

ARROZ

ENERO - FEBRERO 2025

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 73

No. 574



AMTEC
Asociación Nacional de Muevros de Arroz de Colombia

ASÍ EVOLUCIONA

EL SECTOR

ARROCERO

CON AMTEC



Dentro de cada SEMILLA de ARROZ CERTIFICADA

hay mucho más

de lo que usted ve

Investigación

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



Grupo Técnico

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



Banco de Germoplasma

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



Colaboración Científica



Convenios institucionales nacionales e internacionales para estudios en:

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

Laboratorios



- Patología
- Calidad molinera y culinaria
- Biotecnología

Campos

de multiplicación de Semilla Genética



Plantas de Semillas

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



Respaldo, Calidad y Tecnología al alcance de todos los arroceros

Semilla de Arroz CERTIFICADA



FEDEARROZ

FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCCEROS

FONDO NACIONAL DEL ARROZ

AVANCES EN LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO, OTRO LOGRO CON RECURSOS DEL FONDO NACIONAL DEL ARROZ

La reducción de la huella de carbono en el cultivo del arroz es una tarea que requiere el compromiso de toda la cadena productiva. Fedearroz, a través de sus iniciativas y liderazgo, está marcando el camino hacia una agricultura más sostenible y resiliente, empezando con el diagnóstico y la planificación de las labores del cultivo, asegurando de esta forma la seguridad alimentaria y la protección del medio ambiente para las generaciones futuras.

Es importante destacar las inversiones que, desde Fedearroz, con recursos del Fondo Nacional del Arroz, realizamos en esta materia, iniciando con la investigación en la gestión del recurso hídrico. Por medio de esta investigación, se ha detectado que la micronivelación permite el uso de láminas bajas de agua, que, sumado a la intermitencia del riego, disminuye considerablemente las emisiones de gas metano (CH₄). De la misma manera, el riego de múltiples entradas (conocido como MIRI) evita excesos en el uso del agua y también mitiga la emisión de gases.

Asimismo, una nutrición eficiente y oportuna, la cual fomentamos a través de los análisis de suelos tanto físicos como químicos, en conjunto con el uso del sistema integrado de fertilización arrocería (SIFA, disponible en nuestra web), permite la aplicación en el momento oportuno utilizando las cantidades necesarias de fertilizantes, mitigando emisiones de óxido nitroso (N₂O) y reduciendo significativamente los costos de producción.

El diagnóstico fitosanitario desarrollado por brigadas de nuestros ingenieros en todo el país, en conjunto con el ICA, permite tener umbrales de plagas y enfermedades que permiten a los ingenieros agrónomos de asistencia técnica integral dar mejores recomendaciones para utilizar solamente los productos necesarios para la protección del cultivo y así mitigar la carga química. De igual manera, realizamos una gestión en la reincorporación de los residuos de biomasa, que evita quemar de tamo y otras prácticas nocivas para el medio ambiente, y además permite el aprovechamiento de la materia orgánica, mejorando las propiedades del suelo y favoreciendo el ciclo de los nutrientes, mejorando la productividad.

Estos son solo algunos de los aspectos en los que la inversión efectiva de los recursos del Fondo Nacional del Arroz mejora no solamente la competitividad de los productores, sino que aporta de manera decisiva a la reducción de la huella de carbono y los efectos en el medio ambiente. En este orden de ideas, es fundamental que los productores apliquen las recomendaciones generadas por la investigación y atiendan las recomendaciones de los asistentes técnicos de la Federación, quienes tienen como uno de sus objetivos buscar la sostenibilidad del cultivo.

REVISTA ARROZ

VOL. 73 No. 574

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

CENTRO DEL RECURSO HÍDRICO
EPICENTRO DE LA INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA

12

HOMENAJE PÓSTUMO
Dr. CARLOS GUZMÁN DÍAZ

14

ASÍ EVOLUCIONA
EL SECTOR ARROCERO CON AMTEC

27

RESULTADOS ENAM 2024
SEGUNDO SEMESTRE

41

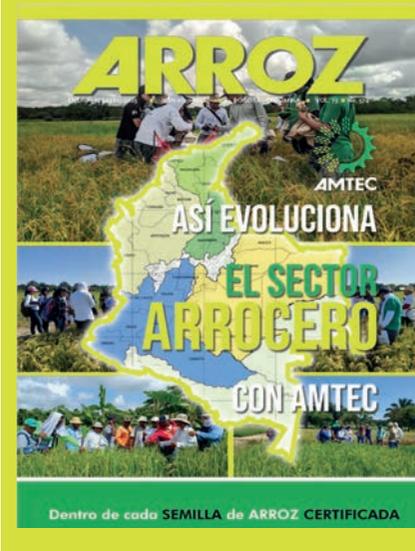
LA RELACIÓN DEL AGUA Y SU INFLUENCIA
EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN LA REGIÓN
DE LA MOJANA

56

NOTAS DE INTERÉS EN
EL SECTOR ARROCERO

58

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 T.P.P. 11376
Asistente Editorial: Luisa Fernanda Herrera Navarrete.
Editores: Fedearroz
Diseño carátula: Jaime Humberto Hernández
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: Poredcom 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: Dairo Estrada
Director Investigaciones Económicas: Jean Paul Van Brackel
Director de Proyectos Especiales: Elkin Flórez
Revisor Fiscal: Giovanni Martínez Aldana

Fedearroz - Junta Directiva

Presidente: Henry Sanabria Cuellar
Vicepresidente: John Edison Camacho Guevara

Principales:

Gonzalo Sarmiento Gómez
Alberto Mejía Fortich
José Patricio Vargas Zárate
Campo Elías Urrutía Vargas
Bladimir Nieto Cristancho
Julio Cesar Cortés Ochoa
Cesar Augusto Saavedra Manrique
José Román Flórez Lozano
Milciades Naim Pizarro Marrugo

Suplentes:

Mauricio Eduardo Ortiz Alcázar
Guillermo Ángel Solano
Yony Álvarez Marrugo
Henry Alexander Ramírez Soler
Jaime Camacho Londoño
Orlando Marín Chauz
Héctor Augusto Mogollón García
Abimael Manzano Novoa
Luz Mery Jerez Carrillo

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: (601 514 2158)
Bogotá D.C. - Colombia www.fedearroz.com.co



EL MEJOR aliado para quemas

Suavizador de dureza

Regulador de pH

Tensoactivo

Dispersante

Penetrante

Antiespumante



@GRUPOSYS
www.gruposys.com.co

AGRICULTURE



Estamos en todas las zonas arroceras del país

Soluciones integrales para cultivos de arroz
I.A. Óscar Angarita: +57 313 2840793

IMPORTADOR DIRECTO DJI AGRAS

Powered By GRUPO EMPRESARIAL SYS

@genesysagtech



EL CENTRO DE GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

EPICENTRO DE LA INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL CULTIVO DEL ARROZ EN COLOMBIA.



Sara Quimbayo Hernández I.AMB (Coordinadora del Laboratorio Física de suelos CGRH) / Darío Fernando Pineda Suárez I.A M.Sc (Director CGRH) Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz.

Fig. 1 Centro Gestión del Recurso Hídrico, Espinal - Tolima.

INTRODUCCIÓN

El Centro de Gestión del Recurso Hídrico (CGRH) es un centro de investigación dirigido a proyectos relacionados con el manejo del agua en el cultivo del arroz, además es un centro de formación para agricultores, regadores, operarios, ingenieros agrónomos y estudiantes que les permite la construcción de nuevas capacidades para el manejo eficiente y uso racional del agua y su beneficio en el desarrollo sostenible del sistema de producción.

Este centro tiene como objetivo desarrollar tecnologías que permitan transferir conocimiento y recomendaciones técnicas para el uso eficiente de los recursos naturales (agua y suelo), así como, aumentar las capacidades en el conocimiento del manejo del agua y suelo bajo principios técnicos que permitan la producción agrícola más sostenible, transferir tecnología a las nuevas generaciones mediante la capacitación de estudiantes de los diferentes niveles educativos (pregrado, postgrado) y generar nuevas capacidades técnicas en personas afines al manejo del agua para los cultivos.

Este centro cuenta con infraestructura especializada para desarrollar dichos estudios: el Rain Out Shelter (Refugio contra la lluvia) es una estructura automatizada que permite desarrollar estudios bajo condiciones de déficit hídrico, existe una casa de malla la cual cuenta con parcelas que garantizan el establecimiento de diferentes láminas de agua durante el desarrollo del cultivo sometiendo a los cultivares evaluados a procesos de estrés por exceso de agua, se cuenta con lisímetros volumétricos tienen la finalidad de cuantificar los requerimientos de agua del cultivo mediante el balance hídrico y el laboratorio de hidrodinámica de suelos cuenta con todos los protocolos y equipos para realizar el diagnóstico de las propiedades físicas e hidrodinámicas del suelo.

