de arroz (menor a 2,5 KgF/cm²). Es importante destacar que la evaluación se realizó bajo la adecuada condición de humedad de suelo (Capacidad de campo).

Análisis químico del suelo por ambiente

Nitrógeno (N)	Fosforo (P)	Potasio (K)	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Azufre (S)	Silicio (Si)	Sodio (Na)	Aluminio (Al)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Zinc (Zn)	Cobre (Cu)	Boro (B)
BAJO 0.05 (%)	BAJO 7.00 (ppm)	MEDIO 0.30 (meq/100g)	ALTO 7.70 (meq/100g)	MEDIO 3.00 (meq/100g)	BAJO 9.00 (ppm)	BAJO 0.00 (ppm)	NORMAL 0.18 (meq/100g)	0.00 (meq/100g)	ALTO 62.00 (ppm)	BAJO 8.00 (ppm)	ALTO 3.00 (ppm)	MEDIO 1.24 (ppm)	BAJO 0.14 (ppm)
Materia Orgánica (M.O)		CIC Real		CIC Efectiva		pH	Retención de humedad						
BAJO 1.00 (%)		MEDIO 13.00 (meq/100g)		11.180		NEUTRO 6.50	ALTA						

Fig. 2A. Ambiente Verde

Nitrógeno (N)	Fosforo (P)	Potasio (K)	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Azufre (S)	Silicio (Si)	Sodio (Na)	Aluminio (Al)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Zinc (Zn)	Cobre (Cu)	Boro (B)
BAJO 0.05 (%)	BAJO 9.00 (ppm)	MEDIO 0.30 (meq/100g)	ALTO 17.00 (meq/100g)	ALTO 4.00 (meq/100g)	MEDIO 17.00 (ppm)	BAJO 0.00 (ppm)	NORMAL 0.24 (meq/100g)	0.00 (meq/100g)	MEDIO 31.00 (ppm)	BAJO 5.00 (ppm)	MEDIO 1.80 (ppm)	MEDIO 1.00 (ppm)	MEDIO 0.25 (ppm)
Materia Orgánica (M.O)		CIC Real		CIC Efectiva		pH	Retención de humedad						
BAJO 1.00 (%)		MEDIO 15.70 (meq/100g)		21.540		ALCALINO 7.60	ALTA						

Fig. 2B. Ambiente amarillo-anaranjado

La fertilidad en cada uno de los ambientes presenta diferencias según el análisis de suelo (Figura 2A y 2B). Se observa un pH más alto en el ambiente amarillo-anaranjado, con una alta concentración de calcio (Ca) En cuanto a las bases de cambio, el potasio (K) y el magnesio (Mg), no se encontraron diferencias significativas, al igual que para el fósforo (P) y el azufre (S).

Sin embargo, en lo que respecta a los elementos menores, el ambiente verde muestra una mayor concentración en el suelo, con la excepción del boro (B).

Análisis microbiológico del suelo por ambiente

Microorganismos	Ambiente verde (UFC)	Ambiente amarillo-anaranjado (UFC)
Amilolíticos	2.40E+04	4.00E+05
Proteolíticos	1.30E+05	2.00E+05
Celulolíticos	2.40E+04	1.80E+04
Fijadores de nitrógeno	0.00E+00	0.00E+00
Solubilizadores de fósforo	1.20E+04	0.00E+00

Tabla 2. Análisis microbiológico del suelo por ambiente

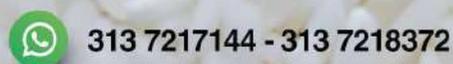
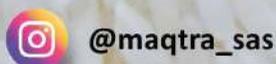
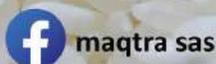
En términos generales, se presentaron bajas poblaciones de microorganismos en los dos ambientes (Tabla 2), registrando ausencia de fijadores de nitrógeno. Adicionalmente, en el ambiente amarillo-anaranjado no se registró presencia de solubilizadores de fósforo.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico químico, físico y microbiológico del suelo de cada ambiente, se definieron algunas prácticas de manejo agronómico: se realizó una preparación convencional con dos pases de rastra, más un pase de Land plane y caballoneo con láser para todo el lote. En el caso de las áreas de menor retención de humedad (Ambiente amarillo-anaranjado), se decidió implementar riego por múltiples entradas (MIRI) para poder contrarrestar la pérdida de humedad con riego dirigido a esos sectores y con mayor frecuencia.

Desde el modelo más antiguo hasta el más nuevo, contamos con los repuestos que buscas.



Repuestos para tractores **Valtra** y **Valmet** a nivel nacional. Con bases en **Yopal, Casanare, y Cali, Valle del Cauca**, enviamos lo que necesitas hasta donde estes. **Confía en los expertos.**



Tratamientos evaluados

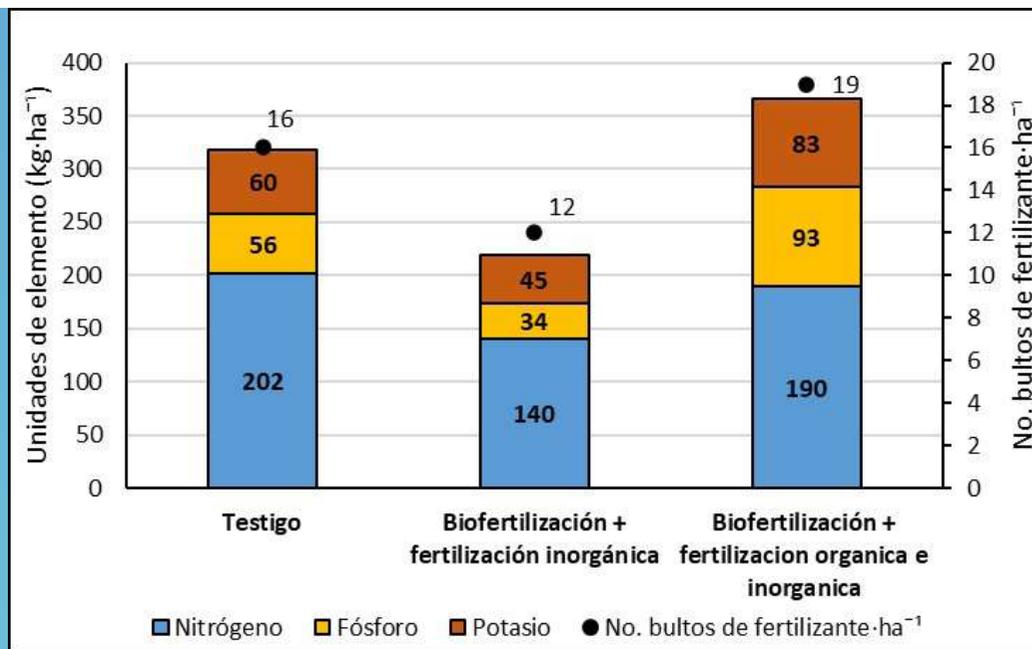
Testigo			Bio- Fertilización + Fertilización Inorgánica			Bio- Fertilización + Fertilización orgánica e inorgánica			
Fraccionamiento	Fertilizante	Bultos/ha	Fraccionamiento	Fertilizante	Bultos/ha	Fraccionamiento	Fertilizante	Bultos/ha	
1 Fertilización	Urea	0,5	Siembra	Solubilizadores de Fósforo a la semilla (<i>Penicillium janthinellum</i>)		1 Fertilización	Solubilizadores de Fósforo a la semilla (<i>Penicillium janthinellum</i>)		
	Sam	1					Permixon 10-30-10	2,5	
	Map	1,5		1 Fertilización	Urea		0,5	Permixon 15-15-15	1,5
	Kcl	0,5			Urea		0,5	Urea	0,5
	Borazincó	0,2			Map		1,5	<i>Trichoderma viride</i>	0,5 L/ha
		Kcl	0,5						
2 Fertilización	Urea	2	15 dde	<i>Trichoderma viride</i>	0,5 L/ha	15 dde	<i>Azotobacter chroococcum</i> y <i>Azospirillum</i> sp.	0,5 L/ha	
	Sam	2					Humus de lombriz	3L/ha	
	Kcl	0,5		2 Fertilización	Urea		2	Permixon 10-30-10	2
	Sulfos	0,5			Map		2	Veranero 26-0-0-3(S)	4
					Kcl		0,5	Urea	0,5
		Humus de Lombriz	3L/ha		Humus de Lombriz	3L/ha			
3 Fertilización	Urea	1,5	30 dde	Humus de Lombriz	3L/ha	30 dde	Permixon 10-30-10	1	
	Sam	1		2 Fertilización	Urea		2	Veranero 25-0-0-3(S)	3
	Kcl	0,5			Map		2	Urea	0,5
	Sulfos	0,5			Kcl		0,5	Kcl	0,5
					Humus de Lombriz		3L/ha	Humus de Lombriz	3L/ha
4 Fertilización	Urea	1,5	45 dde	Humus de Lombriz	3 L/ha	45 dde	Humus de Lombriz	3 L/ha	
	Sam	1		3 Fertilización	Urea		1	Veranero 25-0-0-3(S)	2
	Kcl	0,5			Map		1	Urea	0,5
					Kcl		0,5	Kcl	0,5
					Humus de Lombriz		3 L/ha	Humus de Lombriz	3 L/ha
5 Fertilización	Urea	1	4 Fertilización	Urea	0,5	4 Fertilización	Veranero 25-0-0-3(S)	2	
				Sam	0,5		Kcl	0,5	

Los tratamientos evaluados se establecieron en el ambiente verde, tomando en consideración el diagnóstico químico y microbiológico del suelo. A partir de los análisis, se diseñaron planes nutricionales específicos, los cuales fueron elaborados con el apoyo de la plataforma SIFA WEB (Figura 3).

Este enfoque permitió personalizar los planes de fertilización para cada tratamiento, asegurando que se proporcionaran los nutrientes necesarios de manera óptima para promover el crecimiento y desarrollo de la planta de arroz.

Figura 3. Planes integrales de nutrición

Cantidad de unidades de nutrientes por tratamiento



El tratamiento de BioF+ Fert.Inorg. tuvo las siguientes unidades: 140 Kg/ha N, 34 Kg/ha P₂O₅ y 45 Kg/ha K₂O y se aplicó un total de 12 bultos de fertilizante por hectárea. En el caso de la BioF + Fert.Org + Fert.Inorg., el número de unidades correspondió a: 190 Kg/ha N, 93 Kg/ha P₂O₅ y 83 Kg/ha K₂O con un total de 19 bultos. Para el tratamiento testigo se aplicaron 202 Kg/ha N, 56 Kg/ha P₂O₅ y 60 Kg/ha K₂O, teniendo un aumento entre un 6% y un 30% más de nitrógeno que los otros tratamientos. (Figura 4).

Figura 4. Número de unidades y de bultos de fertilizantes aplicados en el cultivo.

El tratamiento con BioF+ Fert.Inorg se encontró una reducción en el número de unidades de nutrientes y, por ende, cantidad de bultos de fertilizante por hectárea. De acuerdo con Adesemoye & Kloepper, (2009) los microorganismos pueden optimizar el ciclaje de nutrientes en el suelo, con lo cual aumenta su disponibilidad y mejora la nutrición de las plantas; con este enfoque es posible reducir la fertilización mineral de síntesis.

Por otra parte, los biofertilizantes pueden inducir el crecimiento de la planta por medio de mecanismos como la producción de fitohormonas (auxinas, ácido abscísico, citocininas, etileno y giberelinas), la solubilización de fosfatos, la producción de sideróforos y la inducción de la resistencia sistémica intrínseca de la planta al estrés biótico, entre otros (Malusá & Vassilev, 2014; Saad et al., 2020).

Costo de la fertilización por tratamiento

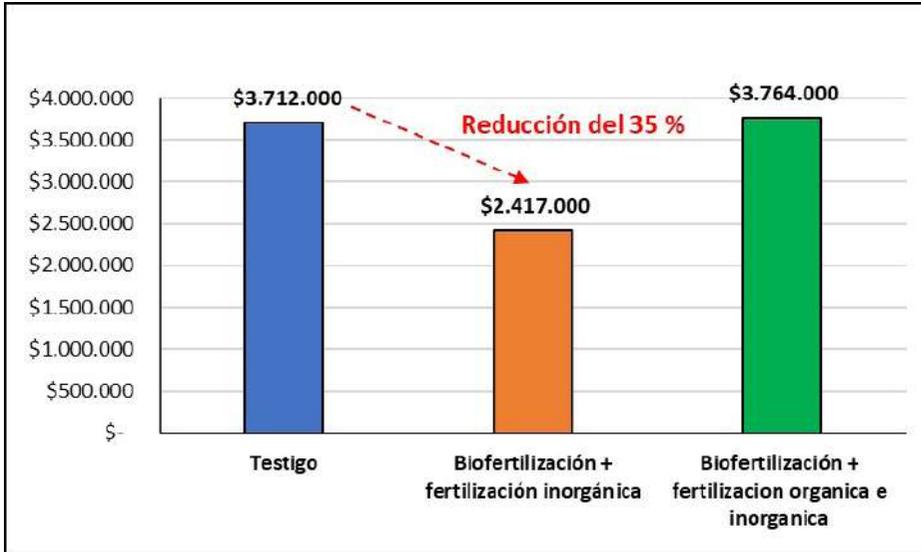


Figura 5. Costos de fertilización por hectárea

Durante la campaña del semestre B de 2022, momento en que se llevó a cabo el trabajo de investigación, los precios de los fertilizantes se situaban en niveles que superaban el 100 % en comparación con los precios de 2024A. Sin embargo, según los resultados obtenidos, el costo del rubro de fertilización, en el caso de la BioF+ Fert.Inorg, disminuyó en un 35 % en comparación con el testigo que utilizaba únicamente la fertilización inorgánica. Por otro lado, el tratamiento que involucra BioF + Fert.Org + Fert. Inorg. tuvo un costo similar al testigo (Figura 5).

Esta reducción en el costo de la fertilización al utilizar biofertilizantes junto con fertilizantes inorgánicos representa un beneficio económico significativo para los agricultores, especialmente en un contexto donde los precios de los fertilizantes han aumentado considerablemente.

Rendimiento de los tratamientos evaluados

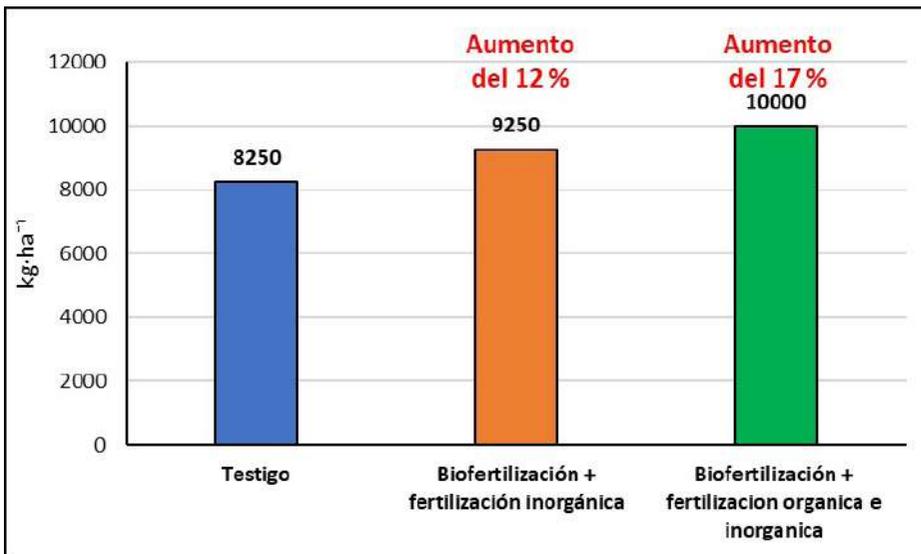


Figura 6. Rendimiento por tratamiento.

El rendimiento del tratamiento con BioF + Fert.Org + Fert.Inorg mostró un aumento del 17% en productividad en comparación con el tratamiento que utilizaba únicamente fuentes inorgánicas (Figura 6). Del mismo modo, el uso de biofertilizantes combinado con fuentes inorgánicas resultó en un incremento del 12%.

Estos resultados son muy significativos, especialmente considerando la reducción en el número de unidades de nitrógeno que se tuvo en los tratamientos. La aplicación de una buena fuente de materia orgánica compostada en mezcla con fertilizantes inorgánicos origina una sinergia importante que favorece el rendimiento del arroz en diferentes tipos de suelos. (Castilla ,2016).

La implementación de las alternativas integradas en los planes de nutrición no solo tiene un impacto positivo en la competitividad de los agricultores arroceros, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir la dependencia de fertilizantes químicos y promover prácticas agrícolas más amigables con el medio ambiente. Estos hallazgos resaltan la importancia de explorar y adoptar enfoques más holísticos y sostenibles en la agricultura, que puedan mejorar la productividad a la vez que reducen los impactos negativos en el medio ambiente y en la economía de los agricultores.

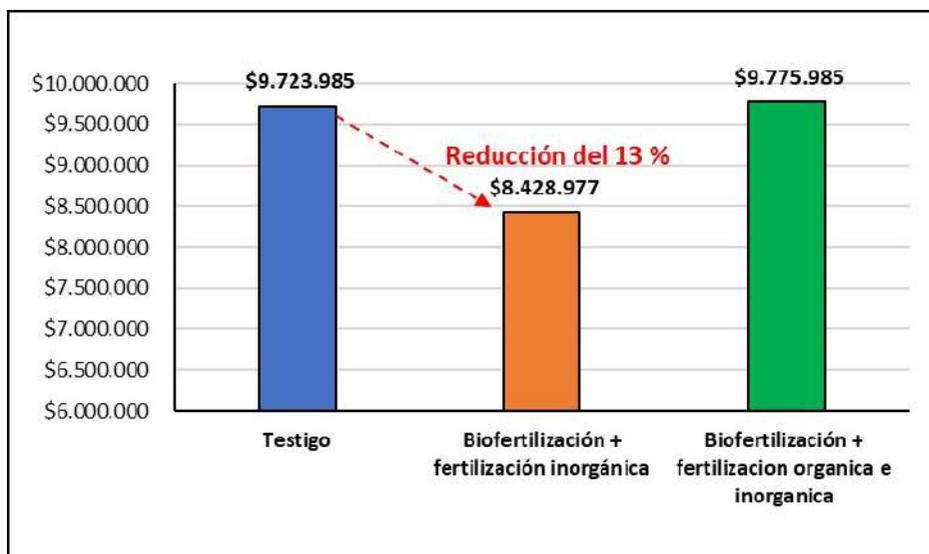


Figura 7. Costos de producción por hectárea

Los costos de producción por hectárea de la combinación de biofertilizantes y fertilización inorgánica fueron un 13 % más bajos en comparación con los costos de producción derivados únicamente de la fertilización inorgánica (Figura 7).

Este resultado subraya la eficiencia económica de integrar biofertilizantes en los planes de nutrición, ya que permite reducir los costos de producción sin comprometer el rendimiento del cultivo. Además, evidencia la importancia de considerar estrategias de fertilización que puedan proporcionar beneficios económicos significativos para los agricultores, especialmente en un contexto donde los precios de los insumos agrícolas tienden a aumentar.

Eficiencia agronómica por nutriente

Tratamiento	Rendimiento (Kg/ha)	Nitrógeno aplicado (Kg/ha)	Fosforo aplicado (Kg/ha)	Potasio aplicado (Kg/ha)	Eficiencia agronómica		
					N (Kg/ha)	P (Kg/ha)	K (Kg/ha)
Testigo	8250	202	56	60	41	147	138
Biofertilización + Fertilización inorgánica	9250	140	34	45	66	272	206
Biofertilización + fertilización orgánica e inorgánica	10000	190	93	83	52	107	120

Fosforo: P₂O₅ Potasio: K₂O

Tabla 3. Eficiencia agronómica por tratamiento

La eficiencia agronómica hace referencia a las unidades de incremento en rendimiento por unidad de nutriente aplicado. En este estudio, se encontró que la eficiencia agronómica fue mayor en el tratamiento de BioF+ Fert.Inorg, lo que indica que fue más eficiente en el uso del nitrógeno, fósforo y potasio (Tabla 3). Por otro lado, el tratamiento que integraba BioF + Fert.Org + Fert.Inorg también mostró una mayor eficiencia agronómica en términos de nitrógeno en comparación con el testigo.

Sin embargo, en lo que respecta al fósforo y al potasio, la eficiencia agronómica no fue la mejor en comparación con el número de unidades aplicadas. Esto sugiere que, aunque este tratamiento puede ser eficiente en términos de nitrógeno, puede haber margen para optimizar la eficiencia en el uso de fósforo y potasio en futuras investigaciones o prácticas agrícolas.

Costo por tonelada



El costo por tonelada de implementar Biofertilización junto con fertilización inorgánica se redujo en un 22 % al utilizar únicamente fertilización inorgánica, y en un 7 % en comparación con el enfoque que incorporaba todas las fuentes de fertilizantes disponibles.

Esta diferencia en los costos se traduce en un impacto positivo en la rentabilidad del cultivo del arroz.