Por otra parte, el CGRH viene realizando investigación acerca de variedades con mayor eficiencia en el uso del agua, así como, exceso hídrico, siendo estas desarrolladas por Fedearroz-FNA para brindar recomendaciones técnicas para el manejo eficiente del agua en el cultivo del arroz en Colombia.



LABORATORIO DE FÍSICA DE SUELOS

Estudia las propiedades físicas e hidrodinámicas del suelo como: Textura, Humedad gravimétrica, Densidad aparente, Conductividad hidráulica, Estabilidad de agregados y retención de humedad, las cuales permiten conocer la relación suelo, agua y planta, permitiendo establecer recomendaciones a los agricultores enfocadas en una preparación de suelo adecuada, diseño de riego eficiente, frecuencias de riego por fase fenológica del cultivo, entre otras. Actualmente, el laboratorio ha procesado alrededor de 1.200 muestras y ha brindado capacitación en toma de muestras a los Ing. Agrónomos de Fedearroz -FNA, actividad que permitirá guiar a los agricultores y/o productores para el diagnóstico en sus lotes.



Fig. 2 Procesos analíticos del Laboratorio de Hidrodinámica de suelos del CGRH, Espinal-Tolima.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA E HIDRODINÁMICA - MESETA DE IBAGUÉ:

Desde el Laboratorio de Física de Suelos de Fedearroz FNA se brindó el servicio de diagnóstico de las propiedades físicas e hidrodinámicas del suelo en el lote 7 de la Hacienda Piamonte de la Ciudad de Ibagué, identificando densidades aparentes altas que están estrechamente relacionadas con compactación en el suelo (fig. 3), zonas de baja retención de humedad que coincidieron con las zonas de bajo rendimiento (fig. 4) y turnos de riego muy frecuentes, con base en el anterior diagnóstico se recomendó cincelar todo el lote para descompactar el terreno y mejorar la porosidad del suelo, incorporar materia orgánica y la biomasa residual de cosecha para mejorar la retención de humedad del suelo e implementar un canal de riego intermedio o MIRI que permitirá llevar el agua a las zonas de menor retención de humedad.

MAPA DE DENSIDAD APARENTE 2023-2024



Fig. 3 Variación de la densidad aparente del año 2023 al 2024 de la Hacienda Piamonte.

MAPA DE AGUA DISPONIBLE 2023-2024

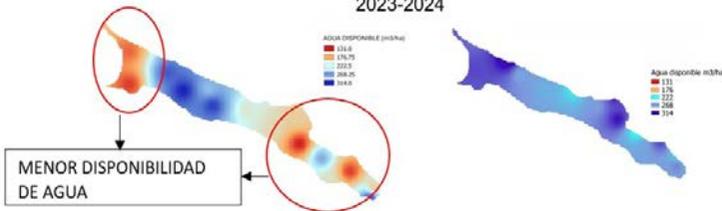


Fig. 4 Variación del agua disponible del suelo del año 2023 al 2024.

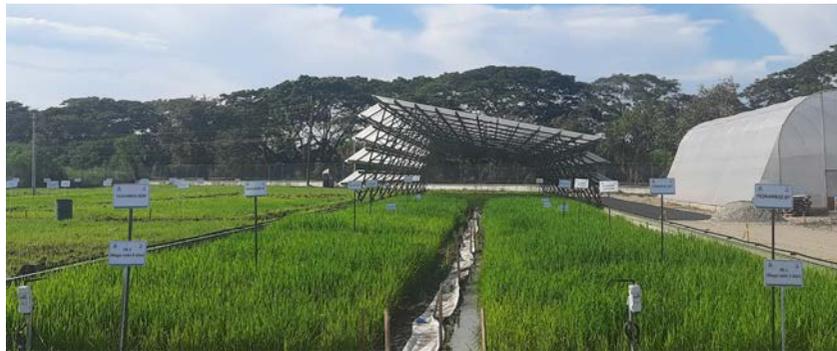
Luego de implementadas las recomendaciones se realiza una nueva caracterización de las propiedades físicas e hidrodinámicas del suelo como actividad de seguimiento, encontrando disminución en la densidad aparente del suelo (fig. 3), aumento de la retención de humedad y disponibilidad de agua en el suelo (fig. 4), disminución de la frecuencia de riego requerida. Lo anterior influyó positivamente en el rendimiento del cultivo pasando de un rendimiento de 120 bts/ha a 156 bts/ha, siendo generado este ultimo rendimiento en una época de fenómeno del Niño y menor disponibilidad hídrica.

RAIN OUT SHELTER:

Es un área de investigación que cuenta con una estructura automatizada que impide la entrada de agua lluvia a las parcelas, lo que permite desarrollar estudios relacionados a evaluar prácticas agronómicas que mitiguen el efecto de la escasez de agua, así como la evaluación de cultivares y nuevos genotipos al estrés por déficit hídrico.



Fig. 5 Rain Out Shelter, CGRH - El Espinal - Tolima.



Esta área de investigación ha permitido caracterizar no solo variedades sino genotipos con mayor tolerancia a estrés por déficit hídrico destacándose el genotipo ST603-188-15-10-M-M-M en componentes de rendimiento y en rendimiento de grano y a Fedearroz 67, esta última, ratificada por estudios anteriores como la variedad con una destacada adaptación no solo a altas temperaturas sino a condiciones de estrés por déficit hídrico.

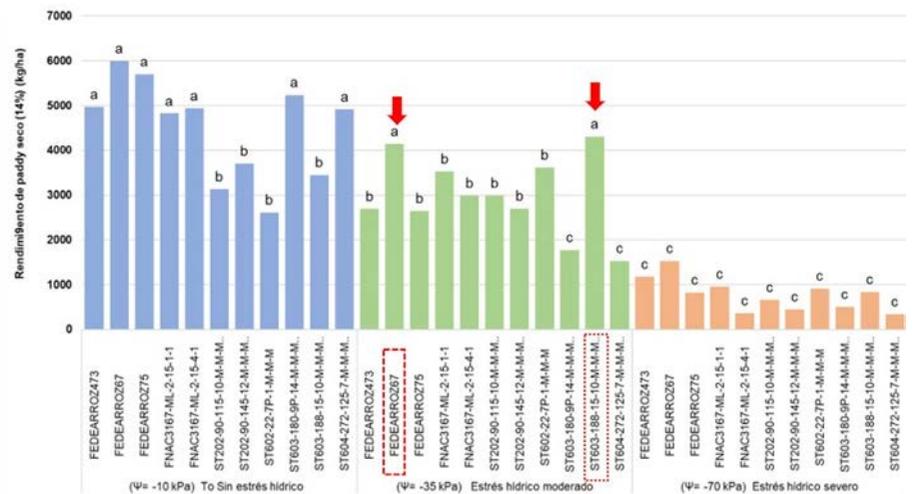
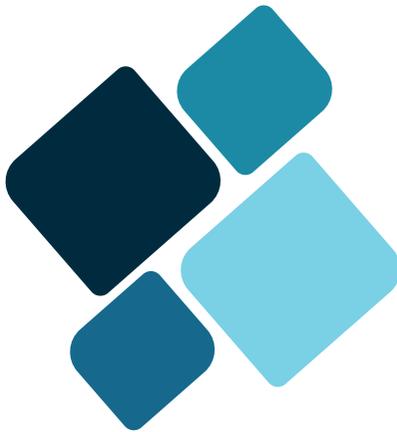


Fig. 6 Rendimiento de paddy seco (14%) en la interacción (Estrés hídrico x genotipo).

CASA DE MALLA:

Se desarrollan investigaciones relacionadas con el desarrollo del cultivo bajo condiciones de estrés por exceso hídrico, se evalúan líneas promisorias y cultivares a la adaptación de dicha condición y la dinámica de nutrientes, así como estudios de manejo de agua de acuerdo con la fenología del cultivo.



Fig. 7 Proyecto evaluación de manejo de agua de acuerdo con las fases de desarrollo del cultivo del arroz, CGRH-Espinal-Tolima, 2023.

Las investigaciones desarrolladas en esta área de investigación han permitido evaluar diferentes manejos de agua de acuerdo con las fases fenológicas del cultivo del arroz, esto ha permitido identificar que para las variedades Fedearroz 67 y FI Fedearroz Gualanday se puede manejar el agua fase vegetativa entre capacidad de campo y saturación a través de mojes, mientras que en fase reproductiva no se tolera capacidad de campo, el suelo debe estar entre saturado y una altura de lámina de agua de 5 cm, esto debido a que los requerimientos hídricos en la fase reproductiva son mayores y su respuesta en los componentes de rendimiento como número de espiguillas, vaneamiento y rendimiento de grano es estadísticamente significativo y en fase de maduración el cultivo tolera condiciones de manejo de agua que logre apenas saturar el suelo, ya que para el uso eficiente no se sugiere mantener láminas de agua (fig. 8).

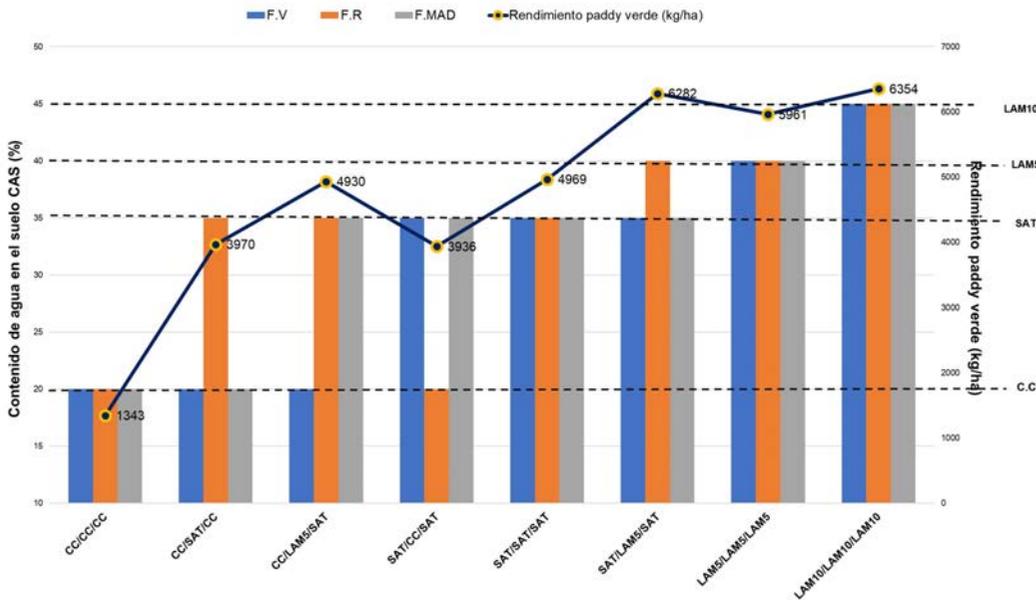


Fig. 8 Rendimiento Vs. CAS (Contenido de agua en el suelo), CGRH-Espinal-Tolima, 2023.



FARMALL 100 CABINADO

Potencia, robustez y versatilidad.

Marca desde
tu celular
#721



El tractor Farmall 100 de CASE IH es la solución que necesitas, con su potente motor, diseño compacto y tecnología de punta que garantiza un rendimiento óptimo en cada tarea.

LISÍMETROS VOLUMÉTRICOS:

Se desarrollan estudios relacionados a la cuantificación de los requerimientos hídricos y la evapotranspiración del cultivo mediante el método del balance hídrico.

Esta área de investigación ha permitido cuantificar el uso constructivo del cultivo del arroz en cada fase fenológica, información relevante que permitieron cuantificar los módulos de consumo de agua y planificación de riego.

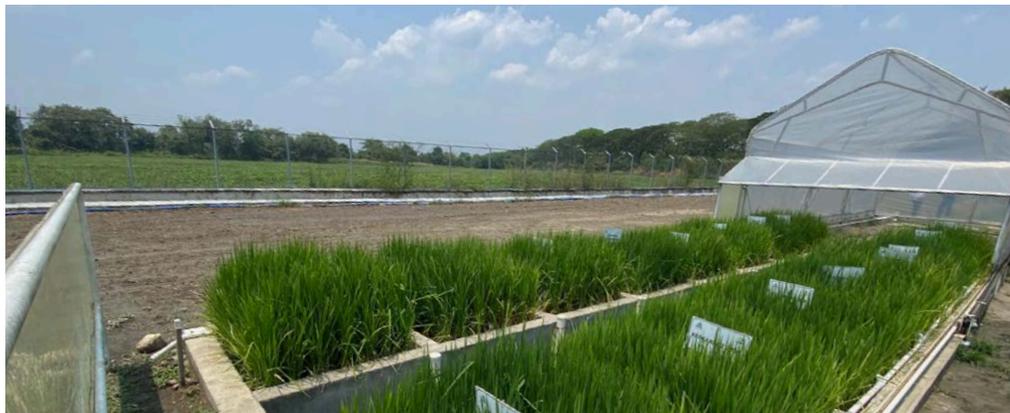


Fig. 9 Lisímetros volumétricos, CGRH-Espinal-Tolima, 2024.

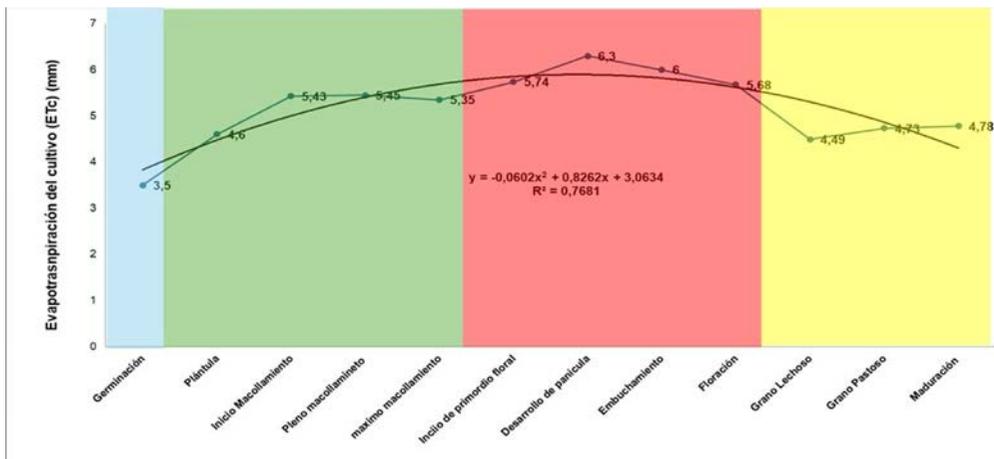


Fig. 9 Evapotranspiración del cultivo de arroz, CGRH, Espinal, Tolima, 2024.

ZONA EXTERIOR:

Se desarrollan estudios sobre agronomía en distintos cultivares, diferentes prácticas de manejo del suelo, su relación con el uso del agua y se realizan demostrativos de prácticas AMTEC de mitigación y adaptación al cambio climático.

Fig. 10 Evaluación agronómica de distintas variedades de acuerdo a su respuesta de densidad de siembra, dosis de nitrógeno y época de fertilización, CGRH, Espinal, Tolima, 2022.



Esta área de investigación ha permitido evaluar a distintas variedades de arroz de acuerdo con su respuesta de densidad de siembra y dosis de nitrógeno, permitiendo identificar que el manejo agronómico a partir de bajas densidades de siembra, momentos oportunos de fertilización y dosis adecuadas de Nitrógeno, que finalmente influye en el rendimiento de grano. Variedades como FL Fedearroz Gualanday y Fedearroz 2020 responden a bajas densidades de siembra, mientras que, Fedearroz 67 y Fedearroz 2020 respondieron positivamente a dosis mayores de Nitrógeno siempre y cuando se realice la fertilización en el momento indicado por la fenología. Esta información permitirá generar recomendaciones técnicas de manejo agronómico de variedades.

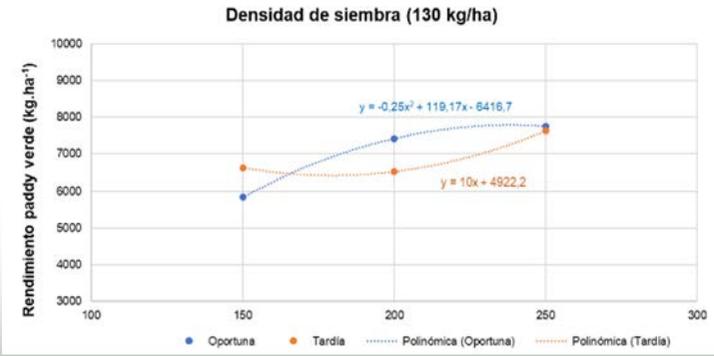


Fig. 11 Respuesta del rendimiento paddy verde (kg/ha) con distintas dosis de Nitrógeno (kg/ha). Fedearroz 2020.