Figura 8. Análisis económico

Conclusiones

El uso combinado de biofertilizantes y fertilizantes orgánico-minerales en los planes de fertilización para el cultivo del arroz se presenta como una alternativa óptima en la nutrición vegetal. Este enfoque ha demostrado aumentar el rendimiento en un 12 % y un 17 %, respectivamente, en comparación con el uso exclusivo de fertilizantes inorgánicos. Esta práctica se destaca desde el punto de vista de la rentabilidad y de la producción sostenible.

La implementación de planes nutricionales que integran fuentes orgánicas, inorgánicas y biológicas resulta en una reducción significativa en la cantidad de nutrientes aplicados, lo que a su vez disminuye los costos asociados con el rubro de fertilización.

En particular, se observa una reducción del 6 % al 30 % en las unidades de nitrógeno, un descenso del 39 % en el fósforo y una disminución del 25 % en el potasio.

Estos resultados indican una optimización en la eficiencia de los nutrientes, donde se logra maximizar su aprovechamiento por parte de las plantas mediante la combinación de diferentes fuentes de nutrientes.

La incorporación de fuentes orgánicas, inorgánicas y biológicas en los planes de nutrición no solo permite reducir la cantidad total de fertilizantes aplicados, sino que también promueve la sostenibilidad al disminuir la dependencia de los fertilizantes químicos y mejorar la salud del suelo.

Recomendaciones

El uso de alternativas como los biofertilizantes en el cultivo de arroz requiere un enfoque cuidadoso para garantizar su eficacia. Es fundamental proporcionar las condiciones óptimas de establecimiento y determinar las dosis y momentos adecuados de aplicación. Esto asegura el establecimiento efectivo de los microorganismos en el suelo y permite observar sus efectos en el cultivo del arroz.

Las reducciones en la cantidad de unidades de fertilizante pueden variar considerablemente según el tipo de suelo, sistema de siembra y la variedad utilizada en el cultivo del arroz.

Cada material tiene su propia capacidad de extracción de nutrientes, la cual está influenciada por una serie de factores, como las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo, así como las condiciones ambientales.

Por lo tanto, es esencial que el manejo de este tipo de alternativas, como los biofertilizantes y fertilización orgánica, vaya de la mano con una gestión integrada de nutrientes. Esto implica llevar a cabo un diagnóstico detallado del suelo y una planificación cuidadosa de las labores agronómicas en colaboración con un asistente técnico calificado.

Este enfoque colaborativo permite adaptar las estrategias de fertilización a las condiciones específicas de cada área de cultivo, maximizando así la eficiencia en el uso de los nutrientes y optimizando los resultados agronómicos.

Bibliografía

Troncoso-Sepúlveda, R., (2019). Transmisión de los precios del arroz en Colombia y el mundo. Lecturas de Economía, (91), 151-179. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n91a05>

FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS - FEDEARROZ. (2021, octubre). CONTEXTO MUNDIAL y NACIONAL DEL CULTIVO DEL ARROZ 2000 - 2020. [fedearroz.s3.amazonaws.com](https://s3.amazonaws.com/fedearroz.s3.amazonaws.com/media/documents/Cartilla_Contexto_Mundial_y_Nacional_del_cultivo_de_arroz_2000-2020_dXUQLuQ.pdf).

https://fedearroz.s3.amazonaws.com/media/documents/Cartilla_Contexto_Mundial_y_Nacional_del_cultivo_de_arroz_2000-2020_dXUQLuQ.pdf

DANE-FEDEARROZ. (2020). Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM). DANE.GOV.CO https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/arroz/bol_arroz_IIsem20.pdf

Adesemoye, A. O., & Kloepper, J. W. (2009). Plant-microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s00253-009-2196-0>

Malusá, E., & Vassilev, N. (2014). A contribution to set a legal framework for biofertilisers. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 98(15), 6.599-6.607. <https://doi.org/10.1007/s00253-014-5828-y>.

Castilla, L. A. 2016. Manejo integrado de la materia orgánica en el cultivo del arroz. *Revista Arroz. Fedearroz*. Vol 64, N° 522: 18 - 24.

CASTILLA, L.A 2000. Factores que afectan la eficiencia de la fertilización en el cultivo del arroz. En: *Fundamentos técnicos de los fertilizantes y la fertilización en el cultivo del arroz*. Ibagué, Colombia.

¡FEDEARROZ - FNA
ESTÁ CON
los productores!

Es tiempo
de que los
ARROCEROS

Colombianos
se pongan

Escaneando este código
QR podrás encontrar la
página Al Día con El Clima



Ya puede consultar la nueva
página web del Servicio Climático
para el cultivo de arroz. En este
sitio está toda la información que
le sirve para planear
correctamente su cultivo.



“EL ESPINAL CRECE”

ALCALDÍA DE EL ESPINAL DESTACA EL GRAN APORTE ECONÓMICO DEL ARROZ

“El Espinal Crece”, es la nueva campaña para promocionar los sectores productivos del municipio

El cultivo del arroz será la imagen destacada en el logo símbolo de la campaña “El Espinal Crece”, que lanzará el alcalde de El Espinal, Wilson Gutiérrez Montaña, como una estrategia para potencializar la cultura, tradición, historia, folclor y gastronomía del municipio permitiendo recibir más inversión y turismo.

Para el mandatario, el arroz no solo es el producto de mayor aporte económico del municipio, sino que es referente de su cultura.

Según lo anota, la espiga del arroz en el logo, es multicolor representando con un color diferente en cada grano, la riqueza simbólica de un sector clave a nivel local, departamental y nacional.

“Sus colores representan riqueza del campo con sus cultivos más representativos: arroz, maíz, mango, algodón y limón; el cielo radiante que impulsa el desarrollo del municipio y la riqueza hídrica que nos pertenece; la enorme variedad gastronómica que invita al paladar constantemente; la riqueza de vida de sus habitantes y el calor que emana de su laboriosidad; la valentía de las mujeres espinalunas y el apoyo que merecen constantemente; la solidez institucional para la inversión y emprendimiento en nuestra tierra y el sol presente en nuestro himno e transmite la alegría y energía de nuestros habitantes”, indicó el Alcalde.



ÁREAS DE SIEMBRA DE ARROZ EN COLOMBIA, GARANTIZAN SOBERANÍA ALIMENTARIA

Introducción

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

En la ENAM se combinan tres metodologías estadísticas, que se complementan y optimizan para realizar la estimación de las variables de área, producción y rendimiento del arroz mecanizado, asegurando una cobertura nacional.

Específicamente, para estimar el área cultivada de arroz mecanizado en la zona Llanos, que tradicionalmente se realizaba a través de censo con entrevista directa a los productores, se aplicó una nueva metodología a partir del procesamiento de imágenes satelitales ópticas y de radar con algoritmos de clasificación utilizando inteligencia artificial para identificar las áreas cultivadas en arroz; además, para las demás zonas, se obtienen registros administrativos para el área sembrada en los distritos de riego y muestreo probabilístico para el resto, con base en el Marco Censal. La toma de información de las encuestas se realiza a través de entrevista directa al productor arrocero.

A continuación, se presentan las estimaciones correspondientes al primer semestre de 2024.

1. RESULTADOS GENERALES

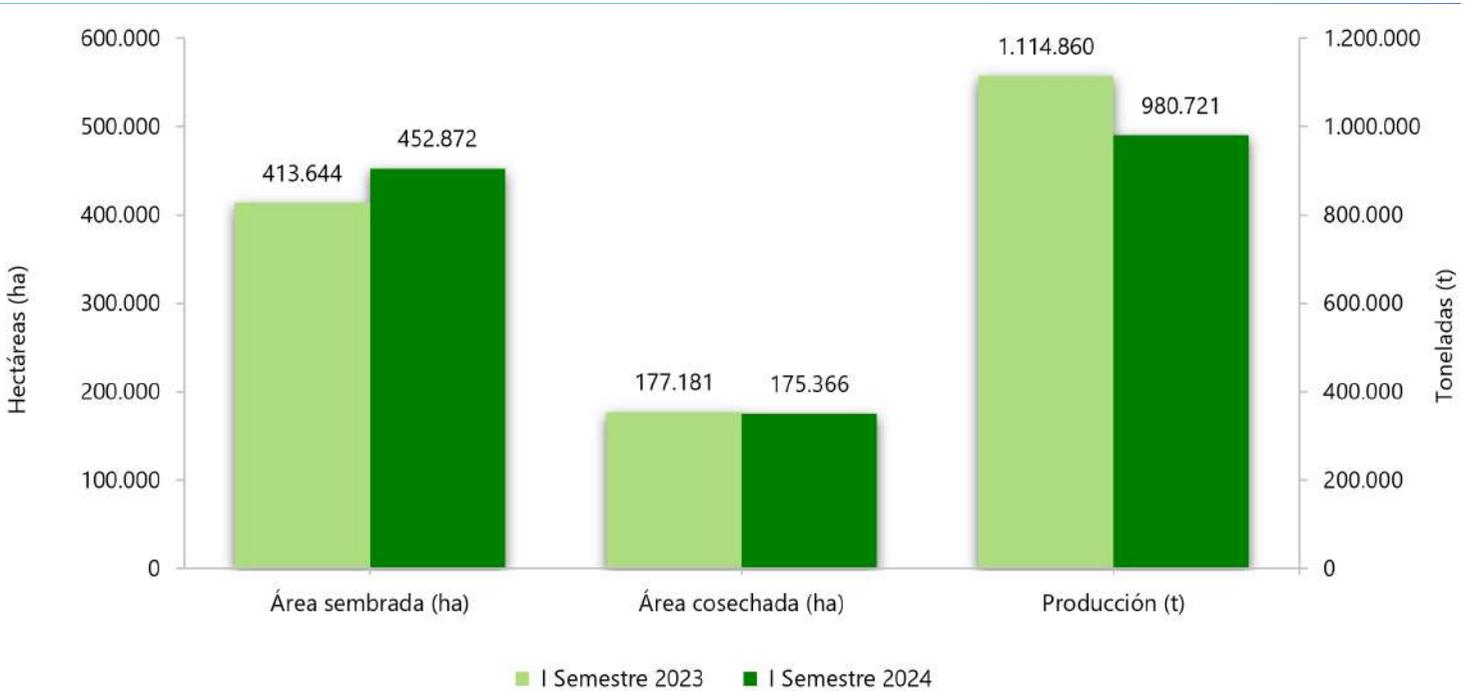
En el primer semestre de 2024, la estimación del total nacional para el área sembrada en arroz mecanizado fue 452.872 hectáreas. Esto corresponde a 39.229 hectáreas más que el total nacional de área sembrada en el primer semestre de 2023, correspondiente a 413.644 hectáreas, indicando un aumento de 9,5%.

La estimación del área cosechada de arroz mecanizado fue 175.366 hectáreas para el total nacional. Esto corresponde al resultado obtenido del área sembrada de arroz mecanizado de segundo semestre de 2023 (semestre directamente anterior) con un total nacional de 176.204 hectáreas, menos el área perdida reportada en el primer semestre de 2024 (total nacional: 873,7 hectáreas).

El área cosechada de arroz mecanizado a nivel del total nacional disminuyó 1,0%, pasando de 177.181 hectáreas en el primer semestre de 2023 a 175.366 hectáreas en el mismo periodo de 2024.

La producción nacional de arroz mecanizado en el primer semestre de 2024 fue 980.721 toneladas de arroz paddy verde. Esto representó una disminución de 12,0% con respecto al volumen estimado de la producción en el primer semestre de 2023, cuando se obtuvo 1.114.860 toneladas.

Gráfico 1. Área sembrada, cosechada y producción de arroz mecanizado total nacional, primer semestre 2023 - 2024



Fuente: DANE, investigación.

2. RESULTADOS PRINCIPALES DEPARTAMENTOS

2.1 Área sembrada de arroz mecanizado según principales departamentos

El área sembrada en arroz mecanizado para el departamento de Casanare durante el primer semestre de 2024 fue 210.262 hectáreas. Estas son 22.472 hectáreas más frente al área sembrada de primer semestre de 2023, cuando se obtuvo 187.789 hectáreas en arroz mecanizado. Indicando un aumento de 12,0%.

Las variaciones en el área sembrada del primer semestre de 2024 frente al mismo periodo de 2023 en los principales departamentos arroceros fueron: Meta 6,2%, Casanare 12,0%, Tolima 6,5%, Huila -2,3% y Resto Departamentos 10,7%.

¹El cálculo de la producción de arroz mecanizado se obtiene como resultado de multiplicar el área cosechada por el rendimiento (t/ha) en el mismo periodo de análisis. A lo largo del documento la producción total se expresa en arroz paddy verde.

Tabla 1. Área sembrada de arroz mecanizado en hectáreas (ha) según total nacional y principales departamentos arroceros, participación y variación, primer semestre (2023 - 2024).

DEPARTAMENTOS	Área sembrada				Variación
	2023 - I		2024 - I		
	Hectárea (ha)	Participación (%)	Hectárea (ha)	Participación (%)	
TOTAL NACIONAL	413.644	100,0	452.872	100,0	9,5%
Meta	68.185	16,5	72.416	16,0	6,2%
Casanare	187.789	45,4	210.262	46,4	12,0%
Tolima	50.695	12,3	54.002	11,9	6,5%
Huila	16.817	4,1	16.433	3,6	-2,3%
Resto Departamentos ¹	90.158	21,8	99.760	22,0	10,7%

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

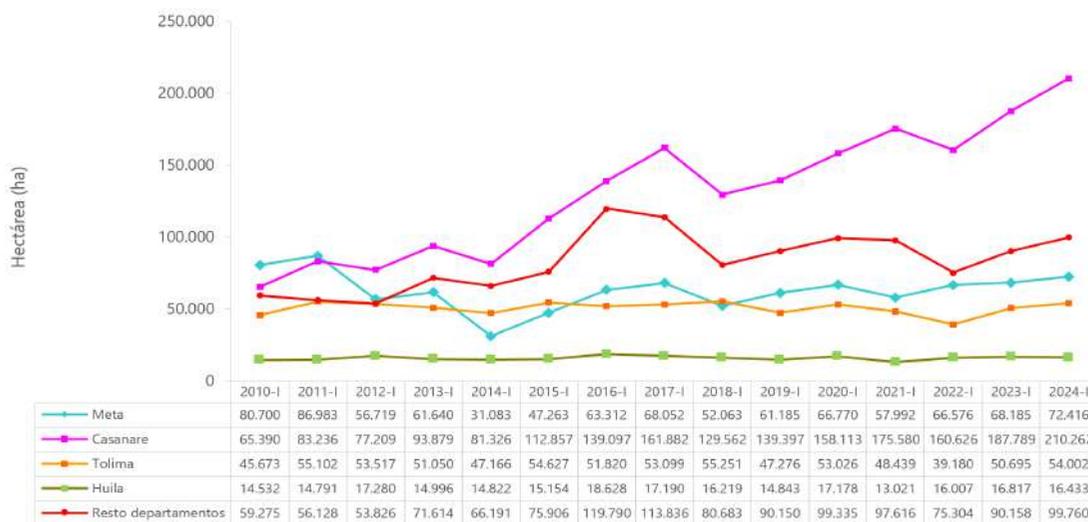
Notas: la diferencia en la sumatoria de variables obedece al sistema de aproximación de dígitos.

2.2 Serie área sembrada de arroz mecanizado según principales departamentos productores

La serie histórica (2010-2024) de área sembrada en arroz mecanizado de primer semestre para los principales departamentos arroceros del país evidencia que Casanare continúa teniendo la mayor participación del área sembrada.

Pasó de 45,4% (con 187.789 hectáreas) en primer semestre 2023, a una participación de 46,4% (210.262 hectáreas) en primer semestre 2024 frente al total nacional. Además, Casanare es el departamento con la mayor variación del área sembrada en arroz mecanizado de primer semestre de 2024 frente al mismo periodo de 2023, al aumentar en 22.472 hectáreas para 2024-I. Esto es una variación de 12,0%.

Gráfico 2. Serie área sembrada de arroz mecanizado en hectáreas (ha) según principales departamentos arroceros, primer semestre (2010 - 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

2.3 Área cosechada de arroz mecanizado según principales departamentos productores de arroz

La mayor participación de área cosechada para el total nacional en primer semestre de 2024 se concentra en los departamentos arroceros de Tolima (28,5%) y Resto Departamentos (40,1%).

Tabla 2. Área cosechada de arroz mecanizado en hectáreas (ha), total nacional y principales departamentos arroceros, participación y variación, primer semestre (2023 - 2024).

DEPARTAMENTOS	Área cosechada				Variación
	2023 - I		2024 - I		
	Hectárea (ha)	Participación (%)	Hectárea (ha)	Participación (%)	
TOTAL NACIONAL	177.181	100,0	175.366	100,0	-1,0%
Meta	18.069	10,2	18.265	10,4	1,1%
Casanare	19.631	11,1	18.755	10,7	-4,5%
Tolima	47.968	27,1	49.893	28,5	4,0%
Huila	18.083	10,2	18.139	10,3	0,3%
Resto Departamentos ¹	73.430	41,4	70.315	40,1	-4,2%

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

Notas: la diferencia en la sumatoria de variables obedece al sistema de aproximación de dígitos.

2.4 Rendimiento de arroz mecanizado según principales departamentos

En el primer semestre de 2024, el rendimiento² en arroz mecanizado de los principales departamentos arroceros disminuyó con respecto al primer semestre de 2023, obteniendo en Meta 4,85 t/ha (variación de -11,0%), Casanare 5,40 t/ha (-8,3%), Tolima 6,71 t/ha (-9,9%) y Resto Departamentos 4,61 t/ha (-17,8%).

El departamento de Huila presentó un aumento del rendimiento en arroz mecanizado, ubicándose en 7,30 t/ha (0,1%), frente al rendimiento obtenido en el primer semestre de 2023 el cual fue 7,29 t/ha de arroz paddy verde.

Los principales departamentos arroceros con los mayores rendimientos de arroz mecanizado fueron Huila con 7,30 t/ha y Tolima con 6,71 t/ha.

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS

VENTA DE DRONES AGRÍCOLAS

SERVICIO TÉCNICO Y REPUESTOS

PRÓXIMAMENTE

Antioquia

Nariño

Quindío

Risaralda

Caldas

Santander

Cesar

Norte de Santander

Cundinamarca



Magdalena, Santa Marta
Carretera 90 Km 7 -333



Boyacá, Tunja
Calle 6 sur #11-05



Casanare, Trinidad
Carrera 4 # 4-39



Valle del Cauca, Roldanillo
Cra. 6 #14-38



Tolima, El Espinal
Carrera 6 # 14-97



Casanare, Mani
Carrera 2 # 15-02



Valle del Cauca, Candelaria
Calle 15 # 23



Meta, Puerto López
Av 14 # 7-2



Huila, Neiva/Juncal
Carrera 2 # 7 -51



Meta, Granada
Calle 16 # 16-42



Tabla 3. Rendimiento (t/ha) de arroz mecanizado, total nacional y principales departamentos arroceros, primer semestre (2023 - 2024).

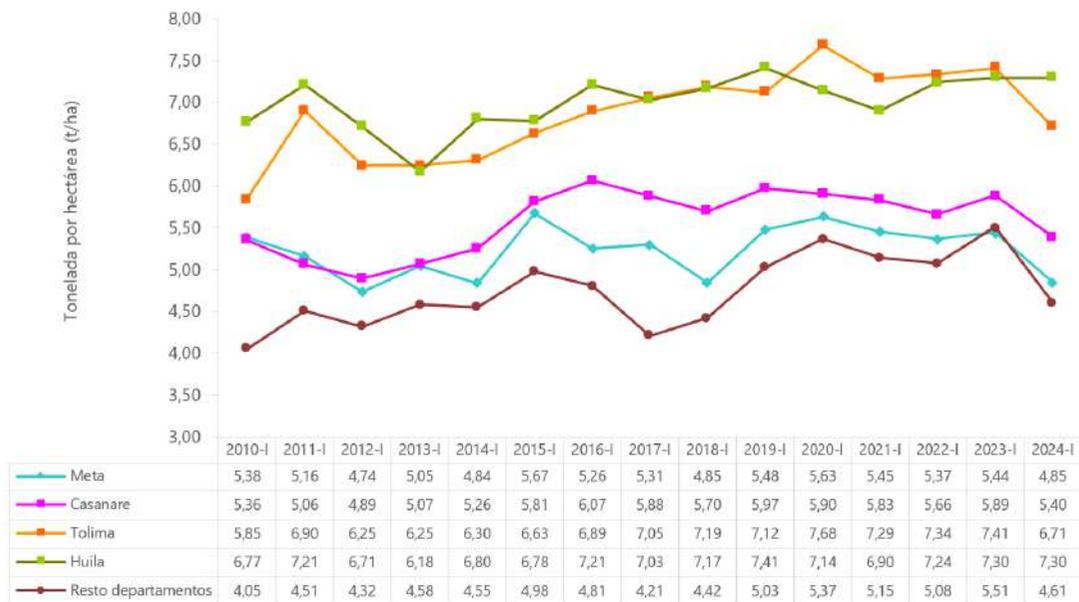
DEPARTAMENTOS	Rendimiento		Variación
	2023 - I	2024 - I	
	t/ha	t/ha	
TOTAL NACIONAL			
Meta	5,45	4,85	-11,0%
Casanare	5,89	5,40	-8,3%
Tolima	7,45	6,71	-9,9%
Huila	7,29	7,30	0,1%
Resto Departamentos	5,61	4,61	-17,8%

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

2.5 Serie rendimiento de arroz mecanizado según principales departamentos

En la serie histórica (2010-2024) de rendimiento de arroz mecanizado se observa que los departamentos de Tolima y Huila mantienen los mayores rangos para esta variable durante el primer semestre.