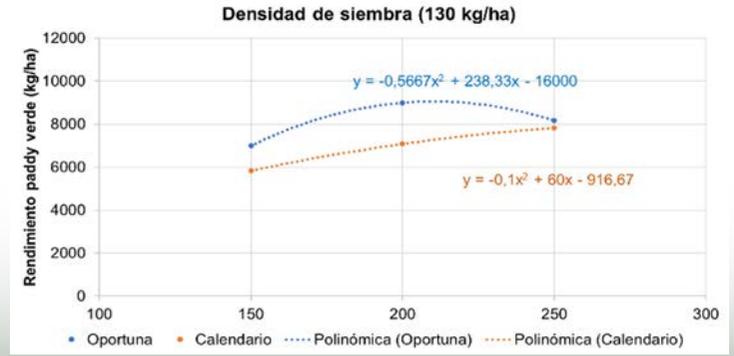


Fig. 12 Respuesta del rendimiento paddy verde (kg/ha) con distintas dosis de Nitrógeno (kg/ha). Fedearroz 67.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

El CGRH se ha destacado por desarrollar eventos de gran impacto para agricultores, productores, Ing. Agrónomos, gestores de riego, estudiantes de distintas universidades a nivel nacional y demás autores relacionados con el sector arrozero.

Los eventos desarrollados en el CGRH tienen la finalidad de transferir nuevos conocimientos y tecnologías, capacitar y asesorar mediante socializaciones, conferencias, talleres, cursos u otros eventos, buscando la sostenibilidad del cultivo, aportando herramientas para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y promoviendo el desarrollo del país.

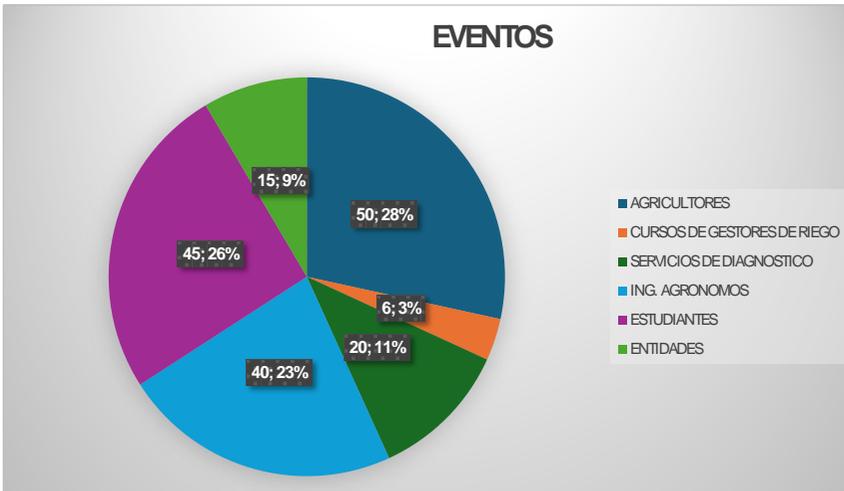


Fig. 13 Eventos de transferencia de conocimiento.



Visita del Comando Jungla de la Policía



Visita de los jefes de los departamentos de bomberos a nivel nacional



Curso de gestores de riego



Visita del colegio Los Angeles, componente agua y suelo



Gira técnica con agricultores de Alpe Huíla



Curso de gestores de riego en fincas de la meseta de Ibagué

Durante el año 2022, 2023 y 2024 se han llevado a cabo alrededor de 180 eventos de transferencia de tecnología a los cuales asistieron cerca de 6000 personas las cuales han sido participes de espacios de socialización y experiencia directa, siendo el CGRH un foco de desarrollo tecnológico e innovación que promueve la tecnificación agrícola.

DESARROLLO TECNOLÓGICO

El CGRH se ha transformado en un centro inteligente para la investigación, ya que cuenta con estructuras automatizadas, sensores que emiten datos de las condiciones del suelo en tiempo real y riego automatizado.

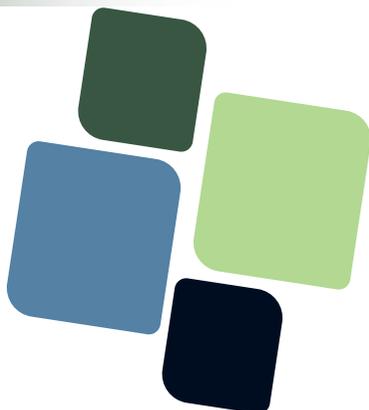


Tabla 1. Tecnologías implementadas en el CGRH.

TECNOLOGÍA	
<p>RAIN OUT SHELTER</p> 	<p>El Rain Out Shelter es una estructura automática e inteligente que consta de un techo o cubierta para la lluvia, el cual tiene como función cubrir el área sembrada cuando se presenten lluvias, este funciona por medio de un sensor de agua que es activado al entrar en contacto con las gotas de agua lluvia y que se cierra automáticamente cubriendo el área sembrada, permitiendo controlar al 100% el agua que ingresa a cada una de las parcelas.</p>
<p>MONITOREO HÍDRICO</p> 	<p>Las investigaciones establecidas en las diferentes áreas de estudio son monitoreadas con sensores de humedad y tensión matricial, los cuales permiten monitorear las condiciones de humedad y tensión en el suelo en tiempo real, permitiendo visualizarlas desde la web.</p>
<p>SISTEMA DE RIEGO AUTOMATIZADO</p> 	<p>El CGRH cuenta con un sistema de riego automatizado para todas las áreas de investigación, el cual permitirá irrigar cada zona de estudio de forma independiente y de manera automática desde una plataforma Online o una aplicación desde Smartphone, cuando se identifique con ayuda de los sensores instalados en campo que el suelo tiene porcentajes de humedad muy bajos, se podrá programar el riego de cada área y la cantidad de agua requerida.</p>

CONCLUSIONES

El CGRH es un centro de investigación único en Latinoamérica y pionero en el desarrollo de tecnologías para el manejo eficiente de agua que permite enfrentar los nuevos escenarios de variabilidad y cambio climático.

Los estudios realizados serán un gran aporte para la generación de nuevas variedades que sean más eficientes en el uso del agua, impulsando estrategias para la adaptación del cambio climático y el sostenimiento del cultivo.

Este centro ha fortalecido el manejo eficiente del agua en el cultivo mediante el diagnóstico físico e hidrodinámico de los suelos consolidado con el programa AMTEC 2.0

La investigación desarrollada por Fedearroz FNA contribuirá en la sostenibilidad del cultivo, ya que permitirá realizar un uso más eficiente de los recursos naturales y generando nuevas tecnologías que podrán ser implementadas por el agricultor.

El CGRH se ha convertido en un gran aporte del Gremio Arroceros a la seguridad alimentaria del país mediante la generación de ciencia, tecnología e innovación promoviendo la sostenibilidad ambiental, social y económica.

BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE JUNIOR, A.S; DA SILVA, C.R; COELHO, E. F. Monitoramento do teor de água no solo. In: AGUIAR NETO, A. De O; BASTOS, E. A; Princípios da Irrigação. Brasília, DF. Embrapa Meio-Norte. 2013. p.31-68

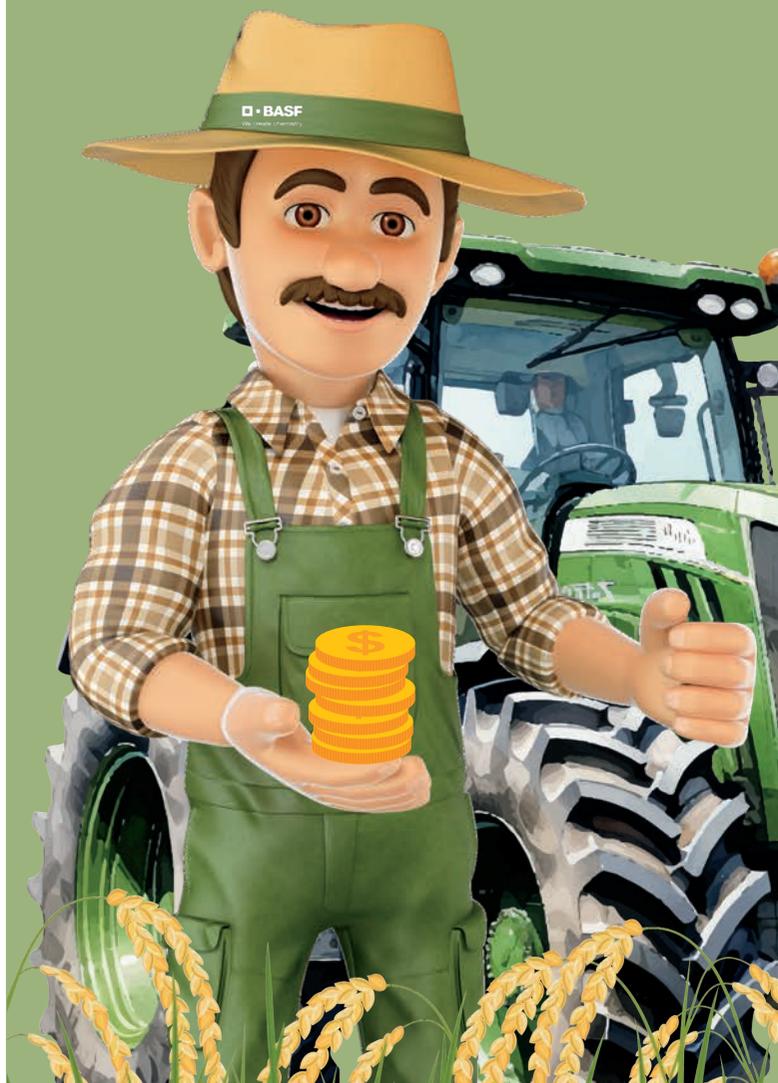
STONE, L. F. Eficiência do Uso da Água na Cultura de Arroz Irrigado. 1. ed. Santo Antonio de Goiás. Embrapa Arroz e Feijão. 2005. 48 p.

FORNASIERI FILHO, D; FORNASIERI, J. L. Manual da Cultura do Arroz. ed. 1. Jaboticabal. Funesp. 2006. 589 p.

RIGHES, A. Eficiência em Sistema com Inundação o Caso do Arroz. In: I Simpósio Nacional sobre o uso del agua na Agricultura. 2007. P. 1-17 Disponible em: <http://www.upf.br/coaju/.../sistemainundação01.pdf>. Acceso: Ago.2012.



Semillas piratas, cosechas perdidas. No arriesgues tu esfuerzo ni tu inversión.



BASF
We create chemistry



Clearfield
Sistema de Producción Arroz



DIOS TENGA EN SU GLORIA A NUESTRO AMIGO Y COMPAÑERO

CARLOS ALBERTO GUZMÁN DÍAZ

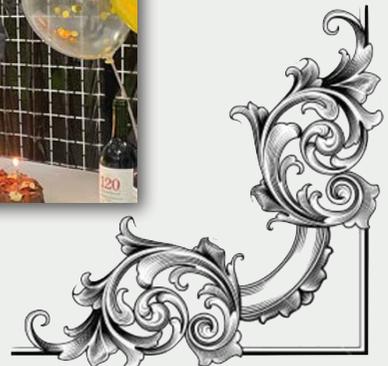
El pasado 12 de febrero falleció en la ciudad de Bogotá el Doctor Carlos Guzmán Díaz, Subgerente Financiero de FEDEARROZ, quien se desempeñó en el cargo por cerca de 23 años.

Para todos los que hacemos parte de la gran familia Fedearroz, la repentina partida de nuestro querido Subgerente Financiero, Carlos Guzmán, ha sido una noticia de enorme de enorme tristeza y motivo de gran consternación.

Tanto el interior del del comité de gerencia como en todas las áreas y seccionales de Fedearroz se siente el gran vacío que nos ha dejado, no solo por sus especiales calidades como ser humano, como jefe y compañero de trabajo, sino por sus capacidades, profesionales, siendo un gran aliado de la causa de los agricultores.

No poder contar con su presencia, asesoría y atención, se constituye en una gran pérdida para nuestra empresa y motivo de tristeza.

Todos recordamos esas buenas orientaciones y acertados consejos que siempre eran altamente valiosos y fundamentales en momentos de gran dificultad.





Por esta razón, con un profundo dolor por su partida, sale del corazón el agradecimiento por su sentido de colaboración y acompañamiento, producto de su gran disposición para trabajar en equipo como ejemplo del compromiso y el sentido de pertenencia.

Así era nuestro compañero Carlos Guzmán, portador de una especial capacidad de análisis, tranquilo y sosegado, pero mezclado con el optimismo y alegría para compartir con todos, en todos los momentos.

Así como ahora lo recordamos, nos queda el deber de honrar su memoria en agradecimiento a sus buenas acciones.

El mejor homenaje que le haremos es recordar y poner en práctica esas enseñanzas, su amor a la Federación y su capacidad de trabajo, así como la disposición para atenderlos a todos.

Que ese legado sirva para que sigan floreciendo resultados de los esfuerzos que diariamente hacía en beneficio de la institución y el gremio.

Todos guardamos en el corazón los bellos recuerdos que dejó en su paso desde hace 23 años por nuestra gran familia Fedearroz.

Honraremos su memoria, poniendo en práctica sus enseñanzas, así como su disposición y entrega al trabajo con el que todos los días venía aportando a la construcción de un futuro próspero para Fedearroz y todo el gremio arrocero.

De esta manera seguirás con nosotros.
Feliz eternidad, amigo y compañero Carlos.



ASÍ EVOLUCIONA

EL SECTOR ARROCERO CON AMTEC



Myriam Patricia Guzmán García I. A, M. Sc,
subgerente técnico FEDEARROZ - FNA

Francisco Hernández I. A, M. Sc, investigador
y transferidor, FEDEARROZ - FNA Yopal
Jose Castellanos I.A, FEDEARROZ - FNA

RESUMEN

Se realizó el análisis comparativo entre el IV y V Censo Nacional de Arroz Mecanizado (CNAM) de los años 2016 y 2023, evaluando la adopción e impacto de las diferentes prácticas AMTEC en Colombia. Los resultados evidencian avances significativos en la adopción de prácticas clave: la siembra en surco incrementó un 30.8% y el uso de semilla certificada un 12.2% respecto al área sembrada durante el semestre A del IV CNAM. El análisis del V CNAM reveló que la implementación integrada de prácticas AMTEC puede incrementar la productividad de arroz paddy hasta en un 9%.

Mediante un modelo de RandomForest, se evaluó la contribución relativa de cada práctica AMTEC al rendimiento (kg/Ha). El modelo explicó el 20.4% de la variabilidad del rendimiento en el sistema productivo seco y el 29.2% en el sistema de riego, identificando las prácticas de mayor impacto en cada sistema. Para 2024-A, el programa AMTEC alcanzó una cobertura del 59% a nivel nacional, un logro significativo que evidencia la creciente aceptación del programa entre los productores.

Los resultados demuestran que la implementación sistemática de las prácticas AMTEC no solo mejora la productividad, sino que constituye una vía efectiva para incrementar la competitividad del sector arrocero colombiano, especialmente relevante en el contexto actual de variabilidad climática y mercados globalizados.

INTRODUCCIÓN

El arroz continúa siendo uno de los cultivos más importantes para la seguridad alimentaria global (Mohidem et al., 2022), con perspectivas de crecimiento para 2025 que proyectan un incremento del 2.23% en la producción mundial. Este repunte está liderado principalmente por la India, segundo productor mundial con una participación del 26.4% de la producción global, que espera un crecimiento del 5.2% para 2025 (USDA, 2024). Sin embargo, este panorama de crecimiento enfrenta desafíos significativos: un incremento promedio de 2.1°C en las temperaturas de las zonas arroceras y una reducción del 24% en el régimen de lluvias, factores que subrayan la necesidad de sistemas productivos más eficientes y resilientes, ya que estas tensiones ambientales afectan negativamente la productividad (Rezvi et al., 2023).

En este contexto, Colombia enfrenta el reto de mantener su competitividad en un mercado global donde los principales productores como China e India dominan con 27.7% y 26.4% de la producción mundial respectivamente, y donde países que pueden exportar su arroz tienen producciones por encima de 8 ton/ha (USDA, 2024). Dichas producciones pueden ser causadas por factores climáticos diferentes e infraestructuras que favorecen una mejor productividad. Ante este panorama, la tecnificación eficiente del cultivo emerge como una estrategia fundamental para mejorar la productividad y sostenibilidad del sector arrocero colombiano.