Gráfico 3. Serie rendimientos de arroz mecanizado en toneladas por hectárea (t/ha) Principales departamentos arroceros, primer semestre (2010 - 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

²El rendimiento del arroz mecanizado es expresado en tonelada por hectárea (t/ha) de arroz paddy verde.

2.6 Producción de arroz mecanizado según principales departamentos

Tabla 4. Producción de arroz mecanizado en toneladas (t) según total nacional y principales departamentos arroceros, participación y variación, primer semestre (2023 - 2024)

DEPARTAMENTOS	Producción				Variación
	2023 - I		2024 - I		
	Toneladas (t)	Participación (%)	Toneladas (t)	Participación (%)	
TOTAL NACIONAL	1.114.860	100,0	980.721	100,0	-12,0%
Meta	98.466	8,8	88.590	9,0	-10,0%
Casanare	115.599	10,4	101.204	10,3	-12,5%
Tolima	357.126	32,0	334.676	34,1	-6,3%
Huila	131.874	11,8	132.368	13,5	0,4%
Resto Departamentos	411.794	36,9	323.883	33,0	-21,3%

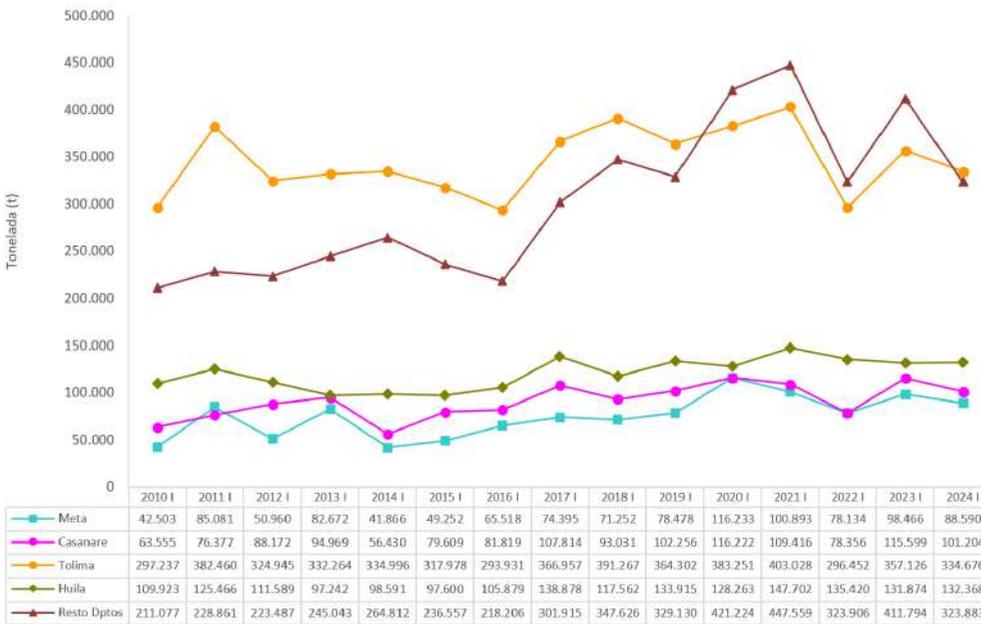
Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

Notas: La diferencia en la sumatoria de variables obedece al sistema de aproximación de dígitos.

La participación de los principales departamentos arroceros en el total nacional de la producción de arroz mecanizado en el primer semestre de 2024 (un total de 980.721 toneladas de arroz paddy verde) fue: Meta 9,0% (88.590 toneladas), Casanare 10,3% (101.204 toneladas), Tolima 34,1% (334.676 toneladas), Huila 13,5% (132.368 toneladas) y Resto Departamentos con la mayor participación de 33,0% (323.883 toneladas).

2.7 Serie producción de arroz mecanizado según principales departamentos

Gráfico 4. Serie producción de arroz mecanizado en toneladas (t) según principales departamentos arroceros, primer semestre (2010 - 2024)



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

Notas: Producción total de arroz paddy verde.

³Las zonas arroceras definidas en la ENAM son:

- 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.

El Gráfico 4 representa la serie histórica 2010-2024 para la producción en arroz mecanizado del primer semestre para los principales departamentos arroceros. En esta, se evidencia la disminución de la producción de arroz paddy verde en el primer semestre de 2024 frente al mismo periodo de 2023 para Tolima, Meta, Casanare y Resto Departamentos. Mientras que el departamento de Huila presentó un aumento de la producción, al pasar de 131.874 toneladas de arroz paddy verde en primer semestre de 2023 a 132.368 toneladas en primer semestre de 2024. Esto es una variación de 0,4% en el primer semestre de 2024 frente al mismo periodo de 2023.

3. ÁREA SEMBRADA SEGÚN OTRAS CATEGORÍAS

3.1 Área sembrada de arroz mecanizado según zonas arroceras³

Para el primer semestre de 2024, se observó en la zona arroceras Llanos una variación positiva de 10,8% en el área sembrada de arroz mecanizado frente al mismo periodo en 2023, un crecimiento de 29.549 hectáreas. Por otro lado, la zona arroceras Bajo Cauca presentó un aumento del área sembrada de 21,4% frente al mismo periodo de 2023. A este le siguen las zonas arroceras Centro con una variación de 2,8%, Costa Norte con 5,7% y Santanderes con -1,9%.

ZONAS ARROCERAS	Área sembrada				Variación
	2023 - I		2024 - I		
	Hectárea (ha)	Participación (%)	Hectárea (ha)	Participación (%)	
TOTAL NACIONAL	413.644	100,0	452.872	100,0	9,5%
Centro	72.820	17,6	74.847	16,5	2,8%
Santanderes	20.924	5,1	20.528	4,5	-1,9%
Bajo Cauca	34.304	8,3	41.641	9,2	21,4%
Costa Norte	12.450	3,0	13.161	2,9	5,7%
Llanos	273.146	66,0	302.695	66,8	10,8%

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA, ENAM.

Notas: La diferencia en la sumatoria de variables obedece al sistema de aproximación de dígitos.

Tabla 5.

Área sembrada en arroz mecanizado en hectáreas (ha), total nacional y zonas arroceras Primer semestre (2023 - 2024).

Conforme se observa en el gráfico 5, la participación del área sembrada en arroz mecanizado para el total nacional del primer semestre de 2024 según zona arroceras se distribuye así: zona Llanos con 66,8% (302.695 hectáreas), zona Centro con 16,5% (74.847 hectáreas), zona Bajo Cauca con 9,2% (41.641 hectáreas), zona Santanderes con 4,5% (20.528 hectáreas) y zona Costa Norte con 2,9% (13.161 hectáreas).

BIOESTIMULANTES MICROFERTISA PARA POTENCIAR EL METABOLISMO EN LA PLANTA



Aplice B timin Ag + Cerostress en etapas iniciales del cultivo para mitigar golpe de herbicidas y fortalecer el macollamiento en las plantas de arroz.

Contáctenos:

+57 312 5887 932

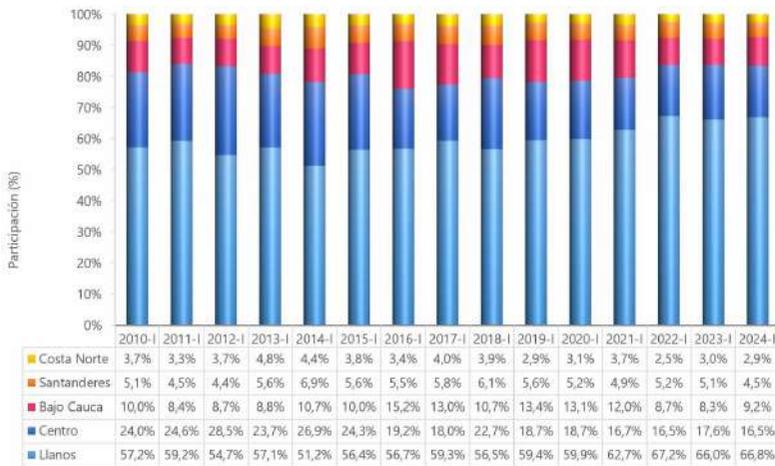
[/Microfertisa](#) [/Microfertisa](#)

www.microfertisa.com.co



Gráfico 5.

Serie área sembrada de arroz mecanizado según zonas arroceras, participación (%), Primer semestre (2010 - 2024).



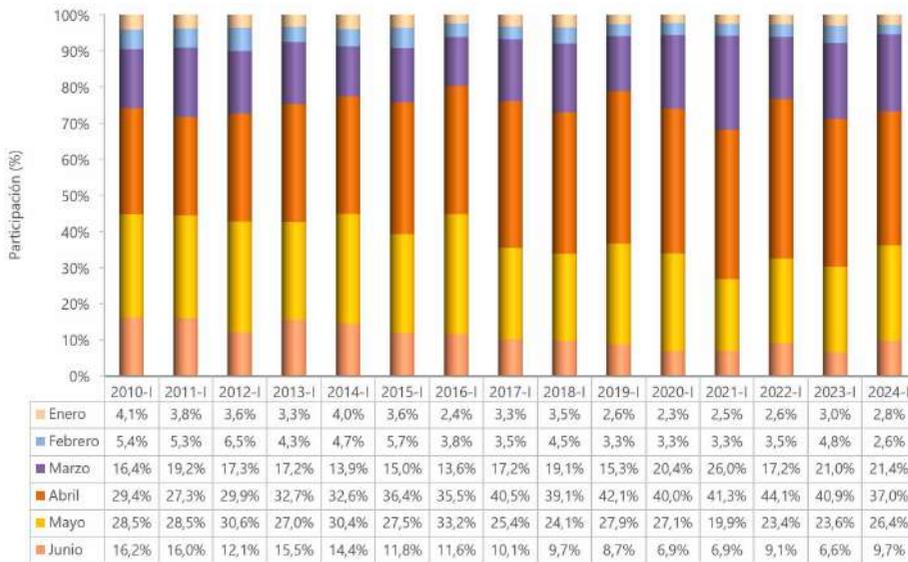
Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

3.2 Área sembrada de arroz mecanizado según mes de siembra

La estimación mensual de área sembrada de arroz mecanizado durante el primer semestre de 2024 fue: enero con 12.731 hectáreas, febrero con 11.827 hectáreas, marzo con 96.811 hectáreas, abril con 167.699 hectáreas, mayo con 119.673 hectáreas y junio con 44.131 hectáreas.

La mayor variación negativa en el área sembrada de arroz mecanizado para el primer semestre se presenta en el mes de febrero, al pasar de 19.940 hectáreas en 2023 a 11.827 hectáreas en 2024. Esto fue una disminución de 40,7%. Por otro lado, las mayores variaciones positivas en el primer semestre de 2024 se presentaron en los meses de junio con 61,3% y mayo con 22,5% frente a los mismos meses de 2023.

Gráfico 6. Serie área sembrada de arroz mecanizado según mes de siembra, participación (%), primer semestre (2010 - 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

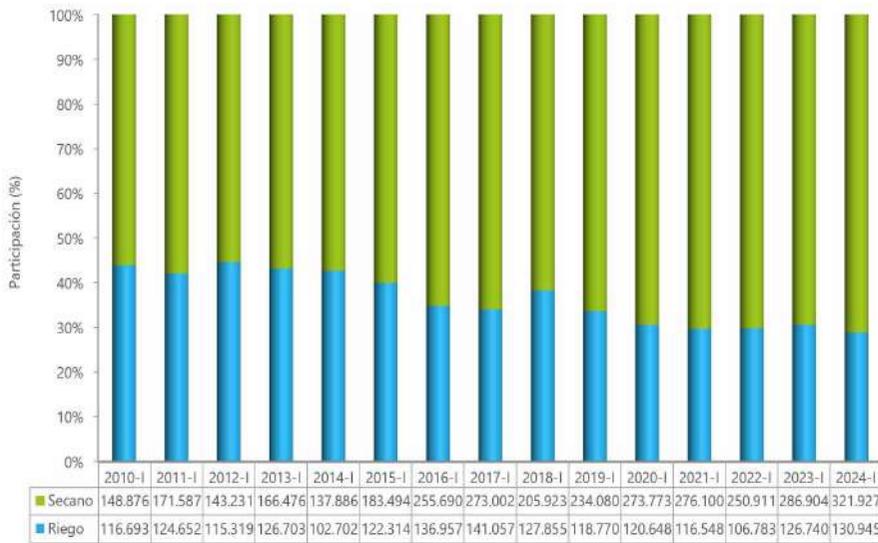
3.3 Área sembrada en arroz mecanizado según sistema

El área sembrada en arroz mecanizado bajo sistema de riego pasó de 126.740 hectáreas en el primer semestre de 2023 a 130.945 hectáreas para el mismo periodo de 2024, con una variación de 3,3%, lo que corresponde a un aumento de 4.205 hectáreas. El área sembrada bajo sistema seco aumentó 12,2% al pasar de 286.904 hectáreas en el primer semestre de 2023 a 321.927 hectáreas en el mismo periodo de 2024, esto representa un aumento de 35.023 hectáreas en arroz mecanizado para este periodo.

Para el primer semestre del año, el área sembrada de arroz mecanizado bajo sistema seco prevalece frente al sistema riego. En el primer semestre de 2024, el 71,1% del área sembrada en arroz mecanizado del país se sembró bajo el sistema seco mecanizado y el 28,9% bajo el sistema riego.



Gráfico 7. Serie área sembrada de arroz mecanizado según sistema de producción (riego, secano mecanizado), participación en el total nacional, primer semestre (2010 - 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

La variación del rendimiento en arroz mecanizado para el primer semestre de 2024 respecto al primer semestre de 2023 en el sistema riego fue -7,9%, al pasar de 6,69 toneladas por hectárea (t/ha) en primer semestre de 2023 a 6,16 t/ha. Mientras que el rendimiento estimado en el sistema secano pasó de 4,93 t/ha en primer semestre de 2023 a 3,70 t/ha en el primer semestre de 2024, que corresponde a una variación negativa de 24,9% para este sistema de producción.

En el gráfico 8 se observa la regularidad del comportamiento del rendimiento en el sistema de producción riego, el cual además es superior a los valores de rendimiento que se presentan históricamente para el sistema de producción secano en el país para este período del año.

Gráfico 8. Serie rendimiento de arroz mecanizado (t/ha) según sistema de producción (riego, secano mecanizado), primer semestre (2016 - 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

4. Consumo de arroz

La Encuesta de Calidad de Vida ECV (2023) indaga sobre el consumo de arroz promedio de los hogares de lunes a domingo, en la semana inmediatamente anterior al momento de la encuesta.

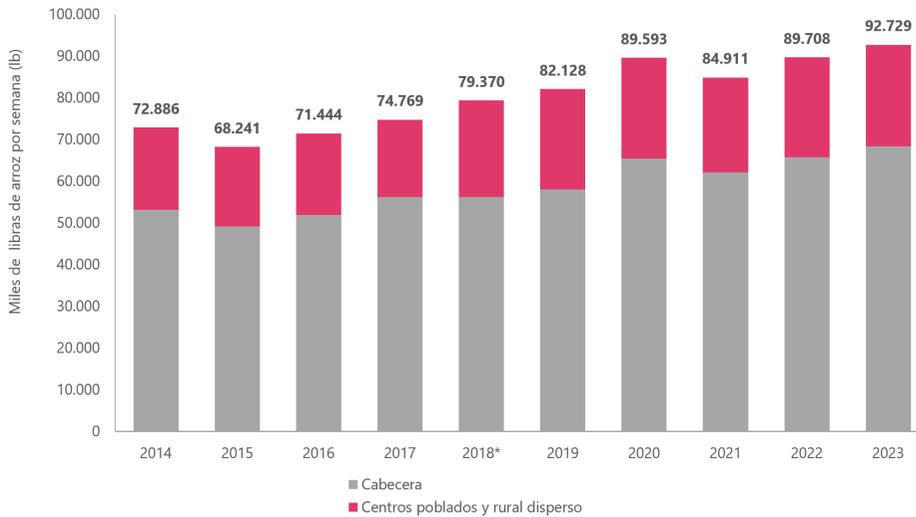
Los datos de consumo de arroz para el año 2023 que se incluyen a continuación, fueron expandidos con base en las proyecciones de población elaboradas a partir de los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018.

Para el 2023, la cantidad de arroz semanal consumido para el total nacional se estimó en 92.729 miles de libras. Esto significa un aumento de 3,4% frente al año 2022, cuando en el total nacional se obtuvo 89.708 miles de libras.



Gráfico 9.

Serie histórica de libras (miles) de arroz semanal consumido total nacional Encuesta Nacional de Calidad de Vida (2014 - 2023).



Fuente: DANE, Encuesta Nacional de Calidad de Vida.

*A partir de 2018 los datos son expandidos con proyecciones de población con base en el CNPV 2018. Los datos anteriores a 2018 fueron expandidos con retroproyecciones de población con base en CNPV 2018.

Nota: resultados en miles.

Tabla 13.

Cantidad hogares (miles), personas (miles) y promedio de personas por hogar (miles/promedio)

Total nacional
Encuesta Nacional de Calidad de Vida (2019-2023)

	Variación 2023/2022	2023	2022	2021	2020	2019
Hogares	2,8%	18.009	17.526	17.068	16.417	15.999
Personas	1,1%	52.314	51.769	51.224	50.587	49.671
Promedio de personas por hogar	-1,5%	2,90	2,95	3,00	3,08	3,10

Fuente: DANE, Encuesta Nacional de Calidad de Vida.

Nota: A partir de 2018 los datos son expandidos con proyecciones de población con base en el CNPV 2018.

Valores en miles.

Para el año 2023, en los hogares colombianos que consumen arroz, el consumo promedio semanal fue 5,32 libras por hogar y 1,80 libras por persona.

La variación del total nacional en 2023 para el promedio de arroz semanal por hogar que consume arroz fue 2,4% frente al año anterior; pasando de 5,19 libras de arroz consumidas en 2022 a 5,32 libras por semana en 2023. Y la variación anual (2023-2022) del total nacional para el promedio de arroz semanal por persona de hogar consumidor fue 3,2%. Pasando de 1,75 libras de arroz consumidas por semana en 2022 a 1,80 libras en 2023.

Para el total nacional, las proyecciones de población de hogares consumidores de arroz presentaron una variación de 2,8% en 2023 (18.009 mil hogares) frente a 2022 (17.526 mil hogares). Mientras que la variación de personas que pertenecen a un hogar que consume arroz fue de 1,1% en 2023 (52.314 mil personas) frente al año anterior (51.769 mil personas). (Gráficos 14 y 15)

En 2023, la variación del total nacional de hogares fue 2,76% y de personas 1,05% frente a 2022. El promedio de personas por hogar en 2023 fue 2,90, mientras que en 2022 fue 2,95; esta es una variación de -1,53% en 2023 frente a 2022.





FINAGRO



Más recursos para el **campo colombiano**

FINAGRO tiene para ti los siguientes beneficios:

LEC Líneas Especiales de Crédito

Con **tasas subsidiadas** para impulsar la producción de alimentos
y promover la agroindustrialización del campo:



LEC
Desarrollo
Productivo



LEC
Reactivación
Agropecuaria



LEC
Reforma
Agraria

Finagro se suma a la reactivación económica *con la siguiente oferta*

Agroindustria

- ▶ Líneas Especiales de Crédito
- ▶ Crédito de fomento para la innovación

Vivienda Rural

- ▶ Créditos para la construcción y remodelación
- ▶ Subsidio para la compra de tierras

Turismo Rural

- ▶ Financiamiento de proyectos turísticos
- ▶ Promoción del turismo sostenible



SC 5828-1



CO-TR-ECCO-0201/20-MA



CO-ST-CER946787



CO-STR-2017-14001



MINISTRA **MARTHA CARVAJALINO** **AVALA PROYECTOS DE FEDEARROZ** **PARA ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL Y ALMACENAMIENTO**

La ministra de Agricultura también logró acuerdos con todos los actores de la cadena productiva del arroz, para desarrollar mesas técnicas que impulsarán la competitividad del sector.

La ministra de Agricultura y Desarrollo Rural, Martha Carvajalino anunció la aprobación de los proyectos presentados por la Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ, para la inversión de los recursos ColRice, destinados a la continuación del programa de **Asistencia Técnica Integral** que ha venido llevando a cabo la Federación, así como otros destinados a la **ampliación de la capacidad de las plantas de secamiento, almacenamiento y trilla.**

Con este anuncio, se reactiva la asistencia técnica y asesoría que con base en el programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC de Fedearroz, se ha venido llevando a cabo en diferentes regiones productoras arroceras hace 12 años, impactando positivamente la competitividad de los productores y buscando fortalecer hacia el futuro inmediato, el apoyo para la comercialización de la cosecha de los agricultores.