El programa de Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC), implementado por la Federación Nacional de Arroceros - Fondo Nacional del Arroz (FEDEARROZ - FNA), representa una respuesta integral a estos desafíos como señalan Guzmán et al. (2024), AMTEC fue concebido como una estrategia de transferencia de tecnología que integra el conocimiento técnico con las necesidades específicas de cada zona productora. A través de la promoción de prácticas agronómicas eficientes, el programa busca optimizar el uso de recursos, incrementar la productividad y reducir los costos por tonelada, elementos cruciales para fortalecer la competitividad del sector arrocero nacional en un mercado global cada vez más exigente.

La implementación de AMTEC ha demostrado que la adopción de prácticas agronómicas eficientes puede generar incrementos significativos en la productividad y reducción en los costos de producción por tonelada, factores determinantes para la sostenibilidad económica del cultivo (Guzmán et al., 2024).

Por lo tanto, su implementación en las diferentes zonas productoras será de importancia para mejorar la productividad.

La División de Investigaciones Económicas de FEDEARROZ - FNA, reporta que, durante el semestre 2024-A, AMTEC alcanzó un impacto del 59% del área sembrada a nivel nacional. El impacto porcentual por área sembrada durante el mismo semestre en cada zona fue: Centro 81%, Llanos 63%, Caribe seco 33% y Caribe húmedo 18%. Esto muestra que en cada zona existe la oportunidad de mejorar el sistema productivo, mediante la integración de las diferentes prácticas AMTEC.

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo principal realizar un análisis comparativo de la implementación de prácticas AMTEC entre el IV y V Censo Nacional Arrocerero (2016 y 2023), evaluando su impacto en la productividad del cultivo.

Específicamente, el estudio busca: (1) identificar la importancia relativa de las diferentes prácticas AMTEC en la productividad mediante un modelo predictivo, (2) determinar los cambios en los niveles de adopción de estas prácticas comparando el área sembrada entre ambos censos, y (3) cuantificar los cambios porcentuales en la productividad asociados a la implementación de las diferentes prácticas AMTEC reportadas en el V CNAM. Este análisis permitirá evaluar el avance en la adopción de tecnología en el sector, e identificar las prácticas que han demostrado mayor efectividad en el incremento de la productividad y la sostenibilidad del cultivo arrocerero colombiano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fuente de datos

Los análisis y/o comparaciones planteadas se realizaron usando los datos recolectados en el IV y V Censo Nacional de Arroz Mecanizado (CNAM), realizados durante los años 2016 y 2023 respectivamente, en convenio con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

La información de los CNAM fue suministrada por la División de Investigaciones Económicas de FEDEARROZ - FNA, para efectos del análisis reportado en este documento, se usó la información referente a la productividad (rendimiento en kilogramos/hectárea) y los parámetros de siembra reportados, siendo: área sembrada, mes de siembra, tipo de siembra, uso de cincel vibratorio, variedad, tipo de semilla, nivelación, caballoneo, análisis de suelo, preabonamiento, densidad de siembra, asistencia técnica y manejo del tamo.

La información usada para el análisis corresponde a unidades productora de arroz (UPA) que reportaron área sembrada en el semestre A y cosecha en el B, es decir, que presentarán información completa de los parámetros de siembra usados y el rendimiento obtenido.

Análisis comparativos de implementación AMTEC

Para determinar los cambios en la implementación de las diferentes prácticas AMTEC entre los CNAM de 2016 y 2023 se calcularon los porcentajes del área (ha) de implementación de las diferentes prácticas AMTEC en función del total de área sembrada para cada año. Posteriormente, se calculó el cambio relativo de implementación entre los dos censos, usando el CNAM de 2016 como base, esto para determinar el porcentaje de cambio de implementación respecto a la implementación encontrada en 2016. Este procedimiento se realizó a nivel nacional, sistema productivo y zona arrocerera para las diferentes prácticas AMTEC.

Cambios en la productividad

El cambio en la productividad se determinó usando los datos de V CNAM de 2023. Las comparaciones en la productividad se realizaron sobre promedios de productividad ponderados por área sembrada. Con estos, se estimó el cambio porcentual de la productividad con la implementación de prácticas AMTEC respecto a: productividad media nacional, productividad media por zona y la productividad media con la no implementación de las prácticas.

Modelado de la productividad

Para determinar el efecto de la implementación de las diferentes prácticas AMTEC reportadas en el CNAM 2023 en la productividad, se entrenó un modelo de Machine Learning, usando como predictores los parámetros AMTEC y como variable explicativa la productividad en kilogramos/hectárea.

Se seleccionó un modelo de aprendizaje supervisado, RandomForest (RF), para realizar el modelamiento de la productividad, ya que, según Jeong et al., (2016), RF presenta una alta capacidad de predecir los rendimientos de los cultivos, siendo eficaz y versátil para realizar predicciones del rendimiento de los cultivos a escala regional.

También puede proporcionar una métrica sobre la importancia de cada predictor en el modelo obtenido, lo que puede usarse como un indicativo la importancia de cada práctica en el rendimiento final obtenido. Este modelo se entrenó para el sistema productivo seco y riego de forma independiente.

Manejo de datos

Los datos se analizaron usando el software R en su versión 4.4.2 (R Core Team, 2024), se usó el paquete dplyr para el manejo de datos (Wickham et al., 2014) y el paquete ggplot2 para visualización (Wickham, 2016). El modelo de RandomForest se entrenó usando la librería randomForest de R en versión 4.7 (Breiman et al., 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Importancia de las prácticas AMTEC en el rendimiento

El análisis mediante *Random Forest* revela patrones interesantes sobre la influencia de las prácticas AMTEC en la productividad del arroz, con diferencias notables entre los sistemas de seco y riego. El modelo logró explicar el 20.4% de la variabilidad del rendimiento en seco y el 29.2% en riego, considerando únicamente las prácticas reportadas en el censo 2023.

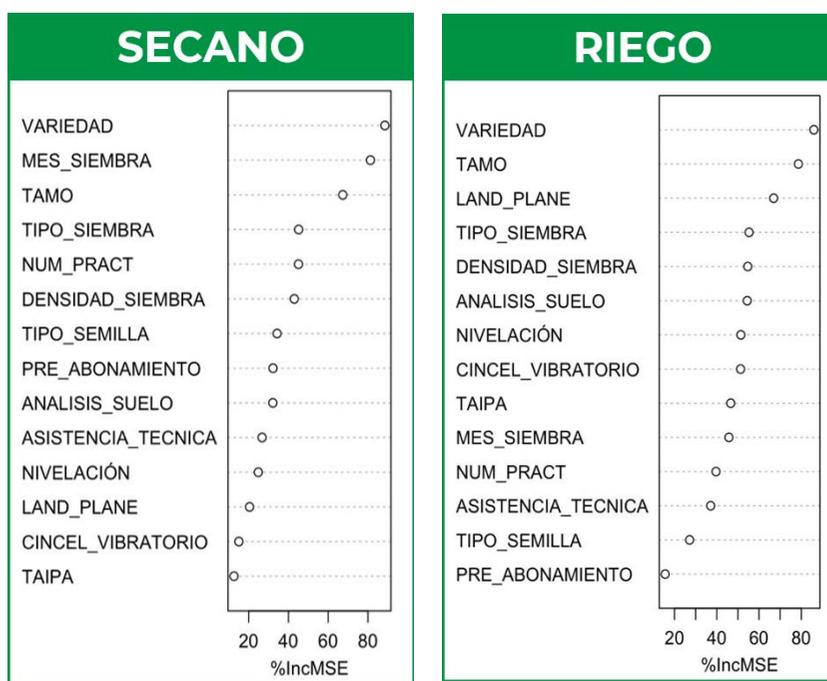


Fig. 1 Importancia relativa de las prácticas AMTEC en la productividad del arroz según sistema de cultivo (seco y riego), determinada mediante modelo *Random Forest*. El eje x muestra el porcentaje de incremento en el Error Cuadrático Medio (%IncMSE) como medida de importancia de cada variable. Datos: V CNAM, 2023.

En el sistema de secano, la variedad y el mes de siembra emergen como los factores más determinantes, seguidos por el manejo del tamo y el tipo de siembra. Esta jerarquía refleja la importancia crítica de las decisiones iniciales en sistemas dependientes de lluvia, donde la adaptación varietal y la sincronización con las condiciones climáticas son fundamentales para el éxito del cultivo.

Para el sistema de riego, la variedad mantiene su posición dominante, pero el manejo del tamo y el uso de Land Plane adquieren mayor relevancia. Este patrón sugiere que, en condiciones de riego, donde el factor agua es más controlable, las prácticas de preparación y manejo del suelo cobran mayor importancia en la determinación del rendimiento.