AMTEC ha venido demostrando avances significativos de la competitividad arroceras, como la reducción en la densidad de siembra, ahorro de agua, fertilizantes, fungicidas, insecticidas y herbicidas en promedios cercanos al 30%, así como en los aumentos de los rendimientos por hectárea.

El anuncio se hizo en una reunión que se llevó a cabo en el despacho de la funcionaria, y en la que participaron además representantes de la molinería, con quienes se acordaron acciones conjuntas en materia de ordenamiento de la cadena productiva del arroz, por lo que se desarrollarán mesas técnicas, en las que se trabajarán temas claves que aportan a la competitividad del sector, tal como lo ha venido promoviendo la Federación.

Rafael Hernández Lozano, gerente general de Fedearroz, celebró la decisión y calificó de “positivo” el resultado obtenido en las mesas de trabajo que lideró el ministerio con actores de la cadena. “Esta es una noticia muy importante, y con esto retomamos el impulso que traíamos con todos los programas y proyectos que veníamos desarrollando. Considero que esto para el sector arroceros es un mecanismo que nos va a permitir ser más competitivos”, indicó el dirigente gremial.



De Izq a Der. Aura María Duarte., asesora Ministra de agricultura, Rosa Lucía Rojas A. Secretaria General Fedearroz, Ricardo Lozano presidente junta directiva Induarroz, Martha Carvajalino Ministra de Agricultura, Rafael Hernández L. Gerente General Fedearroz, Sandra Avellaneda directora ejecutiva Induarroz, Geidy Ortega Viceministra de Asuntos Agropecuarios y Nelder Parra director de cadenas productivas.

Compromisos claves para la competitividad del sector

Las inversiones que hará Fedearroz con recursos ColRice ascienden a \$20 mil millones de pesos. Fedearroz, Induarroz y MinAgricultura trabajarán en una hoja de ruta para fortalecer el sector que busca potenciar la competitividad de la cadena, entre productores, gremio, industria y Gobierno. Son cuatro los acuerdos suscritos entre las partes, que incluyen:

- Revisión y conformación del Consejo Nacional del Arroz y sus mesas técnicas
- La masificación del uso de semilla certificada
- La revisión de las áreas sembradas en los Llanos Orientales
- La actualización de los estándares de inocuidad del grano.

Como parte de las inversiones que hará Fedearroz para el impulso de la competitividad, se suscribieron compromisos con el fin de dar viabilidad a proyectos para secado, almacenamiento y trilla del cereal.

Para la ministra de Agricultura y Desarrollo Rural, Martha Carvajalino, este acuerdo ratifica que se puede lograr un avance en el fortalecimiento de la producción, transformación y comercialización de un alimento básico para la canasta familiar de los colombianos.

“Esto nos permite proteger a los productores, a la industria y a los consumidores en la justicia agropecuaria. Creemos que MinAgricultura puede presentarse ante ustedes para facilitar los diálogos, para fortalecer esa apuesta de competitividad que tiene la cadena para enfrentar los retos que tenemos a futuro y, en lo fundamental, un ministerio dispuesto a construir la ruta de una potencia agroalimentaria”, destacó la ministra.

Por su parte, Ricardo Lozano, presidente de la Junta Directiva de Induarroz, coincidió con el Gerente General de Fedearroz y felicitó el trabajo liderado por MinAgricultura para robustecer la cadena. “Felicitamos a la conducción del ministerio por enfocarnos en las mesas de competitividad y en ese plan de ordenamiento productivo que tanto necesitamos para prepararnos para la desgravación de 2030, ser competitivos, y creo que, entre toda la cadena, con este trabajo, lo vamos a lograr”, manifestó Lozano.

TRACTOR FARMALL 110A

Marca desde
tu celular
#721

Los tractores Farmall Serie A fueron diseñados para los más diversos trabajos.

El modelo 110A llega con mayor solidez y tecnología para tus operaciones. Una referencia en equipos de media potencia, especialmente creados para satisfacer las necesidades de los productores que buscan rendimiento operativo combinado con comodidad y facilidad.

Alta capacidad de elevación y flujo hidráulico

- Equipo configurado para el cultivo de arroz en Colombia.
- Transmisión sellada.
- Llanta de taco alto.
- Con mayor despeje para trabajo en barro.
- Disponible con cabina o plataforma abierta.



40 festival folclórico y cultural del Arroz

¡HOMENAJE AL ARROZ. PRODUCTO INSIGNIA DE CAMPOALEGRE!

El pasado 9 de agosto se llevó a cabo en las instalaciones de Fedearroz Campoalegre, departamento del Huila; en el marco de la versión 40 del Festival folclórico y cultural del Arroz de este municipio, una programación especial con ¡Homenaje al arroz, producto insignia de Campoalegre!.

En desarrollo del mismo, se realizó el Seminario ‘Impacto de las Herramientas Tecnológicas en el Arroz en el Marco del AMTEC’, en el cual se trataron temáticas como “Plataforma Agroclimática para el sector arrocero” donde se socializaron las herramientas que le ayudan al productor a tomar las mejores decisiones dependiendo de la etapa de cultivo en la que se encuentre.

También se realizó una ponencia sobre el “Sistema de fertilización arrocera”, para identificar la importancia de usar la herramienta SIFA web de Fedearroz, el cual guía al productor con los instrumentos necesarios para el control y buen manejo de las metodologías de fertilización de los suelos arroceros.



De igual manera, se expuso sobre los sistemas eficientes de riego y su aporte a la productividad del cultivo, así como, el mejoramiento genético que se logra a través de marcadores moleculares como estrategia para el desarrollo de nuevas líneas de arroz.

REINADO DEL ARROZ

Dentro de los actos de homenaje al cultivo del arroz, las candidatas al “Reinado Municipal del Arroz”, participaron en un concurso de conocimientos sobre el sector arrocero, resultando como ganadora la señorita Valentina Gutiérrez representante de la zona Centro Comercio de Campoalegre.



FERIA GASTRONÓMICA DEL ARROZ

La celebración fue complementada con un festival gastronómico en el que participaron 25 emprendimientos que dejaron ver la creatividad y las habilidades culinarias de sus participantes.

La señora Ofir Zabala Toledo, representante de la Junta de Acción Comunal del barrio La Clementina de Campoalegre, fue la ganadora del festival con una preparación llamada “Pastel de arroz”, haciéndose acreedora a un millón de pesos. “La receta es de mi abuela materna y la hemos usado en las celebraciones de San Juan, San Pedro, y para fiestas especiales”, manifestó la ganadora.



Ofir Zabala Toledo ganadora de la Feria Gastronómica



COSECHAMOS UNA GRAN ALIANZA

Dinissan Maquinaria y Fedearroz se unen para que los arroceros sientan un respaldo gigante.

LO INVITAMOS A VISITARNOS

Valledupar: Carrera 16 # 21-72, barrio La Granja
Montería: Kilómetro 6 # 101-589, barrio Mocarí / Vía Cereté
Villavicencio: Carrera 22 # 8-121
Granada, Meta: Carrera 10 # 25-52, barrio El Progreso
Ibagué: Carrera 4 Sur # 62-98

DINISSAN MAQUINARIA



Contáctenos y llevemos progreso a su campo.



[Facebook](#) [LinkedIn](#) [Instagram](#) @DinissanMaquinaria

INTELIGENCIA Artificial Y SENSORES REMOTOS

AHORA EN EL CULTIVO DEL ARROZ

FREDY ALBERTO MARTÍNEZ ALAYÓN

Ingeniero agrónomo M.Sc. Geomática
División Investigaciones Económicas



DESAFÍOS EN LA CUANTIFICACIÓN DEL ÁREA SEMBRADA

El agotamiento de las fuentes de información representa un desafío importante en la recolección de datos agrícolas en Colombia. Tradicionalmente, la recopilación de estos datos se ha basado en la realización de encuestas y visitas de campo, procesos que requieren un esfuerzo considerable tanto de los agricultores como de los encargados de la recolección. Este enfoque, además de ser costoso en términos de tiempo, puede sobrecargar a los agricultores, quienes a menudo deben responder a múltiples encuestas realizadas por diferentes entidades.

En ciertas regiones de Colombia, la falta de seguridad para quienes se encargan de recolectar datos en el campo representan desafíos y riesgos significativos. Además, las grandes distancias y la infraestructura deficiente de las vías de acceso a las zonas de cultivo complican aún más esta tarea. Por ejemplo, en Casanare, algunas áreas de cultivo se encuentran a más de 127 kilómetros del casco urbano más cercano, lo que dificulta la logística y aumenta los costos de recolección de información. A esto se suma la limitada cultura de información en el sector agrícola colombiano, donde la disposición para compartir datos suele ser baja, lo que agrava las dificultades para obtener información precisa y oportuna sobre las áreas cultivadas.

La diversidad del sistema productivo en Colombia añade complejidad a la estimación del área sembrada de arroz.

El país cuenta con una amplia gama de regiones agrícolas donde se cultiva el arroz, cada una con características particulares que influyen las estimaciones. Por ejemplo, hay diferencias en la forma y el tamaño de los lotes, en la región de la Mojana, los lotes suelen ser pequeños, de formas irregulares y con variaciones en altura, mientras que en Casanare se encuentran grandes extensiones que pueden superar las 200 hectáreas, con formas más definidas geométricamente.

En áreas como Usosaldaña, en el sur del Tolima, y Asozulía, en Norte de Santander, se utilizan sistemas de piscinas, mientras que en Usocoello, también en el sur del Tolima, así como en Campoalegre, en el Huila, y en la región del río Ariari, se cultivan varios cultivos de ciclo corto junto con el arroz.

Además, la variabilidad en los sistemas de cultivo, con algunas zonas que utilizan riego y otras que dependen exclusivamente de las lluvias en el sistema de secano, añade una capa adicional de complejidad al panorama agrícola. En los llanos orientales, la rotación de cultivos es altamente dinámica, lo que implica que los lotes de siembra pueden cambiar significativamente de un año a otro. En el Caribe seco, los campos de cultivo están más dispersos, y en el norte del Tolima, muchos lotes se encuentran en terrenos con pendientes pronunciadas, más acentuadas que en el sur de la región.

La diversidad cultural entre los agricultores, contribuye a que la información recolectada sea heterogénea y difícil de estandarizar. Estos factores combinados presentan un desafío significativo para cualquier método de estimación que no incorpore tecnologías avanzadas, capaces de adaptarse a la variabilidad y complejidad del entorno arrocerero colombiano.

En este contexto, la adopción de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y las imágenes satelitales resulta crucial. Estas herramientas permiten una evaluación precisa y adaptable, que toma en cuenta todas las variables del terreno para generar estimaciones confiables del área sembrada. Al utilizar estas tecnologías, se obtiene una solución más ágil, eficiente y menos invasiva, que reduce la complejidad de los operativos en campo y mejora significativamente la exactitud de la información recolectada.

VENTAJAS DE LAS IMÁGENES SATELITALES EN LA DETECCIÓN DE ÁREAS DEL CULTIVO DE ARROZ

1. INDEPENDENCIA DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS:

Las imágenes satelitales capturadas con tecnología SAR (Radar de Apertura Sintética) tienen la gran ventaja de generalmente no verse afectadas por las condiciones climáticas. A diferencia de las imágenes ópticas, que dependen de la luz solar y pueden verse obstaculizadas por la nubosidad, las imágenes SAR pueden captar datos de manera consistente, incluso en regiones con alta cobertura nubosa como muchas zonas arroceras de Colombia.

2. PENETRACIÓN DEL RADAR:

Las señales emitidas por los radares SAR pueden capturar información de la vegetación y es sensible al contenido de humedad de las superficies, lo que permite obtener información precisa incluso en áreas inundadas, algo común en los sistemas de riego utilizados en el cultivo de arroz.

3. MONITOREO CONTINUO:

Los satélites SAR, como los de la misión Sentinel-1, pasan regularmente cada 12 días sobre las mismas áreas, lo que significa que se puede seguir el desarrollo del cultivo de arroz a lo largo del tiempo. Esto permite detectar cambios en el crecimiento de los cultivos.

4. DETECCIÓN DE FORMAS Y TEXTURAS:

Las imágenes SAR son muy efectivas para detectar detalles en la superficie de la tierra, como las texturas y rugosidad del suelo particularmente cuando se prepara, además los cambios de la estructura de las plantas. Esto facilita la diferenciación entre distintos tipos de vegetación y la identificación precisa de las áreas sembradas de arroz, incluso en terrenos complejos.

5. ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL:

Tanto las imágenes SAR como las ópticas, especialmente las obtenidas de la misión Sentinel-2, ofrecen una alta resolución espacial. Esto es crucial para identificar y delimitar los lotes de arroz, incluyendo aquellos pequeños o de formas irregulares, lo que mejora significativamente la exactitud en la estimación de las áreas cultivadas.

6. ANÁLISIS MULTITEMPORAL Y DE VEGETACIÓN:

Al combinar imágenes capturadas en diferentes momentos, es posible observar cómo cambia el cultivo de arroz a lo largo del tiempo. Los índices de vegetación, derivados de imágenes ópticas como las de Sentinel-2, permiten evaluar la salud del cultivo y prever rendimientos, mientras que las imágenes SAR complementan este análisis al ofrecer información adicional en condiciones adversas.

7. ACCESO Y DISPONIBILIDAD DE DATOS:

Los datos de las misiones Sentinel-1 y Sentinel-2 están disponibles de manera gratuita, lo que hace que esta tecnología sea accesible para muchos agricultores y organizaciones sin necesidad de incurrir en altos costos.

8. COBERTURA AMPLIA Y REGULAR:

Los satélites pueden cubrir grandes áreas de cultivo de manera casi constante, lo que permite monitorear regiones extensas sin la necesidad de enviar demasiado personal al campo. Esta cobertura es especialmente valiosa en áreas de difícil acceso, donde las imágenes satelitales se convierten en la única fuente de datos confiables.

9. REDUCCIÓN DE COSTOS:

Al reducir la necesidad de visitas frecuentes al campo y minimizar la dependencia de encuestas manuales, el uso de imágenes satelitales puede disminuir considerablemente los costos asociados con la recolección de datos, permitiendo una gestión más eficiente de los recursos.

10. INTEGRACIÓN CON TECNOLOGÍAS AVANZADAS:

Los datos obtenidos de sensores remotos, tanto ópticos como SAR, pueden combinarse con herramientas de inteligencia artificial y modelos predictivos para mejorar la exactitud en la cuantificación de áreas sembradas y optimizar el análisis de los cultivos de arroz.

Estas ventajas hacen que las imágenes satelitales, en combinación con tecnologías avanzadas, sean una herramienta poderosa y accesible para el sector.

CARACTERÍSTICAS DE LAS IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS

Las imágenes satelitales utilizadas para monitorear los cultivos de arroz están compuestas por una cuadrícula de pequeños puntos llamados píxeles. Cada píxel representa un área específica de la superficie de la Tierra y tiene un valor numérico que muestra la cantidad de energía o señal reflejada por el suelo o la vegetación al momento de la captura.

Los valores más altos en estos píxeles indican una mayor cantidad de energía reflejada, lo que puede estar relacionado con características del terreno, como la cobertura del suelo, el tipo de vegetación, el estado de crecimiento de los cultivos o la cantidad de humedad. Para analizar estas imágenes y extraer información útil, se emplean herramientas especializadas que transforman los datos satelitales en conocimiento práctico sobre el estado de los cultivos y otros aspectos importantes para la agricultura.

ANÁLISIS DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO Y CARACTERIZACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE ARROZ

El espectro electromagnético es como una gran paleta de colores invisibles que nos permite “ver” más allá de lo que nuestros ojos pueden percibir. Cada tipo de onda en este espectro tiene diferentes propiedades y aplicaciones. Por ejemplo, las microondas son las que usamos en el horno para calentar la comida; las radiografías nos permiten ver los huesos dentro de nuestro cuerpo; y las ondas de radio nos traen la música y las noticias a través de la radio.

Incluso la energía atómica, que se usa en las centrales nucleares, está relacionada con el espectro electromagnético.

En la agricultura, usamos principalmente dos tipos de ondas: las de luz (en el caso de las imágenes ópticas) y las de radar. Estas ondas nos ayudan a monitorear los cultivos de arroz y otros tipos de plantas.

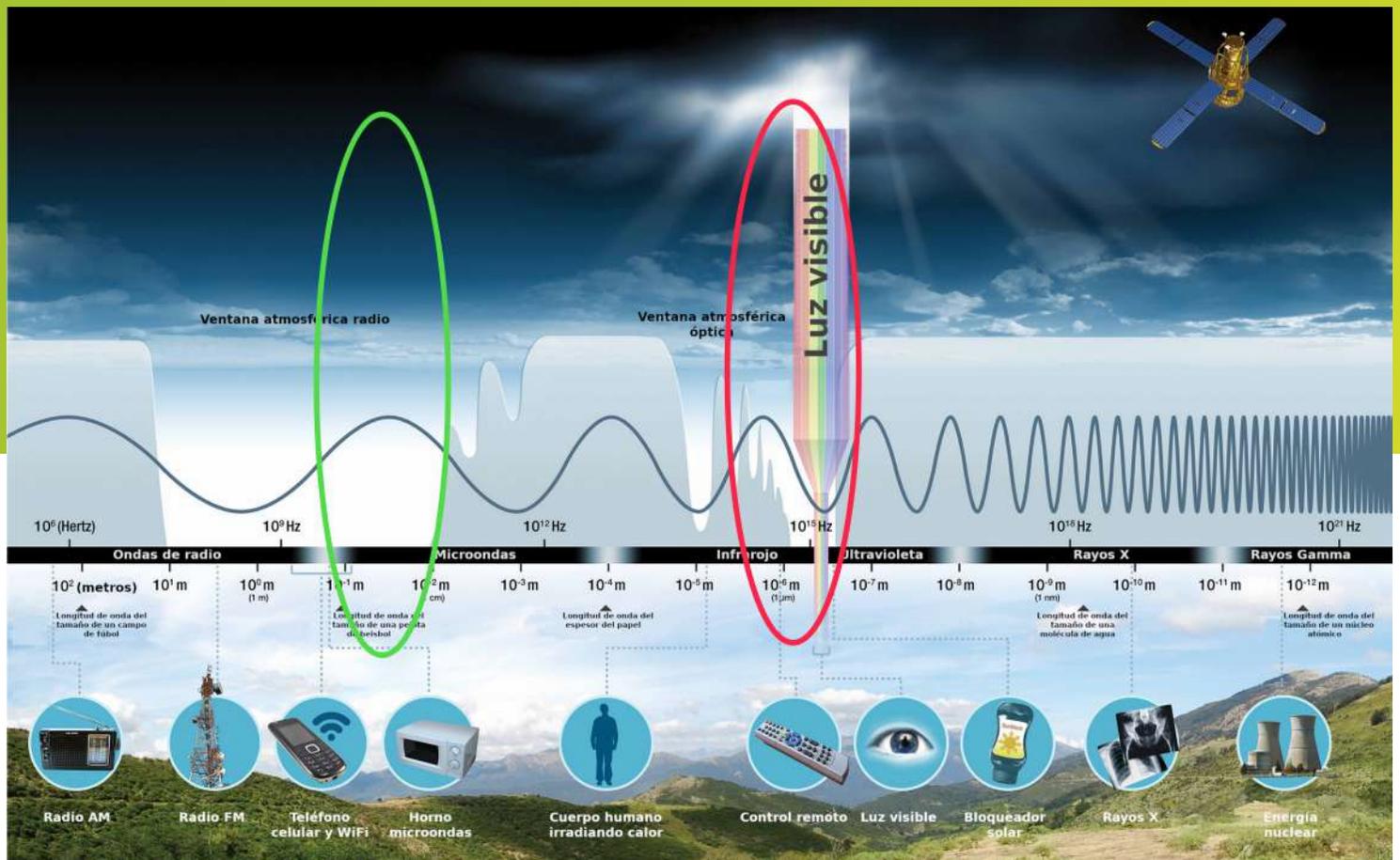


Figura 1:

Se ilustra el espectro electromagnético, destacando las diferentes porciones que son capturadas por los satélites utilizados en la observación de la Tierra. El círculo verde señala la parte del espectro correspondiente a la luz visible e infrarroja, que es la que capturan los satélites ópticos, permitiendo obtener imágenes detalladas de la superficie terrestre en condiciones de buena iluminación.

Por otro lado, el círculo rojo indica la porción del espectro correspondiente a las microondas, utilizada por los satélites de radar para obtener imágenes de la superficie terrestre independientemente de las condiciones de luz o clima. Esta adaptación se basa en información proveniente de la NASA (https://science.nasa.gov/ems/01_intro).

IMÁGENES ÓPTICAS Y EL SATÉLITE SENTINEL-2

Las imágenes ópticas capturadas por satélites como Sentinel-2 funcionan de manera similar a cómo nuestros ojos ven el mundo, pero con una gran diferencia: Sentinel-2 puede ver mucho más que solo los colores visibles. Este satélite captura imágenes en varias “bandas” del espectro elec-tromagnético, que incluyen no solo la luz visible (como el rojo, verde y azul que vemos), sino también la luz infrarroja. Esta luz infrarroja es especialmente útil porque las plantas reflejan mucha luz en esta parte del espectro, especialmente si están sanas y tienen mucha clorofila.

Por ejemplo, cuando observamos un lote desde el espacio con Sentinel-2, las diferentes bandas de luz nos permiten ver más allá de lo visible. Podemos diferenciar entre pastos y cultivos de ciclo corto como el arroz, ya que cada tipo de vegetación refleja la luz de manera distinta.

Los pastos pueden reflejar menos en las bandas infrarrojas, mientras que los cultivos de arroz en pleno crecimiento reflejan más, debido a su alta actividad fotosintética.

Además, estas bandas ópticas también nos permiten distinguir entre diferentes etapas de crecimiento del arroz. Por ejemplo, un campo de arroz en la etapa de macollamiento reflejará la luz de manera diferente que un campo en la etapa de maduración, cuando las plantas están listas para la cosecha. Esto es posible porque las hojas y tallos cambian en densidad, estructura y contenido de agua a medida que el cultivo crece, lo que afecta cómo reflejan la luz.

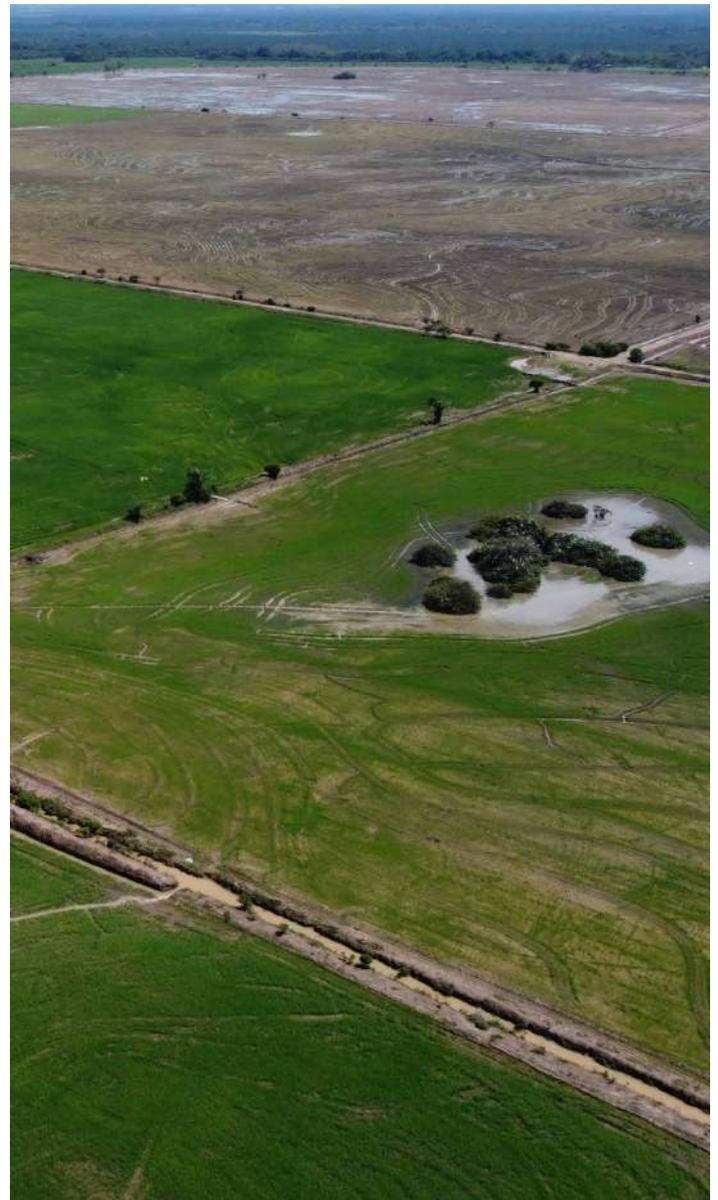
IMÁGENES DE RADAR Y EL SATÉLITE SENTINEL-1

Por otro lado, las imágenes de radar, como las que proporciona el satélite Sentinel-1, utilizan microondas en lugar de luz. Estas ondas son especialmente útiles porque pueden “ver” a través de nubes y funcionar tanto de día como de noche. Las microondas enviadas por Sentinel-1 rebotan en la superficie de la Tierra y regresan al satélite, proporcionando información sobre la rugosidad y la humedad del terreno.

Por ejemplo, un campo de arroz recién sembrado reflejará las microondas de manera diferente que un campo de pasto y otras coberturas, debido a las diferencias en la estructura del suelo y la vegetación. A medida que el arroz crece, estas microondas captan los cambios en la altura y la densidad del cultivo, así como el contenido de agua en las plantas. Esto nos permite distinguir no solo entre diferentes tipos de cultivo, sino también entre diferentes estados de crecimiento del arroz.

COMBINACIÓN DE IMÁGENES ÓPTICAS Y DE RADAR

Al combinar las imágenes ópticas de Sentinel-2 con las de radar de Sentinel-1, podemos obtener una visión mucho más completa del campo. Por ejemplo, en una zona nublada donde las imágenes ópticas no son claras, las imágenes de radar pueden proporcionar la información que falta, asegurando que no perdamos detalles importantes sobre el estado del cultivo. Esta combinación también nos permite monitorear mejor el crecimiento del arroz, detectar problemas como la falta de agua, y diferenciar entre diferentes tipos de vegetación.



Eficiencia y rentabilidad

Para el manejo de arroz rojo

20 años

recuperando la productividad de su cultivo

agriculture.basf.com/co

 BASF Soluciones para la Agricultura

 **BASF**
We create chemistry



Clearfield[®]
Sistema de Producción Arroz

ÍNDICES DE VEGETACIÓN Y ANÁLISIS MULTIESPECTRAL

Las imágenes satelitales, tanto ópticas como de radar, son herramientas poderosas para monitorear y comprender el crecimiento del cultivo de arroz. A partir de las imágenes ópticas, se pueden calcular índices de vegetación que combinan diferentes bandas espectrales.

Estos índices permiten contrastar cómo las plantas reflejan la luz en varias regiones del espectro electromagnético. Un ejemplo clave es el Índice de Área Foliar (IAF), que está relacionado con la capacidad de las plantas para interceptar la luz solar, un factor esencial para la fotosíntesis y la producción de biomasa.

Cada tipo de cultivo tiene valores específicos para estos índices, y dentro del mismo cultivo, los valores varían según la etapa de crecimiento. Esto permite identificar no solo la edad o el estado de desarrollo del cultivo, sino también evaluar la cantidad de clorofila y agua presente en la vegetación.

Estos índices son extremadamente útiles para monitorear la salud de los cultivos, detectar problemas como el estrés hídrico o deficiencias nutricionales, y estimar la cantidad de biomasa disponible. En este estudio, se utilizaron índices de vegetación que han demostrado ser efectivos para monitorear el cultivo de arroz en las condiciones específicas de Colombia.

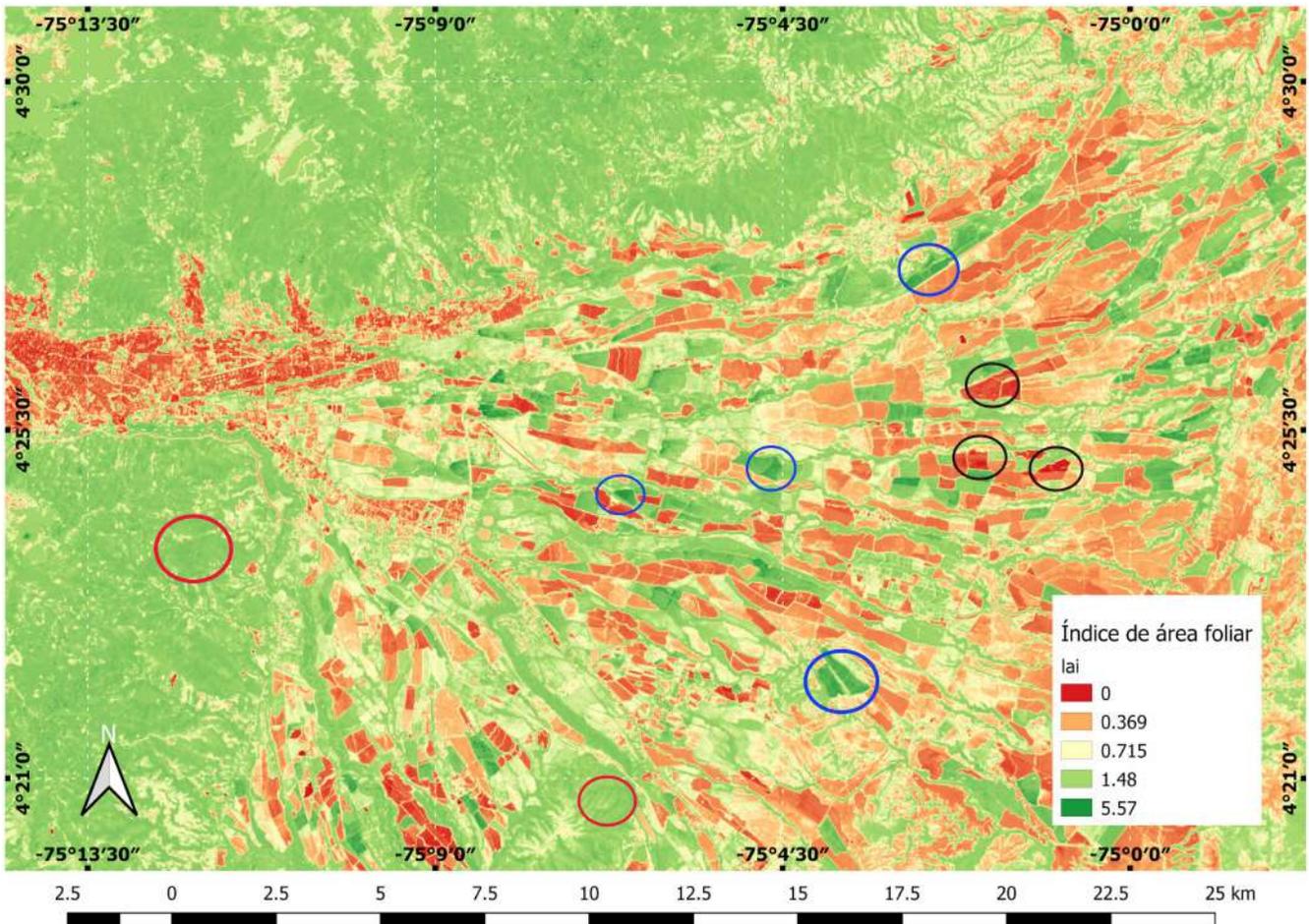


Figura 2: Se muestra el índice de área foliar (IAF) para la meseta de Ibagué. En la imagen, los círculos rojos destacan áreas cubiertas por pastos, los cuales presentan intensidades de verde más bajas en comparación con las áreas marcadas por los círculos azules, que corresponden a campos de arroz en el estado de inicio de primordio. Por último, los círculos negros indican suelos en preparación, que se distinguen por tonalidades rojas en la imagen.

Por otro lado, las imágenes de radar, como las capturadas por el satélite Sentinel-1, ofrecen una visión complementaria. El radar mide la cantidad de energía reflejada por la superficie terrestre, lo que está directamente relacionado con la rugosidad del suelo y la vegetación. Por ejemplo, cuando un suelo es preparado para la siembra, su rugosidad cambia, y estos cambios son fácilmente detectables por el radar. Además, el radar es extremadamente sensible a la humedad, tanto en el suelo como en las plantas, lo que permite identificar y diferenciar fácilmente los lotes de arroz en función de su contenido de humedad.

Esto es especialmente útil en comparación con otras coberturas, como pastos o cultivos de ciclo corto, donde la humedad varía significativamente. El radar también tiene la capacidad de detectar cambios milimétricos en la altura de una superficie, lo que es crucial para seguir el crecimiento

del cultivo. Además de detectar la rugosidad y la humedad, el radar registra cómo las ondas interactúan con las superficies vegetales a través de la polarización. Los cambios en la polarización y la energía de la señal reflejada pueden proporcionar información detallada sobre la estructura y la dinámica del cultivo.

Utilizando estas modificaciones en la señal de radar, se pueden inferir cambios en el crecimiento del cultivo a lo largo del tiempo mediante índices SAR de vegetación, como el DpRVI (Dual Polarization Radar Vegetation Index) y el RVI (Radar Vegetation Index). Estos índices permiten describir el crecimiento del cultivo al capturar variaciones en la forma, altura, contenido de humedad y rugosidad de las plantas. Esto proporciona una visión detallada del desarrollo del arroz a lo largo de su ciclo de vida.

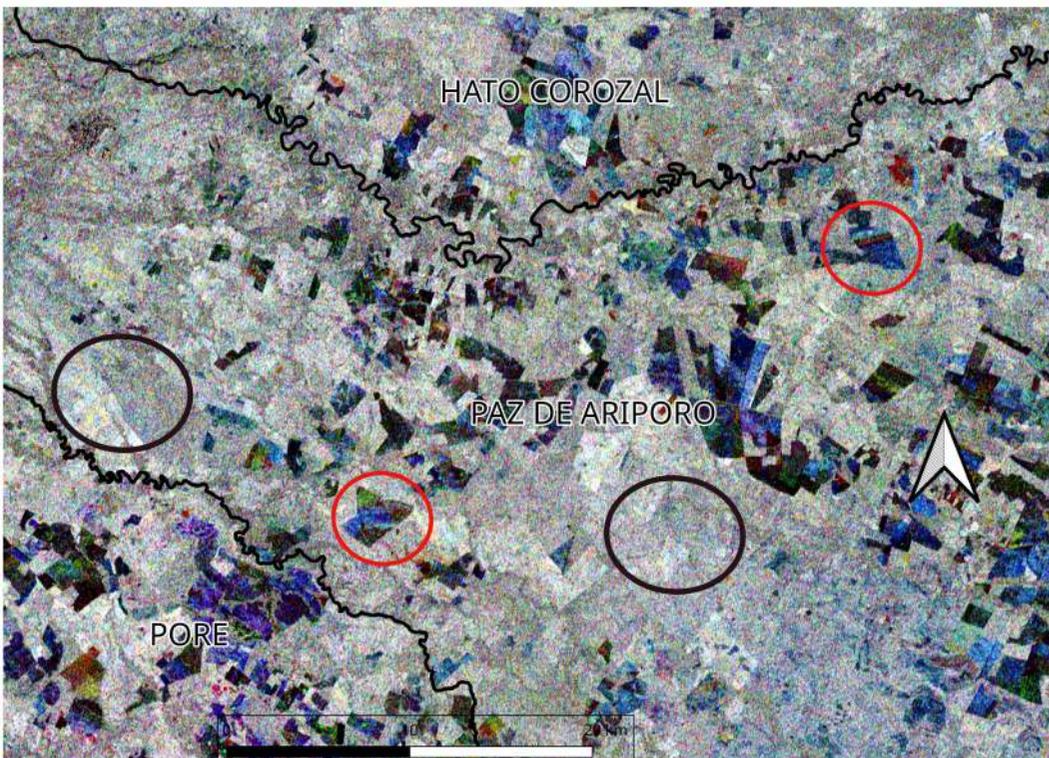


Figura 3:

Aquí se presenta una composición multitemporal del índice DpRVI para varios municipios del departamento del Casanare, abarcando el primer semestre de 2024. En la imagen, los círculos negros resaltan las áreas cubiertas por pastos, mientras que los círculos rojos destacan los cultivos de arroz en sus diferentes estados fenológicos. Estos estados se representan a través de un mosaico de colores, reflejando las variaciones en el desarrollo del cultivo a lo largo del tiempo. Esta composición proporciona una visión integral del dinamismo agrícola en la región, permitiendo una mejor comprensión de la distribución y evolución del cultivo de arroz y otras coberturas vegetales durante el periodo analizado.



Además, al comparar imágenes de radar tomadas en fechas consecutivas, es posible monitorear la coherencia de la superficie, lo que indica si una cobertura permanece estable o cambia con el tiempo. Un lote de arroz que mantiene coherencia presenta características similares entre dos momentos, mientras que un lote incoherente ha experimentado cambios, posiblemente debido al crecimiento del cultivo o a otras actividades agrícolas.

Otros parámetros importantes derivados de las imágenes de radar son la entropía y el ángulo alfa. La entropía mide el grado de desorden en la interacción de las ondas de radar con la superficie, lo que es particularmente útil para identificar cambios en la rugosidad del terreno a medida que el cultivo se desarrolla. Por ejemplo, a medida que el arroz crece, la superficie se vuelve más rugosa debido al aumento de la densidad y complejidad de la vegetación, lo que incrementa la entropía.

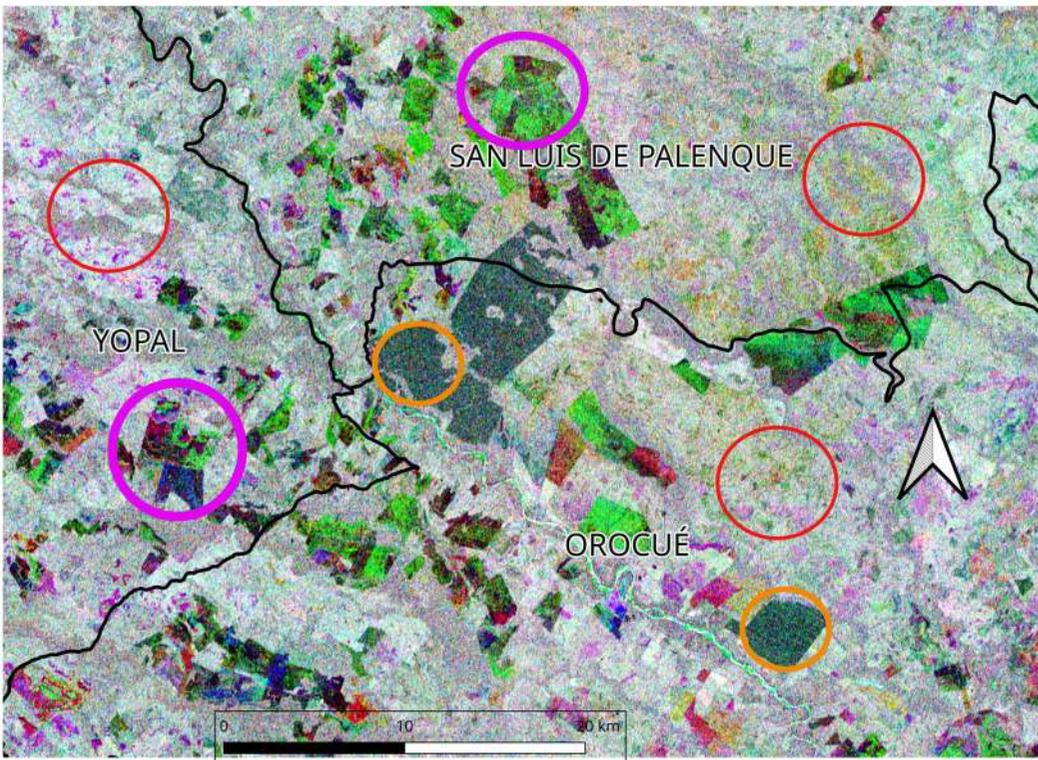


Figura 4:

Se muestra una composición multitemporal de la entropía para varios municipios del departamento del Casanare, cubriendo el primer semestre de 2024. En la imagen, los círculos rojos indican áreas cubiertas por pastos, los círculos naranjas corresponden a cultivos de palma, y los círculos fucsia destacan los cultivos de arroz en sus diferentes estados fenológicos. Esta representación visual permite observar la distribución espacial y la dinámica de los diferentes tipos de cobertura vegetal en la región, facilitando el análisis de la evolución agrícola durante el periodo de estudio.



El ángulo alfa, por su parte, indica la orientación de las superficies en relación con la dirección de las ondas de radar. Esto es útil para detectar cambios en la estructura de la vegetación y en la rugosidad del suelo. A medida que el cultivo de arroz crece y pasa por diferentes etapas de desarrollo, la orientación y estructura de las plantas cambian, lo que se refleja en el ángulo alfa. Esta información permite un seguimiento detallado de las etapas de crecimiento del arroz y su evolución en el tiempo, ayudando a los agricultores a tomar decisiones informadas sobre el manejo de sus cultivos.