Es importante notar que la menor importancia relativa de algunas prácticas en el modelo no implica su irrelevancia para el rendimiento. Más bien, puede reflejar una baja tasa de adopción o reporte en el censo. El porcentaje de variabilidad no explicado por el modelo (cerca del 80% en secano y 70% en riego) se atribuye a factores no incluidos en el censo, como condiciones climáticas, manejo fitosanitario, características del suelo y estrategias de nutrición.

La diferencia en el poder explicativo del modelo entre sistemas (mayor en riego que en secano) sugiere que las condiciones más controladas del riego permiten una mejor expresión del impacto de las prácticas agronómicas en el rendimiento. En secano, la mayor influencia de factores climáticos no controlables podría estar enmascarando parte del efecto de las prácticas implementadas.

Impacto del número de prácticas AMTEC

La implementación integral de las prácticas AMTEC marca una diferencia significativa en la productividad del cultivo de arroz. El análisis de los datos del V CNAM revela un patrón contundente: mientras los agricultores que aplican menos de tres prácticas AMTEC experimentan rendimientos por debajo del promedio regional (hasta un -18% con 0-1 prácticas), aquellos que adoptan un enfoque más completo del programa obtienen resultados notablemente superiores.

DINISSAN MAQUINARIA

RECIBA EL 2025 SEMBRANDO OPORTUNIDADES

Precios especiales
en **Tractor 6630**
Cosechadora TX4.90

Contacte ya a su asesor de confianza

 **NEW HOLLAND**
EN TODO MOMENTO

   @DinissanMaquinaria

La evidencia es sólida: la implementación de 4-5 prácticas AMTEC incrementa la productividad en un 7% por encima del promedio zonal, y este beneficio se amplifica hasta un 9% cuando se implementan 6 o más prácticas. Estos resultados demuestran que AMTEC no es simplemente una colección de prácticas aisladas, sino un sistema integrado donde cada componente suma para maximizar el potencial productivo del cultivo.

El contraste entre implementar pocas prácticas (-18% en rendimiento) versus adoptar el programa de manera más completa (+9% en rendimiento) representa una diferencia de hasta 27 puntos porcentuales en productividad.

Variación rendimiento en función del número de prácticas AMTEC



Fig. 2 Impacto del número de prácticas AMTEC implementadas sobre el rendimiento del cultivo de arroz respecto al promedio zonal de productividad. Datos: V CNAM, 2023.

Importancia de la variedad en la productividad

La elección de la variedad es una decisión fundamental que impacta directamente en la productividad del cultivo de arroz. El análisis de los datos del V CNAM para la zona de los Llanos en sistema seco revela un panorama diverso, con más de 40 variedades sembradas, cada una con características y potenciales de rendimiento distintos.

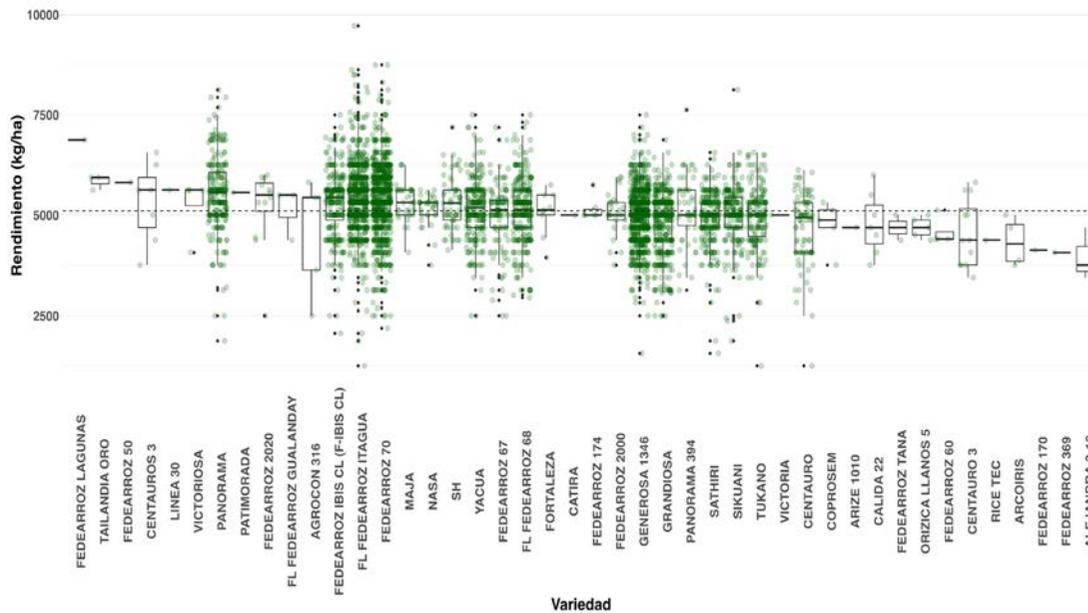


Fig. 3 Distribución de rendimientos por variedad de arroz en el sistema productivo seco de los Llanos Orientales. La línea punteada representa el rendimiento promedio de la zona Llanos de 5,100 kg/ha. Datos: V CNAM, 2023.

El gráfico de distribución de rendimientos por variedad muestra una marcada variabilidad en la productividad, donde algunas variedades consistentemente superan la media regional de 5,100 kg/ha (línea punteada), mientras otras tienden a ubicarse por debajo. Esta dispersión en los rendimientos no es casual: refleja la compleja interacción entre el material genético, las condiciones ambientales específicas de los Llanos y las prácticas de manejo realizadas.

La amplia dispersión de puntos dentro de una misma variedad evidencia que el potencial genético se expresa de manera diferencial según las condiciones de manejo y ambiente. Esto subraya la importancia crítica de conocer a fondo las características de cada variedad: su tolerancia a períodos de estrés hídrico, respuesta a diferentes rangos de temperatura, requerimientos específicos de manejo agronómico y ventanas óptimas de siembra.

Época de siembra, su efecto en el rendimiento

La época de siembra emerge como un factor determinante en la productividad del cultivo de arroz, como lo demuestran los datos del servicio climático de Fedearroz y los rendimientos registrados en el V CNAM. El análisis revela una notable correlación entre las probabilidades pronosticadas y los rendimientos efectivamente alcanzados durante 2023.

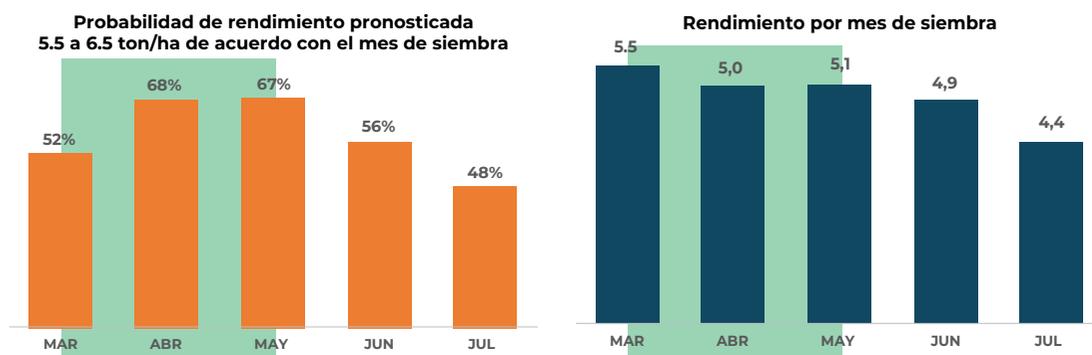


Fig. 4 Comparación entre la probabilidad pronosticada de obtener rendimientos entre 5.5-6.5 ton/ha (izquierda) y rendimientos observados (derecha) según mes de siembra en los Llanos Orientales. Datos: Servicio Climático Fedearroz y V CNAM, 2023.

Los meses de abril y mayo se destacaron como la ventana óptima de siembra, con probabilidades superiores al 67% de alcanzar rendimientos entre 5.5 y 6.5 ton/ha. Esta predicción se validó en campo, donde estos meses registraron los rendimientos más altos: 5.0 y 5.1 ton/ha respectivamente. En contraste, las siembras tardías en junio y julio mostraron una tendencia decreciente tanto en la probabilidad de éxito como en los rendimientos observados, cayendo hasta 4.4 ton/ha en julio.

Esta concordancia entre pronósticos y resultados reales subraya dos aspectos fundamentales para la toma de decisiones:

1. La confiabilidad del servicio climático de Fedearroz (clima.fedearroz.com.co) como herramienta para la planificación del cultivo, permitiendo anticipar las condiciones más favorables para la siembra.
2. La existencia de una ventana óptima de siembra que maximiza el potencial productivo del cultivo, determinada por la oferta ambiental específica de cada época del año.