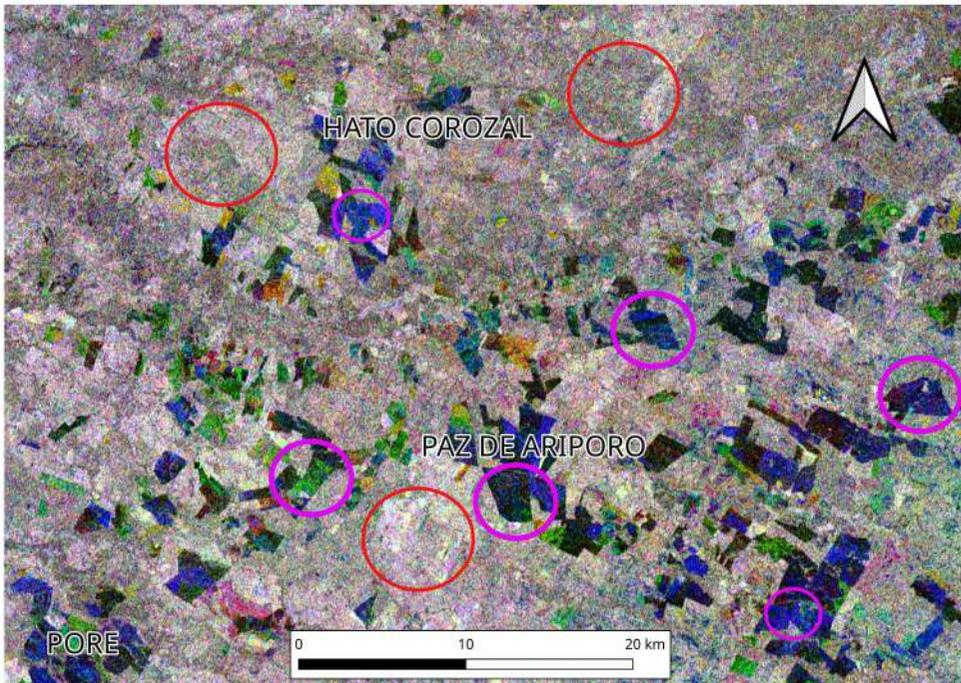


Figura 5:

Presenta una imagen multitemporal en primer semestre de 2024 del ángulo alfa para varios municipios del departamento del Casanare. En la imagen, los círculos rojos indican la apariencia de las áreas cubiertas por pastos, mientras que los círculos fucsia destacan lotes de arroz en diferentes estados de crecimiento, lo que explica la variación en las tonalidades de color. Los tonos azules representan cultivos de arroz en un estado de crecimiento más reciente y activo, mientras que los tonos verdes corresponden a arroz en un estado de crecimiento más avanzado.

¿CÓMO FUNCIONA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ESTE CONTEXTO?

La Inteligencia Artificial (IA) es fundamental para analizar imágenes satelitales y estimar con exactitud el área sembrada de arroz. Este proceso comienza con la recolección de datos en campo, que se utiliza para entrenar los modelos de IA. En esta investigación, se realizó un muestreo aleatorio estratificado, lo que significa que se definieron diferentes estratos según las coberturas presentes en las áreas de estudio.

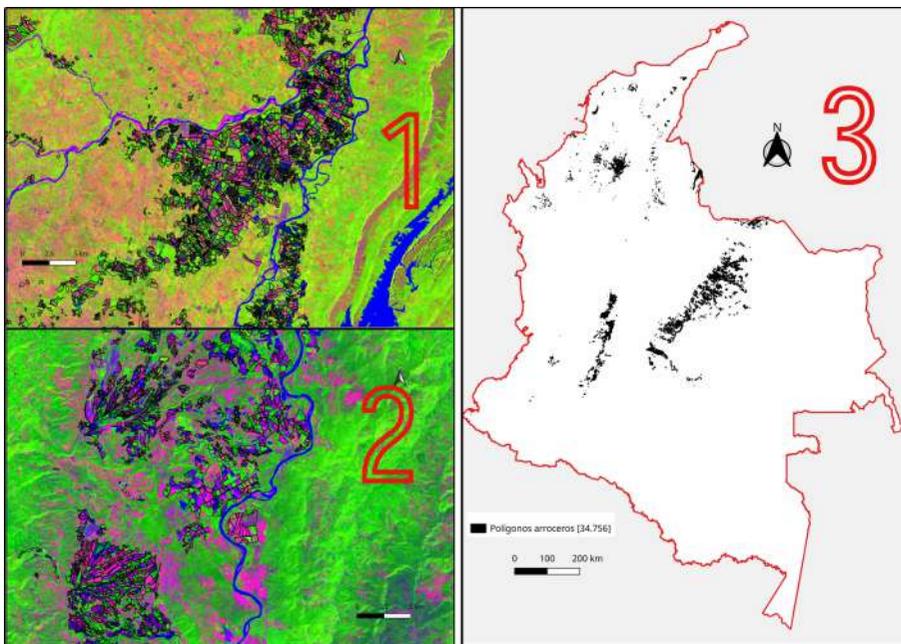


Figura 6:

Ilustra el proceso de obtención de muestras de entrenamiento utilizando un marco de aproximadamente 35 mil polígonos de lotes arroceros en Colombia, los cuales se actualizan semestralmente. En la subfigura 1, se detalla la zona correspondiente al distrito de riego de Usosaldaña, mientras que en la subfigura 2 se muestra la región del norte del Tolima. De fondo en ambas subfiguras, se observa una imagen en falso color, donde las tonalidades azules representan lotes con alta humedad. En la subfigura 3, se ofrece una visión general del marco de polígonos en todo el país, proporcionando un contexto amplio sobre la distribución y actualización de los lotes arroceros utilizados para el entrenamiento y validación de los modelos así como para la estimación del área cultivada.

Por ejemplo, en zonas donde predominaba el arroz, se seleccionaron muestras basadas en el estadio fenológico más común. En áreas con otros cultivos de ciclo corto, cada cultivo se consideró un estrato distinto. Para coberturas permanentes como bosques, palma de aceite o frutales, que no cambian con la misma frecuencia que los cultivos de ciclo corto, se trató como un estrato separado. Se seleccionaron regiones de interés que compartían condiciones similares para asegurar que todas las coberturas predominantes tuvieran la misma oportunidad de ser representadas en la muestra.

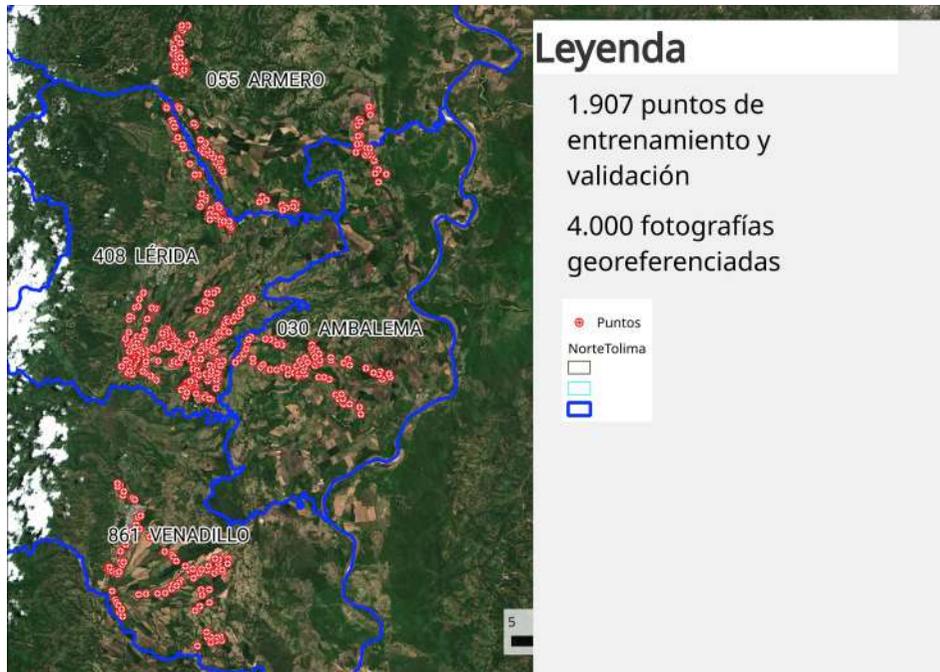


Figura 7:
Muestra un ejemplo de la distribución de puntos de muestreo en la zona norte del Tolima. Cada uno de los 1907 puntos fue tomado en campo y cuenta con al menos dos fotografías georeferenciadas. Estos puntos se utilizaron para el entrenamiento del modelo y cada uno incluye información detallada sobre la fenología o el estado de crecimiento de cada cultivo de ciclo corto predominante en la zona.

El objetivo era evitar sesgos en la clasificación de las imágenes, por lo que se tomó un número similar de muestras para cada cobertura predominante y se distribuyeron uniformemente en toda el área de estudio. Esto permitió un uso eficiente de los recursos disponibles y garantizó que los datos recolectados fueran representativos de la diversidad del terreno.



Figura 8:
Presenta un ejemplo del formulario de captura utilizado en el estudio. En el círculo negro, se observa un punto en falso color, donde las tonalidades rosa indican suelos en preparación y las tonalidades verde fluorescente co-rresponden a pastos. Los círculos rojos destacan cómo cada una de las fotografías asociadas al punto de muestreo incluye las coordenadas geográficas del lugar, así como la fecha y hora en que fueron tomadas. Además, se registra información específica sobre el estado del cultivo, proporcionando un contexto completo para cada observación de campo.

Para la captura de esta información se utilizó un formulario en la aplicación QField. Los polígonos resultantes del proceso de segmentación de las imágenes donde se agrupan píxeles similares para formar áreas homogéneas fueron interceptados con los puntos de muestreo tomados en campo. Finalmente, se extrajeron los valores numéricos de los píxeles dentro de cada polígono, que luego se usaron en el proceso de entrenamiento y validación de los modelos de IA.

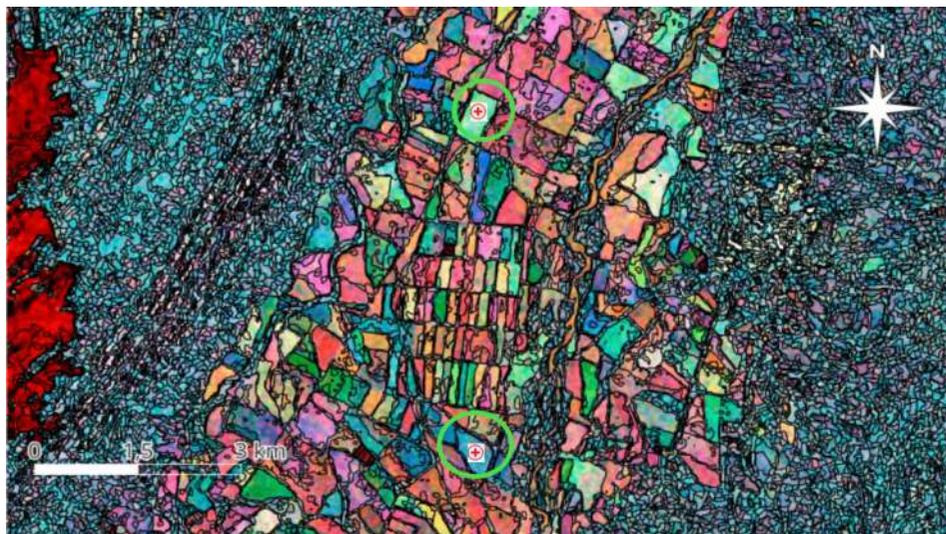


Figura 9:

Ilustra el proceso de segmentación realizado en el municipio de Campoalegre, donde se generan polígonos a partir de las imágenes satelitales. Este proceso permite incrementar la cantidad de datos disponibles para el entrenamiento y validación del modelo, utilizando la información de los píxeles que se intersectan con cada polígono. La información de campo recolectada en cada punto se transfiere al polígono correspondiente, asegurando que cada segmento tenga datos precisos y contextualizados para mejorar el análisis. Además, los círculos verdes en la figura destacan los puntos de campo, mientras que de fondo se observa una composición en falso color de las imágenes utilizadas.

EL ROL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MONITOREO DE CULTIVOS DE ARROZ

La Inteligencia Artificial (IA) es una herramienta poderosa para analizar imágenes satelitales y ayudar a monitorear y clasificar cultivos como el arroz. Se puede asumir que la IA es como un experto que ha visto miles de imágenes de campos de arroz en diferentes etapas de crecimiento y bajo diversas condiciones. Al “aprender” de estos ejemplos, la IA se vuelve muy buena para reconocer las características únicas del arroz en las imágenes, lo que le permite detectar con exactitud cuándo un campo está en la fase de germinación, macollamiento o maduración.

Una de las grandes ventajas de la IA es su capacidad para procesar grandes cantidades de datos rápidamente. Por ejemplo, mientras que una persona tardaría semanas en analizar las imágenes de 1,000 hectáreas, la IA puede hacerlo en cuestión de segundos. Esto permite obtener resultados mucho más rápido, lo que es crucial para la toma de decisiones casi en tiempo real.

La IA también es muy adaptable. En Colombia, donde las condiciones climáticas y las prácticas agrícolas varían mucho de una región a otra, la IA puede ajustarse para distinguir entre un campo de arroz y otros cultivos, incluso si están mezclados en la misma área. Por ejemplo, en los Llanos Orientales, un campo de arroz puede reflejar un 40% más de luz infrarroja que un campo de pasto, y la IA puede usar esta diferencia para identificarlo con gran exactitud.

Además, la IA es capaz de comparar imágenes tomadas en diferentes momentos para seguir el crecimiento del arroz a lo largo del tiempo. Esto es especialmente útil en regiones donde los lotes de cultivo pueden cambiar de un año a otro. Por ejemplo, si un campo refleja un 60% más de luz infrarroja en mayo que en marzo, la IA puede deducir que el arroz ha pasado de la fase de germinación a la fase de macollamiento.

PROCESOS DE CLASIFICACIÓN Y MODELOS DE DECISIÓN

Para clasificar los diferentes tipos de vegetación en las imágenes satelitales, como arroz, pastos o cultivos de ciclo corto, se utilizan modelos de decisión avanzados. Uno de los más utilizados es el Random Forest. Este modelo es como un conjunto de muchos “árboles de decisión”, cada árbol hace preguntas como “¿Esta área refleja más del 50% de la luz infrarroja?” o “¿La rugosidad del terreno es superior al 20%?”, dependiendo de las respuestas, cada árbol toma una decisión, luego, todos los árboles votan para decidir si un área es un campo de arroz, un pasto o un cultivo de ciclo corto.

Por ejemplo, si 70 de los 100 árboles del Random Forest coinciden en que un área refleja un 55% de luz infrarroja y tiene una rugosidad del 25%, clasificarán esa área como arroz. Este método es muy exacto porque no se basa en una sola decisión, sino en la combinación de muchas.

Además de Random Forest, se utilizaron otros algoritmos para mejorar la clasificación:



• XGBOOST

es similar a Random Forest pero está optimizado para ser más rápido y eficiente. Por ejemplo, si Random Forest tarda 2 horas en analizar 50.000 hectáreas, XGBoost podría hacerlo en 1 hora, manteniendo o incluso mejorando la exactitud.

• REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES (CNN)

funcionan de manera similar al cerebro humano y son especialmente buenas para identificar patrones complejos en las imágenes. Por ejemplo, una CNN puede aprender a diferenciar entre un campo de arroz en la fase de macollamiento y uno en la fase de maduración al detectar pequeños cambios en la textura y color de las plantas.

• CATBOOST

es un modelo que maneja bien datos complejos y desbalanceados. Por ejemplo, si en una imagen hay 80% de pastos y solo 20% de arroz, CatBoost puede identificar correctamente el arroz sin confundirse por la mayor presencia de pasto.

Para entrenar los modelos de IA, como Random Forest, XGBoost, Redes Neuronales Convolucionales y CatBoost, se utiliza un conjunto de datos de entrenamiento. Estos datos de entrenamiento provienen de observaciones directas en el campo, donde se identifican y miden diferentes características del cultivo de arroz, como su estado de crecimiento. Si se toma una muestra de un campo de arroz que refleja un 55% de luz infrarroja y tiene una rugosidad del 25%, esos datos se usan para “enseñar” a la IA a reconocer lotes similares en las imágenes satelitales.

VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LOS MODELOS

Después de que con la Inteligencia Artificial (IA) ha clasificado los diferentes tipos de cultivos en las imágenes satelitales, es fundamental validar esa información comparando los resultados obtenidos con datos reales recolectados en campo, asegurando así la confiabilidad de los mismos. Esta validación se realiza utilizando un conjunto de datos que el modelo no ha visto antes, conocidos como datos de validación. Durante este proceso, se evalúa el rendimiento del modelo mediante métricas clave como Precisión, Recall y F1 Score, que permiten medir la efectividad del modelo en la identificación precisa y exhaustiva de los cultivos.

• PRECISIÓN:

Proporción de parcelas clasificadas como arroz que realmente son cultivos de arroz. Es importante para evitar falsos positivos, es decir, evitar clasificar incorrectamente otras especies como arroz.

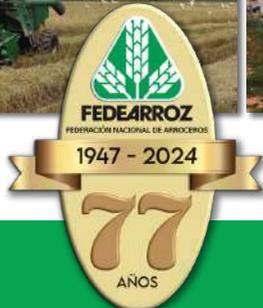
• RECALL:

Proporción de las parcelas de arroz que fueron correctamente identificadas como arroz. Esto es crucial para asegurar que la mayoría de los cultivos de arroz sean detectados.

• F1 SCORE:

• **Ejemplo:** Si el modelo tiene una precisión del 90% y un recall del 80%, el F1 Score combina estos dos valores para proporcionar una medida equilibrada del rendimiento general del modelo. Un F1 Score alto sugiere que el modelo mantiene un buen equilibrio entre identificar correctamente las parcelas de arroz y no dejar parcelas sin detectar.

BIENVENIDOS A RECORRER



Fuerza Gremial, CIENCIA y TECNOLOGÍA
al servicio de Colombia

Este proceso asegura que tanto la identificación correcta de las parcelas de arroz como la detección exhaustiva de todas las parcelas en un área se mantengan en niveles altos, lo que es crítico para el monitoreo preciso y confiable de los cultivos.

Random Forest Validation Results – Main Metrics

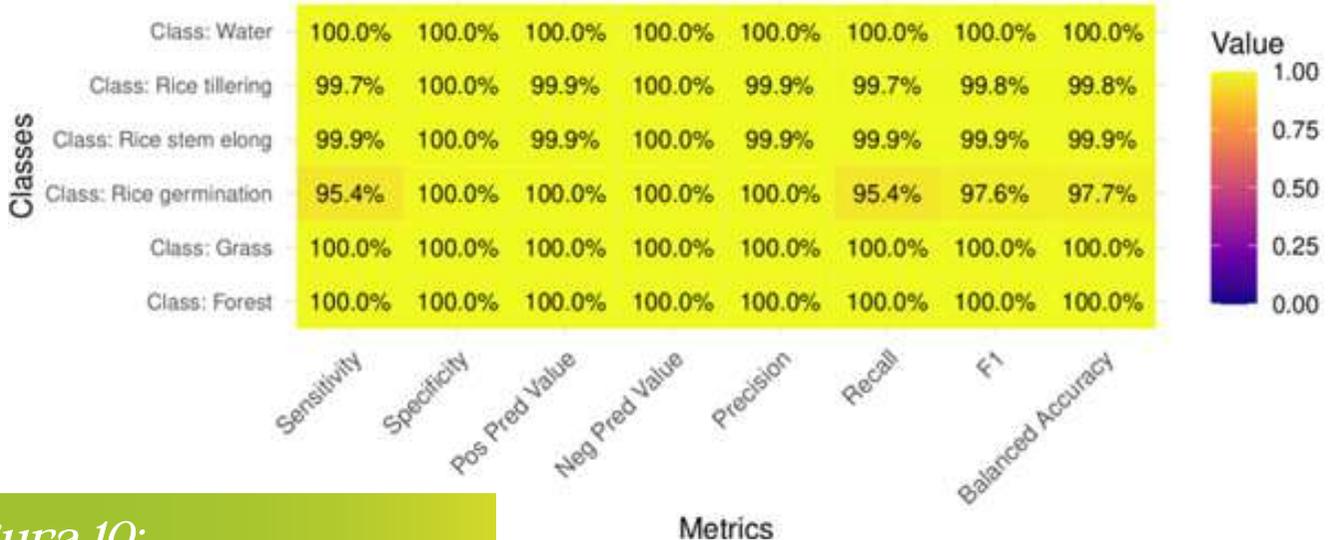


Figura 10:

Muestra la salida de las métricas obtenidas en uno de los procesos de clasificación llevados a cabo en los llanos orientales.

Esta figura ilustra qué tan bien el modelo de inteligencia artificial logró identificar y clasificar diferentes categorías que son importantes en el cultivo de arroz y otras áreas. Las categorías incluyen clases como “Agua”, “Macollamiento del arroz” (Rice tillering), “Elongación del tallo de arroz” (Rice stem elongation), “Germinación del arroz” (Rice germination), “Pasto” (Grass), y “Bosque” (Forest).

Las métricas evaluadas incluyen:

• SENSIBILIDAD (SENSITIVITY):

Indica la capacidad del modelo para identificar correctamente los casos positivos (por ejemplo, identificar correctamente las áreas donde está presente el agua).

• ESPECIFICIDAD (SPECIFICITY):

Mide la habilidad del modelo para identificar correctamente los casos negativos (por ejemplo, identificar correctamente las áreas donde no hay pasto).

• VALOR PREDICTIVO POSITIVO (POS PRED VALUE) Y VALOR PREDICTIVO NEGATIVO (NEG PRED VALUE):

Evalúan la precisión del modelo al predecir la presencia o ausencia de una clase.

RESULTADOS CLAVE:

• El modelo mostró un rendimiento muy alto (cercano al 100%) en la mayoría de las clases y métricas, lo que indica que es muy efectivo en la clasificación de estas categorías.

• Sin embargo, hubo una ligera disminución en la “Germinación del arroz” (Rice germination), donde la sensibilidad fue del 95.4%.

• En general, el modelo es muy fiable para la clasificación de las categorías, lo que respalda su uso en la identificación y el análisis de diferentes etapas y características del cultivo del arroz.

A continuación, se explica cómo interpretar los resultados del modelo de inteligencia artificial Random Forest específicamente para las clases Agua, Pastos y Bosques.

1. AGUA:

• SENSIBILIDAD (100%):

Cada vez que el modelo detecta la presencia de agua, lo hace de manera perfecta. Esto significa que todas las áreas con agua fueron correctamente identificadas por el modelo, sin dejar ninguna fuera.

• ESPECIFICIDAD (100%):

El modelo también es excelente en evitar confusiones. Si el modelo dice que no hay agua, se puede estar completamente seguro de que no la hay. No se equivoca al identificar áreas secas como si tuvieran agua.

• PRECISIÓN (100%):

Cada vez que el modelo predice que hay agua en un lugar, esa predicción es correcta. No hay falsos positivos, lo que significa que no clasifica incorrectamente otras clases como agua.

• F1 SCORE Y BALANCED ACCURACY (100%):

Esto confirma que el modelo es muy equilibrado y eficaz en la detección de áreas con agua. No solo identifica correctamente todas las áreas con agua, sino que también evita clasificar erróneamente otras áreas como si tuvieran agua.

El modelo es perfectamente confiable para identificar áreas con agua. Todas las predicciones de la presencia de agua son exactas y no hay errores.

2. PASTOS:

• SENSIBILIDAD (100%):

Al igual que con el agua, el modelo identifica todas las áreas donde hay pastos sin equivocarse. Cada vez que hay pasto presente, el modelo lo detecta correctamente.

• ESPECIFICIDAD (100%):

El modelo es igualmente bueno para asegurar que no clasifica incorrectamente otras áreas como si tuvieran pasto. Si dice que no hay pasto, puedes confiar en que no lo hay.

• PRECISIÓN (100%):

Todas las veces que el modelo predice que hay pasto en un área, esa predicción es correcta. No confunde pasto con otras clases, lo que lo hace muy preciso.

• F1 SCORE Y BALANCED ACCURACY (100%):

El modelo es excelente y equilibrado en la identificación de pastos. No solo encuentra todos los pastos correctamente, sino que también evita errores en la clasificación.

El modelo es totalmente confiable para identificar áreas con pastos en los terrenos de arroz. No comete errores en la detección ni en la clasificación de pastos.

3. BOSQUES:

• **SENSIBILIDAD (100%):**

El modelo identifica correctamente todas las áreas que contienen bosques. No se le escapa ninguna parcela de bosque.

• **ESPECIFICIDAD (100%):**

Al igual que en las otras clases, el modelo asegura que no clasifica incorrectamente otras áreas como si fueran bosque. Si el modelo indica que una parcela no es bosque, puedes estar seguro de que no lo es.

• **PRECISIÓN (100%):**

Cuando el modelo predice la presencia de bosque, esa predicción es 100% exacta. No hay errores en la identificación de bosques.

• **F1 SCORE Y BALANCED ACCURACY (100%):**

La efectividad del modelo para la clase de bosques es tan alta como para las otras clases. Es igualmente bueno para detectar bosques y evitar falsos positivos.

El modelo es completamente confiable para identificar áreas de bosque. No comete errores al clasificar los bosques y puede ser utilizado con total confianza en esta categoría.

A continuación en las figuras 11 y 12, se presentan los resultados obtenidos para dos municipios clave en el análisis agrícola de la región, Paz de Ariporo y Campoalegre, durante el primer semestre de 2024.

En Paz de Ariporo, en un sistema de cultivo de secano, se utilizaron tanto las imágenes mostradas en este artículo como otras adicionales para generar un producto final que evidencia la dinámica de los cultivos en el periodo de enero a junio de 2024.

Por otro lado, en Campoalegre, se abordó un sistema de riego con una mayor diversidad de cultivos de ciclo corto, lo que añadió complejidad al análisis. Sin embargo, los resultados obtenidos no solo fueron satisfactorios, sino que también demostraron una alta concordancia con los datos de campo, subrayando la eficacia del enfoque aplicado para capturar las dinámicas agrícolas en estas regiones.

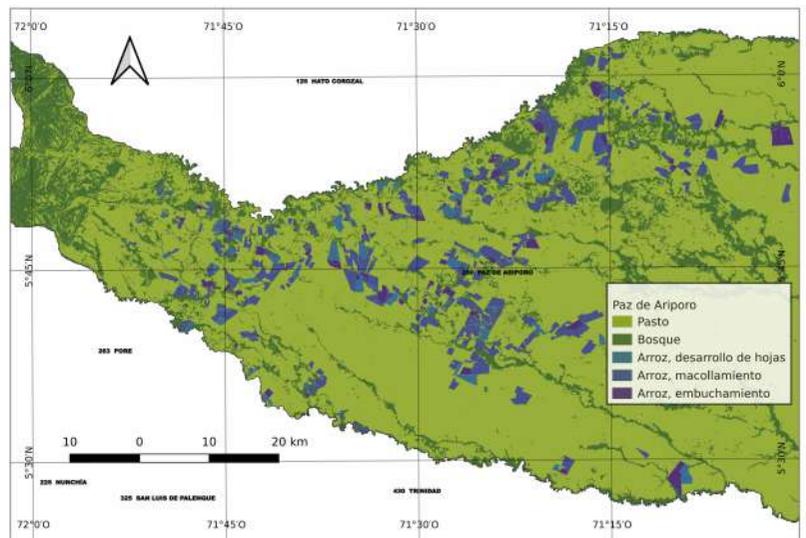
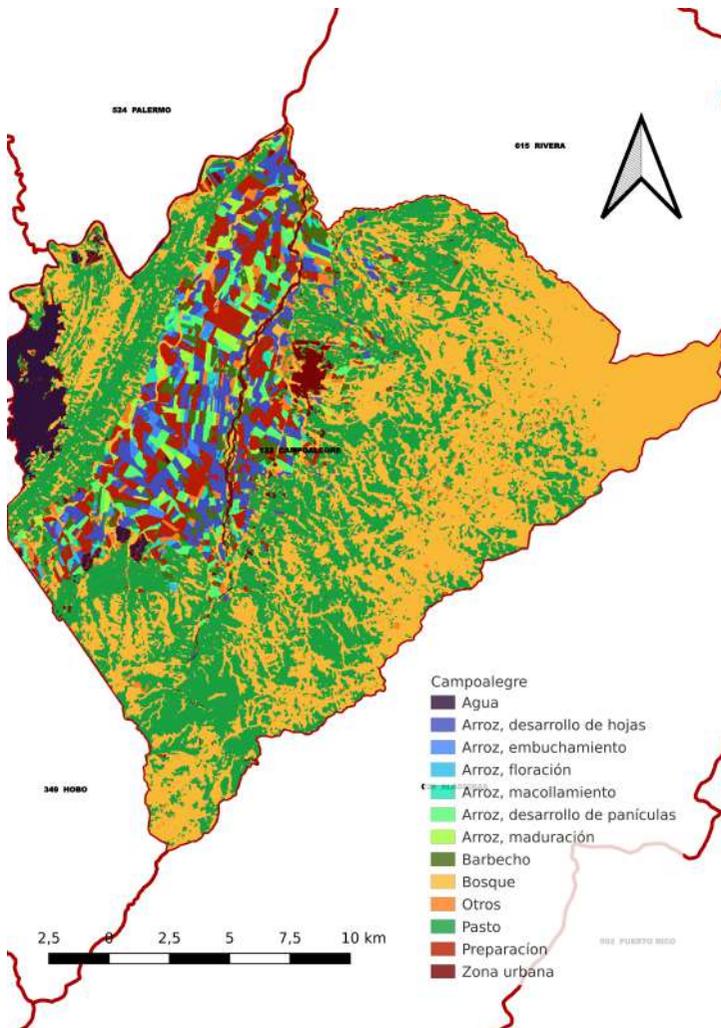


Figura 11:

Presenta los resultados satisfactorios obtenidos para el municipio de Paz de Ariporo, en un sistema de cultivo de secano. La figura evidencia el producto final para el periodo de tiempo considerado, enero a junio de 2024.

Figura 12:

Muestra los resultados obtenidos para el municipio de Campoalegre en sistema de riego.



CONCLUSIONES:

1. EFICIENCIA DE LOS MODELOS DE ANÁLISIS:

El uso de modelos de inteligencia artificial, en particular el modelo de Random Forest, ha demostrado ser altamente efectivo para la clasificación de diferentes coberturas vegetales y etapas de cultivo de arroz en Colombia. Las métricas de rendimiento, como la sensibilidad, especificidad y precisión, mostraron resultados cercanos al 100%, lo que indica que el modelo es una herramienta confiable para el análisis agrícola.

2. IMPORTANCIA DE LA SEGMENTACIÓN Y DATOS MULTITEMPORALES:

El proceso de segmentación de imágenes satelitales y el uso de composiciones multitemporales han sido fundamentales para capturar la complejidad de los sistemas de cultivo, especialmente en regiones con alta diversidad agrícola, como el municipio de Campoalegre. Estos métodos permitieron una mejor representación y análisis de los diferentes estados fenológicos del arroz y otros cultivos, garantizando la precisión de los resultados.

3. VALIDACIÓN Y CONCORDANCIA CON DATOS DE CAMPO:

Los resultados obtenidos no solo fueron satisfactorios desde un punto de vista técnico, sino que también concordaron de manera consistente con los datos de campo recolectados. Esto refuerza la validez de los modelos y métodos utilizados, asegurando que las conclusiones derivadas de este estudio sean robustas.

4. APLICABILIDAD EN DIVERSOS ENTORNOS AGRÍCOLAS:

El enfoque adoptado ha demostrado ser adaptable a diferentes sistemas de cultivo, tanto de riego como de secano, en regiones como Paz de Ariporo y Campoalegre. Esta adaptabilidad sugiere que la metodología podría aplicarse de manera efectiva en otras regiones del país, facilitando el monitoreo y gestión de cultivos a escala nacional.

5. UTILIDAD DE LA TECNOLOGÍA SATELITAL:

La integración de imágenes satelitales, tanto ópticas como de radar, ha permitido una observación detallada y continua de los cultivos a lo largo del tiempo, incluso en condiciones climáticas adversas. Esto resalta la importancia de la tecnología satelital en el monitoreo agrícola, proporcionando datos valiosos para la planificación, monitoreo y optimización de las prácticas agrícolas.

6. PERSPECTIVAS FUTURAS:

El éxito de este estudio abre la puerta a futuras investigaciones que puedan incorporar técnicas más avanzadas de machine learning y análisis multispectral, así como la integración de nuevos sensores satelitales. Esto permitirá un monitoreo aún más preciso y casi en tiempo real de los cultivos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la agricultura en Colombia.

En las Asambleas de Arroceros



GOBERNADORES DEL TOLIMA Y HUILA REVELARON APOYO ESPECIAL AL SECTOR ARROCERO

En el marco de las Asambleas Generales de Arroceros que se llevaron a cabo en la ciudad de Ibagué el pasado 23 de agosto y en Neiva el 6 de septiembre, Adriana Magaly Matiz, la Gobernadora del Tolima y Rodrigo Villalba Mosquera, Gobernador del Huila, hicieron importantes anuncios en beneficio de los productores arroceros de estos departamentos.

La **gobernadora del Tolima, Adriana Magaly Matiz** socializó tres iniciativas que beneficiarán la producción, el ambiente y la seguridad de los agricultores de la región.



Adriana Magaly Matiz, Gobernadora del Tolima durante su intervención en la Asamblea General de Arroceros en Ibagué.

MOLINOS DE ARROZ

Adriana Matiz, explicó que, con el fin de fortalecer la cadena de producción de arroz, la cual es una de las más importantes del departamento, la Gobernación viene trabajando en el proyecto para la construcción de tres plantas de secamiento y almacenamiento. Afirmó que, “estamos concentrados en la construcción de estas plantas para el arroz, proyecto que estamos trabajando de la mano de los distritos de riego,

vamos a vincular también al Ministerio de Agricultura para que esas plantas se construyan, una en el municipio de Saldaña, otra en el Guamo y en Prado”, indicó.

Esta iniciativa según la Gobernadora tendría una inversión superior a los \$28.000 millones y para el que espera apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

FONDO DE AGUA SIEMBRA AZUL

En cuanto al tema ambiental, la gobernadora se refirió a la creación del Fondo de Agua ‘Siembra Azul en el Tolima’, trabajo que se viene ejecutando con Cortolima y con el que se busca recaudar recursos económicos que permitan trabajar en el cuidado de la cuenca del río Combeima.

PLAN DE SEGURIDAD

También, la mandataria departamental reiteró el apoyo al productor en torno a la seguridad. “En el tema de seguridad, seguimos trabajando, en el Congreso les conté sobre el lanzamiento del grupo antiextorsión que vamos a tener en el departamento”.

“Vamos a empezar estudios y diseños para la construcción el próximo año del Comando Central Operativo de la Policía Nacional en el municipio de El Espinal. Estoy hablando de una inversión de 30 mil millones de pesos”, puntualizó.



De Izq. a Der: Rafael Hernández Lozano, Gerente de Fedearroz, Rodrigo Villalba Mosquera, Gobernador del Huila y Rosa Lucía Rojas, Secretaria General de Fedearroz y Carlos Alberto Cuéllar, Secretario de Agricultura del Huila en el Stand de Fedearroz FNA en ExpoArroz Neiva 2024

“SEGUIREMOS TRABAJANDO EN LA LINEA DE LA COMPETITIVIDAD”: GOBERNADOR DEL HUILA

Por otra parte, el gobernador del Huila, Rodrigo Villalba Mosquera, en la ciudad de Neiva realizó un recorrido por los stands durante la Feria Expoarroz donde las empresas participantes dieron a conocer los avances tecnológicos para esta actividad productiva, que se destaca a nivel nacional con los más altos índices en rendimientos por hectárea.

Durante el evento el mandatario de los huilenses señaló que el sector arrocero gozará durante su administración de un especial apoyo, destacando la competitividad que la actividad arrocera ha ganado de la mano de la Federación.

Reveló el propósito de seguir trabajando en el desarrollo de proyectos como: la construcción de la Planta de almacenamiento, secado, trilla y empaque de arroz en el municipio de Palermo, donde serán invertidos más de \$14.000 millones, con la que se le apunta a la integración vertical de los productores a la cadena de valor del arroz.

“Ya con ustedes, Asojuncal, Fedearroz, el Ministerio de Agricultura y la Gobernación del Huila, estamos trabajando en el molino del Juncal, y aunque nos falta desenredar algunos temas administrativos, el compromiso es completo. Ya hablamos con el gobierno nacional mediante unas mesas de trabajo lideradas por el secretario de agricultura, para sacar adelante este proceso antes de fin de año”, indicó el mandatario.

El gobernador del Huila también destacó la puesta en operación de la planta de trituración y molienda de calcáreos, donde se invirtieron más de \$4.000 millones, y que representa un importante paso hacia la producción de enmiendas agrícolas y fertilizantes, que aunado a la implementación del modelo AMTEC de Fedearroz en el que la Gobernación ha participado con la entrega de maquinaria especializada, sin duda impactará los costos de producción del sector arrocero.

Finalmente, Villalba refrendó su compromiso con el gremio arrocero, proponiendo un trabajo articulado que debe estar direccionado al fortalecimiento de la competitividad, esbozando además los proyectos en los que su gobierno tiene interés como la generación de energías alternativas, con las que se puede avanzar en la reconversión energética en sistemas productivos como el arroz.

“Cuenten con nosotros, en este cuatrienio vamos a seguir trabajando en la línea de la competitividad, siendo unos productos eficientes, con menores costos, en esa dirección en la que ustedes van. Aquí no tenemos que inventarnos nada, sino desarrollar el norte que se han planteado y en eso estamos comprometidos”.

ARROCEROS DE COLOMBIA Y ESTADOS UNIDOS SE REUNIERON EN CARTAGENA



El pasado 15 de julio en la ciudad de Cartagena, se cumplió la sesión de la Junta Directiva de ColRice, compañía que administra los contingentes de ARROZ DE exportación estadounidense a Colombia en cumplimiento del TLC.

Se reunieron delegados del sector agroindustrial de Estados Unidos y de Colombia que integran dicha junta, bajo la presidencia de Rafael Hernández Lozano Gerente General de Fedearroz y la Vicepresidencia del productor arrocero norteamericano Michael Rue.

Al término de la reunión la Junta mantuvo el calendario que por solicitud de Fedearroz ha venido operando en los últimos años, para el ingreso de los contingentes de arroz a Colombia, de tal manera que no afecten la producción Nacional; así las cosas, el contingente de arroz que ingresará de Estados Unidos en el 2025 será de 140.003 toneladas de arroz blanco, de las cuales el 70% solo podrá entrar en el primer semestre y el 30% restante en el segundo semestre.

La Revista ARROZ entrevistó a productores arroceros de las zonas más representativas de Estados Unidos como son Luisiana, Texas y California, quienes revelaron detalles de la producción del grano en dicho país, sus exportaciones, los avances tecnológicos y las incidencias del cambio climático.

**John Denison, Gerente Agrícola y
Presidente de la Junta de Investigación
Arrocera de Luisiana**



REVISTA ARROZ: ¿Qué área de arroz se siembra en el Estado de Luisiana y usted en particular?

JOHN DENISON: Este año Luisiana va a tener aproximadamente 480.000 acres de superficie de arroz, básicamente granulado. Nuestra operación produce aproximadamente 5000 acres de arroz, en promedio son como 8000 libras por acre.

RA ¿En Estados Unidos cuánto se destina a exportación y que porcentaje al consumo de arroz?

JD: Yo diría que más o menos 50/50

RA: En el campo de la investigación ante el cambio climático ¿qué tanto han avanzado?

JD: En este momento estamos trabajando con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en la implementación de lo que llamamos "Prácticas Agrícolas Inteligentes". Estas prácticas son las que aplicamos cuando estamos tratando de airear la tierra durante la época de la inundación del arroz. Empleamos secado de una sola ocasión, es decir que a los campos del arroz le sacamos el agua una vez.

Una vez inundado el arroz, lo que hacemos es drenar todos los campos antes de que entren en la etapa de reproducción, esto permite que la tierra se airee y de esa manera reducir la cantidad de metano que produce el arroz.

Este es un programa donde el Gobierno le entrega subsidios a los agricultores, a los arroceros, para que lo hagan en un pequeño porcentaje de su área.

RA: ¿Son subsidios de qué porcentaje?

JD: Entre 2 y 3%, son subsidios muy pequeños. También hemos trabajado muy de cerca con organizaciones ambientales para proveer agua y tener hábitats de pájaros para revivir la población. De manera voluntaria lo que hacemos es conservar los campos inundados durante las épocas de migración de los pájaros hacia los arrozales.

RA: ¿Han sido muy fuertes los efectos por el cambio climático en la productividad del arroz?

JD: No de manera severa, pero si queremos actuar para la conservación del medio ambiente. En este momento estamos empleando tecnologías como la aplicación de tasa variable de fertilizantes, precisamente para minimizar la cantidad de fertilizante utilizado y también hacemos otras actividades encaminadas a reducir el uso de pesticidas.

RA: ¿Las fincas arroceras en Estados Unidos tienen sistemas de secamiento, almacenamiento y trilla en la finca?

JD: Nosotros sí, tenemos instalaciones de secado, no tenemos molinos, nosotros le vendemos nuestro arroz al molinero local y se vende en seco.

Dennis Delaughter, representante de la Junta de Productores de Arroz de Texas



RA: ¿Las fincas arroceras en Estados Unidos tienen sistemas de secamiento, almacenamiento y trilla en la finca?

DANNIS DELAUGHTER: La producción va a ser un poco más alta este año y va a aumentar precisamente por motivos económicos, va a estar ligeramente por encima de los volúmenes del año pasado. En este momento la cosecha se ve muy bien salvo en Texas, precisamente por el huracán (Beryl), que tal vez reduzca la producción.

RA: ¿En Estados Unidos han venido avanzando en las investigaciones por los efectos de la variabilidad climática?

DD: En Estados Unidos tenemos muy en cuenta la sostenibilidad, estamos preocupados precisamente el cambio climático, ahora, las variedades también están siendo cultivadas en un esfuerzo por aprovechar precisamente el cambio climático.

RA: ¿Los dineros que se destinan a investigación sobre el cambio climático, son con ayuda del gobierno o de las entidades privadas?

DD: Esa me parece una gran pregunta, idealmente depende de en qué lugar se encuentre uno en nuestro país arrocero, porque en Texas no están. Yo provengo de Texas y es el Estado que conozco, somos un estado arrocero pequeño y la mayor parte de nuestra investigación se dedica al desarrollo de otras variedades que tengan mejores cualidades de cocción y una mejor clasificación.

Michael Rue, representante a la Junta de Investigación de Arroz de California



REVISTA ARROZ: ¿Cuál es la situación actual del sector arrocero de los Estados Unidos en medio del cambio climático?

MICHAEL RUE: En el 2024 parece que vamos a tener una oferta más que suficiente y dadas las condiciones del mercado y las sequías que se ha presentado durante los últimos años nuestra oferta ha sido más baja, pero obviamente estamos planeando tener una cosecha mayor, el clima ha sido amigable con nosotros.

RA: Algunos países han frenado las exportaciones principalmente por la severidad del clima, ¿Qué saben al respecto?

MR: India ha sido el país que más ha impactado el mercado mundial porque ellos tienen una producción subsidiada y eso ha generado una oferta enorme de arroz. Ellos son los que están exportando ese arroz subsidiado, lo que ha hecho bajar el precio en todo el mundo, sin embargo, dadas sus condiciones y situación interna, han impuesto una prohibición a la exportación generando desabastecimiento en muchos países, algunos de los cuales son importadores, nosotros no creemos que eso haya sido muy responsable.

RA: De la producción arrocera de Estados Unidos ¿qué porcentaje se está destinando a la exportación y a qué destinos?

MR: Pues la verdad, más o menos el 50%. Los principales países de exportación de nuestro arroz son: México, Haití, Japón, Corea, muchos países en el oriente medio y también en América Central, exportamos a Colombia.

RA: ¿Se superaron las dificultades que existieron con México por temas de calidad y se recuperaron las exportaciones a ese país?

MR: Si, se recuperaron este año. Se tuvieron algunos problemas cuando la oferta de Estados Unidos era baja y el precio estaba alto, naturalmente eso presiona los mercados y hay preocupaciones de calidad que hemos tenido que enfrentar y hemos procurado explicar especialmente en el arroz de grano largo del sur, ahí seguimos trabajando en la calidad del producto.

FEDEARROZ invita a participar en su PLAN DE GESTIÓN DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS POSCONSUMO DE PLAGUICIDAS “RESPONSABILIDAD COMPARTIDA”

Entrega los envases posconsumo de los productos plaguicidas con triple lavado, acércate a nuestros centros de acopio:

Acacias: Carrera 23 km1 vía Guamal - Seccional Fedearroz

Granada: Carrera 10 No. 25-52

Venadillo: Carrera 5 km 1 salida Ibagué

Ibagué: Carrera 4 sur No. 62 - 98

Horario: Lunes a Viernes 8:30 am a 11:30 am y 2:30 pm a 5:30

Sábados: 8:30 am a 11:30 am



Novedades Bibliográficas

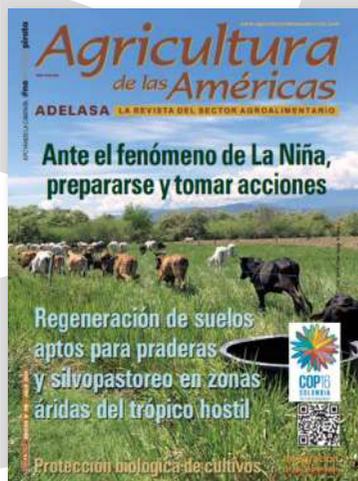


Revista: Nacional de Agricultura
Edición: Junio 2024
Editor: Sociedad de Agricultores de Colombia

¿CÓMO LLEGÓ LA AGRICULTURA A LA AGENDA DEL CONVENIO SOBRE REVISTA NACIONAL DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA?

A propósito de la COP16, la decimosexta Conferencia de las Partes de la Convención sobre Diversidad Biológica (CBD por sus siglas en inglés) que tendrá lugar en Cali, la Sociedad de Agricultores de Colombia, SAC, considera relevante la divulgación de las discusiones sobre agricultura que se han suscitado en este escenario; de hecho, para la COP la cuestión agrícola ha sido una constante en las discusiones sobre biodiversidad, como un activo determinante para enfrentar los desafíos de la conservación ambiental, la sostenibilidad, y la seguridad alimentaria.

Revista: Agricultura de las Américas
Edición: julio 2024
Editor: Medios & Medios



PLAN NACIONAL DE PREPARACION PARA AFRONTAR LA NIÑA EN COLOMBIA SE ESTIMA EN 7 BILLONES DE PESOS

Ante la probabilidad de la inminente llegada del fenómeno de La Niña en los países tropicales para el trimestre agosto - septiembre de este año, los productores y trabajadores del sector agropecuario se preparan para buscar soluciones anticipadas a posibles efectos del cambio climático

El Gobierno lanzó la estrategia nacional y el plan de preparación para la respuesta ante los posibles eventos asociados a este fenómeno que puedan presentarse en las regiones de acuerdo con las proyecciones de lluvias en el país.

Revista: SIATOL
Edición: Junio 2024
Editor: Asociación de Ingenieros Agrónomos del Tolima



LA IMPORTANCIA DEL USO DEL AGUA Y DE LA CIENCIA EN EL CAMBIO CLIMÁTICO

En medio de un momento tan coyuntural por el que atraviesa el país y el mundo en cuanto a escases de agua, es preciso dialogar de causas y soluciones que hagan frente a esta problemática que incumbe a todos y de la cual se está a tiempo de mitigar, con el objetivo de garantizar la soberanía alimentaria con acciones determinantes, trabajadas en conjunto y con el desarrollo y aplicación de ciencia y tecnología.

SILICIO COMO FACTOR DETERMINANTE EN LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DEL CULTIVO DE ARROZ EN EL HATO COROZAL

Los suelos oxisoles y ultisoles se caracterizan por su acidez, sin embargo, la utilización del silicio o enmiendas silicatadas pueden actuar neutralizándola e incluso corrigiendo la toxicidad por aluminio sin que se afecte la movilización de otros nutrientes, además, favorece la absorción del fósforo.

NOTAS DE INTERÉS

EN EL SECTOR ARROCERO



EL PRESIDENTE DE LA SAC FELICITÓ A LA JUNTA DIRECTIVA DE FEDEARROZ

El presidente de la Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC, Jorge Bedoya acompañó a la Junta Directiva en una visita a la seccional de Fedearroz Valledupar. El dirigente destacó la labor del gremio y manifestó “la mística y el compromiso con la institucionalidad para seguir desarrollando el campo colombiano y por el bienestar de los arroceros del país”.



FEDEARROZ CAPACITÓ A FUNCIONARIOS DEL ICA EN TÉCNICAS MOLECULARES PARA DIAGNÓSTICO DE VIRUS DE LA HOJA BLANCA

El Biólogo e investigador de Fedearroz Fondo Nacional del Arroz, Jorge Beltrán capacitó a funcionarios del laboratorio de fitopatología del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA en su sede en Bucaramanga, sobre el diagnóstico molecular del virus de la hoja blanca por RT-PCR en muestras de arroz e insecto vector.

El Investigador Beltrán, desarrolló la metodología molecular que se realiza en el Centro Experimental Santa Rosa de Fedearroz en Villavicencio (Meta), para el diagnóstico del virus de la hoja blanca, técnica que quedó validada e implementada en el laboratorio del ICA.

NUEVA MINISTRA DE AGRICULTURA LIDERA TRABAJO MANCOMUNADO CON EL SECTOR ARROCERO

En el despacho del Ministerio de Agricultura se llevó a cabo la primera reunión de Martha Carvajalino, ministra con el Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano, con quien se revisaron las actividades de política agrícola de cara a la cosecha grande del país que acaba de iniciarse.

La nueva ministra de agricultura ha mostrado un gran interés por llevar a cabo acciones que impulsen la producción arrocera del país, fortaleciendo el trabajo con toda la cadena, mediante consensos con todos sus actores y en beneficio de la competitividad del sector.



ESTUDIANTES DE UNTOLIMA SE CAPACITARON EN HERRAMIENTAS DIGITALES EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Profesionales de FEDEARROZ - FNA, la Alianza de Bioversity Internacional - CIAT y la Universidad del Tolima realizaron el segundo “Curso Intersemestral en el Uso de herramientas digitales para la modernización del cultivo del arroz”, dirigido a estudiantes de pregrado y egresados del programa de ingeniería agronómica de la Universidad del Tolima.



Este curso se abordó el uso de plataformas digitales que mejoran la toma de decisiones para la planeación, el manejo y la administración del cultivo del arroz como son: la plataforma de servicio climático - “Al día con el Clima”, la plataforma SIFA-Web para seguimiento de la nutrición y la plataforma SACFA para la administración del cultivo. El curso se llevó a cabo en el marco de los proyectos “Colombia Agroalimentaria Sostenible” y “Fertilice mejor Colombia”.

310 ARROCEROS DEL BAJO CAUCA ASISTIERON A TALLERES SOBRE PREDICCIONES CLIMÁTICAS



El Jardín - Cáceres, Antioquia



Nechí - Antioquia



San Jacinto del Cauca - Bolívar



Cauces - Antioquia



El Bago - Antioquia



Vereda Río Maní - Cáceres, Antioquia



Pueblo Nuevo - Córdoba

Miembros de los Comités Arroceros del Bajo Cauca y profesionales de Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz realizaron 7 talleres sobre las predicciones climáticas para la segunda temporada de siembras.

Participaron 310 agricultores provenientes de las zonas de Córdoba, Bolívar y Antioquia, donde expertos en meteorología compartieron información y recomendaciones basadas en los pronósticos más recientes, facilitando así la toma de decisiones estratégicas por parte de los asistentes.

En desarrollo de cada uno de los talleres, se presentó el servicio climático de Fedearroz, “Al día con el clima”, donde se explicó cómo interpretar esta herramienta, de manera que los agricultores puedan estar mejor informados y tomar decisiones fundamentadas para el manejo de sus cultivos. Este servicio proporciona pronósticos detallados y alertas tempranas, ayudando a los agricultores a minimizar riesgos y maximizar rendimientos.



SOCIALIZACIÓN EN RIOHACHA DEL PROYECTO «COLOMBIA AGROALIMENTARIA SOSTENIBLE»

Con la participación de agricultores, técnicos y representantes de entidades públicas y privadas del sector agropecuario, en el marco de la Mesa Técnica Agroclimática César-La Guajira-Magdalena se socializó en Riohacha- La Guajira, el proyecto “Colombia agroalimentaria sostenible”.

El evento fue liderado por profesionales de Fedearroz-FNA en Alianza Bioversity-CIAT quienes explicaron como a través de este proyecto los agricultores podrán acceder a iniciativas climáticamente inteligentes para la adaptación al Cambio Climático y la sostenibilidad en sistemas productivos agropecuarios. También se invitó a usar la plataforma digital servicio climático para el cultivo de arroz “Al día con el Clima” de Fedearroz, que ofrece acceso a datos históricos y predicciones climáticas, permitiendo a los agricultores planificar siembras y optimizar la gestión del cultivo.

FUNCIONARIOS DE LA DIRECCIÓN DE CARABINEROS Y POLICÍA AMBIENTAL DE CÚCUTA, SE CAPACITARON EN EL CULTIVO DEL ARROZ

25 integrantes de la Dirección de Carabineros y Policía Ambiental asistieron a una jornada de reconocimiento del arroz, con el objetivo de tener conocimientos base para llevar a cabo los controles en la movilización del grano. En desarrollo de la actividad se socializaron temas relacionados con las áreas y municipios donde se siembra, los tipos de arroz, molinería, productos y subproductos.



FEDEARROZ PARTICIPÓ EN EL 10° ENCUENTRO DE TOLIMENSES «TOLIMA INNOVADOR PARA EL DESARROLLO»

En el evento funcionarios de Fedearroz Fondo Nacional del Arroz socializaron los servicios de la Federación en cuanto a investigación y transferencia de tecnología, además de las diferentes marcas de arroz blanco Fedearroz Gourmet y Fedearroz Tradicional destacando no solo su calidad, sino también nuestro compromiso con la sostenibilidad agrícola y el desarrollo responsable de la región.



FEDEARROZ - FNA PARTICIPÓ EN EL PRIMER ENCUENTRO DE «ARROZ BIOFORTIFICADO»



En el municipio de Arjona, departamento de Bolívar se llevó a cabo el primer encuentro de Arroz Biofortificado, organizado por la Fundación Canal del Dique, Bioversity CIAT y SENA. En el evento participaron funcionarios de Fedearroz Fondo Nacional del Arroz, quienes socializaron los avances de la variedad Fedearroz BioZn035.

Se dieron a conocer las ventajas de la variedad Fedearroz BioZn035, material que se convierte en alimento funcional, proporcionando un efecto beneficioso para la salud más allá de su valor nutricional básico, por sus altos contenidos de Zinc. También se compartieron las experiencias de pequeños productores del norte de Bolívar, que iniciaron con las evaluaciones de este material y han logrado obtener un potencial de rendimiento favorable en los lotes comerciales. Gracias a la alianza institucional, se ha logrado la transformación del grano en galletas, panes, postres, harinas de arroz Biofortificado con esta variedad.

Actualmente se evalúan 24 materiales Biofortificados como parte de la alianza Fedearroz FNA, Bioversity CIAT, Fundación Canal del Dique, la Asociación de productores de la vereda Zapatero, corregimiento de La Boquilla municipio de Cartagena y la Asociación de Puerto Badel corregimiento del municipio de Arjona.



CONTINÚA «FEDEARROZ EN TU VEREDA» EN EL ESPINAL

Fedearroz continúa con su programa “Fedearroz en tu vereda + social”, el evento se cumplió en la Vereda San Francisco en El Espinal - Tolima, con una importante participación de agricultores de la zona a quienes se les socializó la oferta de valor de Fedearroz, así como los distintos servicios que presta cada una de las instituciones aliadas. Este evento se llevó a cabo en alianza con la Alcaldía de El Espinal, la Policía Nacional, La Universidad Cooperativa, La Cámara de Comercio, Usocoello, Agroz y Aguas San Pedro.

AGRICULTORES DE SUCRE, ASISTEN A LA SOCIALIZACION DEL PROYECTO «COLOMBIA AGROALIMENTARIA SOSTENIBLE»



Profesionales de Fedearroz-FNA, dan a conocer a productores de San Benito Abad (Sucre), el proyecto *Colombia Agroalimentaria Sostenible; el cual consiste en reducir la vulnerabilidad de la producción agrícola a las amenazas climáticas para minimizar sus impactos en la competitividad del sector agrícola y tener una disponibilidad adecuada y estable de alimentos de calidad mediante el fortalecimiento de la gestión de riesgos agroclimáticos.

INVERSIÓN DE LA CUOTA PARAFISCAL DEL ARROZ EN LA TECNIFICACION DEL SECTOR



El Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano, realizó una presentación especial sobre el papel que cumple la agremiación como administrador del Fondo Nacional del Arroz, durante el foro de Parafiscalidad Agropecuaria, al cual fue invitado por la Contraloría General de la República.



del
Campo
a su mesa



Llevamos este preciado grano directamente del campo a su mesa y al adquirirlo, usted está apoyando el trabajo de nuestra tierra y el esfuerzo de miles de agricultores.

Más información de todos nuestros puntos de venta escaneando este QR

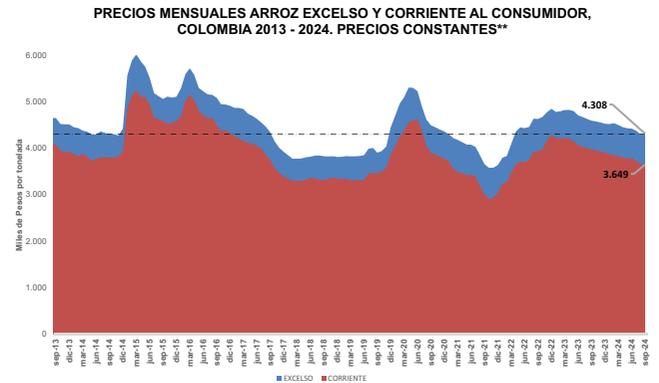
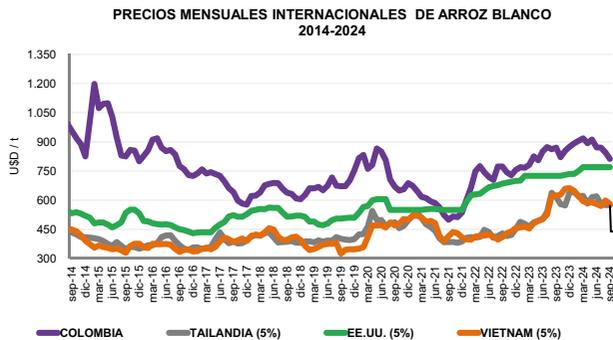
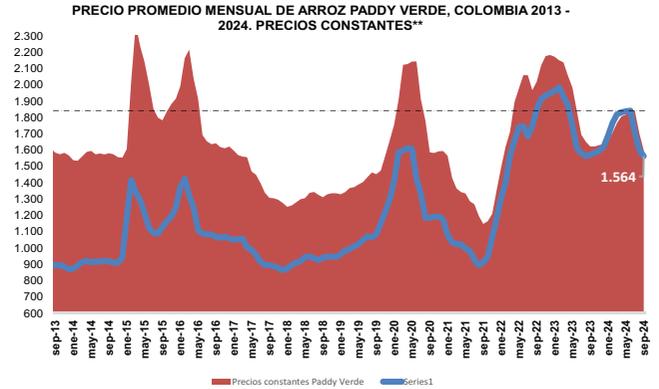
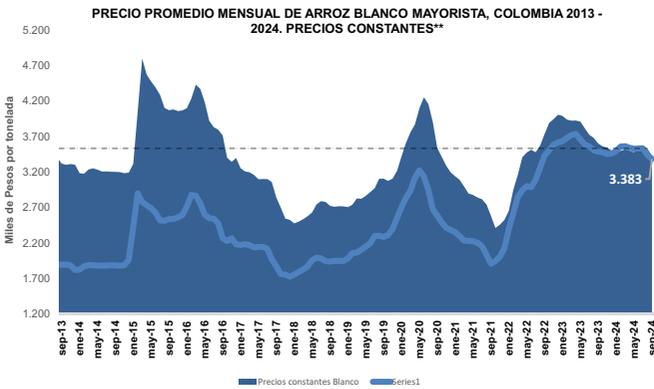


Promedio a la segunda semana de septiembre de 2024

Precio promedio de arroz y sus subproductos para el mes de septiembre

SECCIONAL	PADDY VERDE	BLANCO EMPACADO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR primera
Cúcuta	1.566	3.856	1.929	1.769	1.509	4.218
Espinal	1.640	3.632	1.470	1.334	1.260	3.960
Ibagué	1.664	3.632	1.470	1.334	1.260	4.037
Montería*	1.400	3.480	1.850	1.118	1.118	4.521
Neiva	1.656	3.632	1.260	-	1.208	4.228
Valledupar	1.535	3.840	1.933	1.393	1.333	4.579
Villavicencio	1.544	3.632	1.500	1.050	850	4.517
Yopal	1.508	3.696	1.500	1.200	1.000	4.626
Colombia	1.564	3.674	1.569	1.238	1.147	4.317

* Nota: en Montería, el precio del arroz blanco en bulto se encuentra en \$3.111/ kg.



**Nota: precios constantes a septiembre de 2024
Promedio hasta la segunda semana de septiembre de 2024

COJÍN DE LECHONA

12 PORCIONES

INGREDIENTES

- 2 kg de cuero de cerdo en una sola pieza*
- 2,5 kg de carne de cerdo sin hueso
- 5 tallos de cebolla larga picados
- 2 ½ tazas de arroz
- 500 g de alverja amarilla
- 3 dientes de ajo picados
- 3 cucharadas de manteca de cerdo o aceite
- 3 naranjas agrias
- Sal, comino, pimienta y colorAguja capotera, punzón y pita.

* Se puede conseguir una pieza grande de tocino delgado de pierna y quitarle la mayor cantidad de grasa sin dañar la piel.

PREPARACIÓN

Remoje las arvejas en agua desde el día anterior. Deje marinar el cuero con el jugo de dos de las naranjas, sal y un tallo de cebolla picada. Condimente la carne con sal, pimienta y comino y otro tallo de cebolla larga, y conserve refrigerada. Al otro día cocine las arvejas en agua con sal hasta que estén blandas, pero no se desbaraten. Prepare el arroz de la forma habitual con un poco de color para que quede amarillo. Aparte, sofría las cebollas y el ajo en la manteca hasta que empiecen a dorar, agregue el arroz preparado, las arvejas cocinadas, condimente y mezcle bien.

Deje enfriar el arroz. Precaliente el horno a 350 °F/175 °C. Lave el cuero y colóquelo sobre el mesón con la piel hacia abajo. Ponga la mitad del arroz en el centro del cuero dejando los extremos libres para coserlo, luego coloque la mitad de la carne y repita las capas. Doble el cuero para formar el cojín. Con un punzón o picahielos abra huecos a ambos lados del cuero, pase la aguja con la pita y amarre bien. Coloque sobre una bandeja para horno forrada con papel aluminio, bañe el cojín con el jugo de la otra naranja agria y hornee de 3 a 4 horas hasta que el cuero esté tostado. Sirva con arepas o insulsos.



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 ARROCEROS

FONDO NACIONAL DEL ARROZ