Los resultados evidencian que la selección adecuada de la fecha de siembra, en conjunto con la elección de la variedad apropiada, constituyen decisiones estratégicas que pueden marcar la diferencia entre una cosecha exitosa y una por debajo del potencial productivo.

Manejo del tamo, sostenibilidad del cultivo

El manejo sostenible de los residuos de cosecha representa una de las prácticas más prometedoras para la agricultura moderna, combinando beneficios ambientales y productivos. Los datos del V CNAM 2023 revelan que el 37.9% del área arrocera nacional ya ha adoptado la práctica de incorporar el tamo al suelo, una decisión que está demostrando ser estratégica tanto para la sostenibilidad como para la productividad.



Fig. 5 Proceso de descomposición del tamo a los 8, 15, 22 y 30 días después de aplicación (dda).

Los resultados son contundentes: los agricultores que incorporan el tamo al suelo logran incrementos de productividad del 4.4% en comparación con aquellos que no implementan esta práctica, bajo condiciones similares de producción. Este aumento en el rendimiento no es casualidad, sino el resultado de múltiples beneficios que la incorporación del tamo aporta al sistema productivo:

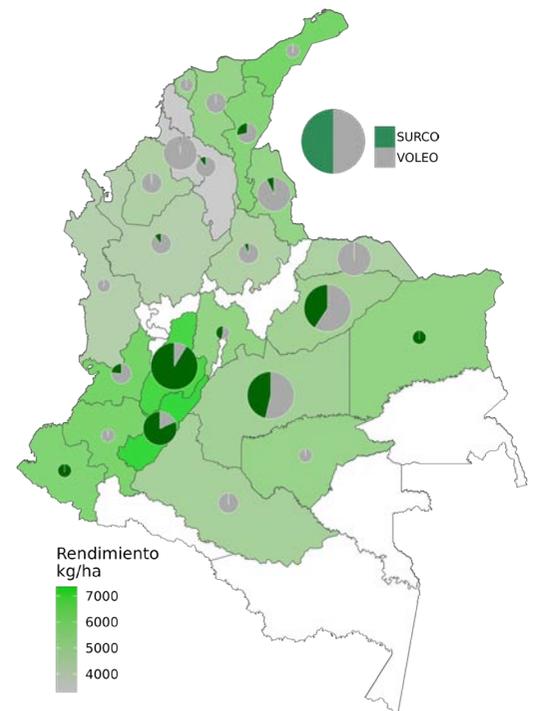
- Mejora la estructura del suelo al incrementar el contenido de materia orgánica.
- Optimiza la aireación y la capacidad de retención de agua.
- Favorece el ciclaje de nutrientes, mejorando su disponibilidad para el siguiente ciclo.
- Reduce la degradación del suelo al disminuir su erosión.
- Contribuye a la actividad biológica del suelo, mejorando la salud y calidad en general.

Esta práctica ejemplifica perfectamente la filosofía del programa AMTEC: alcanzar una mayor productividad mientras se fortalece la sostenibilidad ambiental del cultivo, demostrando que las buenas prácticas agrícolas pueden generar beneficios tanto económicos como ambientales.

Tipo de siembra, su impacto

La siembra en surco se ha consolidado como una de las prácticas AMTEC con mayor crecimiento en adopción durante los últimos años. El análisis comparativo entre los censos de 2016 y 2023 revela un incremento notable: actualmente el 42.3% del área arrocera nacional implementa esta técnica, representando un aumento del 30.8% respecto al censo anterior.

Fig. 6 Distribución geográfica de la adopción de siembra en surco vs voleo y rendimientos promedio (kg/ha) por departamento en Colombia. Los gráficos circulares indican la proporción de área sembrada en surco (verde oscuro) vs voleo (gris). Datos: V CNAM, 2023.



Los Llanos Orientales, particularmente Casanare y Meta, encabezan la transformación tecnológica con los mayores incrementos en la adopción de siembra en surco. Esta tendencia no es casual: las zonas que muestran mayor adopción de siembra en surco (representada en los gráficos circulares en verde oscuro) tienden a correlacionarse con las áreas de mayor productividad (tonos más intensos de verde en el mapa).

Esta transición del voleo tradicional hacia la siembra en surco representa más que un simple cambio en el método de siembra; implica una modernización integral del sistema productivo que conlleva múltiples ventajas:

- Mayor precisión en la distribución de semilla.
- Optimización en el uso de insumos.
- Mejor control de malezas.
- Facilidad para realizar otras labores agronómicas.
- Mayor eficiencia en el uso del agua.

El marcado incremento en la adopción de esta práctica en los Llanos Orientales demuestra que los productores reconocen estos beneficios y están dispuestos a realizar los ajustes necesarios en sus sistemas productivos para mejorar su competitividad.

El impacto positivo de la siembra en surco sobre la productividad se evidencia de manera contundente en todas las zonas arroceras del país, aunque con diferentes magnitudes. Los datos del V CNAM 2023 revelan que esta práctica genera incrementos significativos en el rendimiento, que van desde 3% hasta 16% dependiendo de la zona.

Incremento en productividad por zona con la siembra en surco

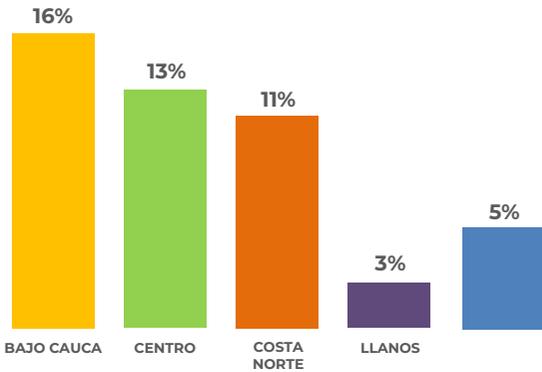


Fig. 7 Incremento porcentual en la productividad del cultivo de arroz por zona arrocera al implementar siembra en surco versus siembra al voleo. Datos: V CNAM, 2023.

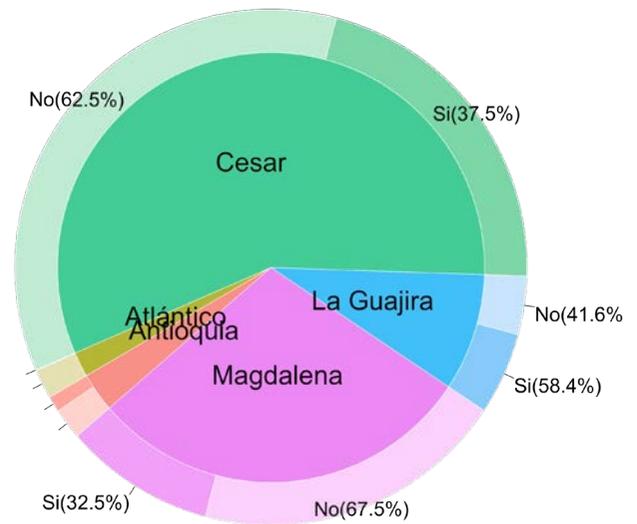
La zona del Bajo Cauca lidera los beneficios de esta tecnología con un notable incremento del 16% en productividad, seguida por la zona Centro con 13% y la Costa Norte con 11%. Incluso en las zonas donde el impacto es más moderado, como los Llanos (3%) y Santanderes (5%), la implementación de la siembra en surco mantiene su tendencia positiva en el rendimiento.

La consistencia de los resultados positivos a través de todas las zonas arroceras resalta la importancia de esta práctica como componente fundamental del programa AMTEC, demostrando que, independientemente de la ubicación geográfica, la siembra en surco representa una opción tecnológica que contribuye significativamente a la mejora de la productividad del cultivo de arroz en Colombia.

Implementación de la micronivelación

La micronivelación con Land Plane se ha convertido en una práctica fundamental en la Zona Costa Norte, con un crecimiento importante en su adopción. Los datos del V CNAM 2023 revelan que el 37.1% del área arrocera en esta zona implementa esta tecnología, representando un incremento del 36.9% respecto al censo de 2016.

Fig. 8 Adopción de la micronivelación con Land Plane por departamentos en la Zona Costa Norte. Los porcentajes indican la proporción de área con (Sí) y sin (No) implementación de la práctica. Datos: V CNAM, 2023.



El impacto de la micronivelación en la productividad es contundente: los agricultores que implementan la práctica logran rendimientos 5% superiores al promedio zonal, mientras que, en contraste, quienes no realizan ningún tipo de nivelación registran rendimientos 3.1% por debajo del promedio.

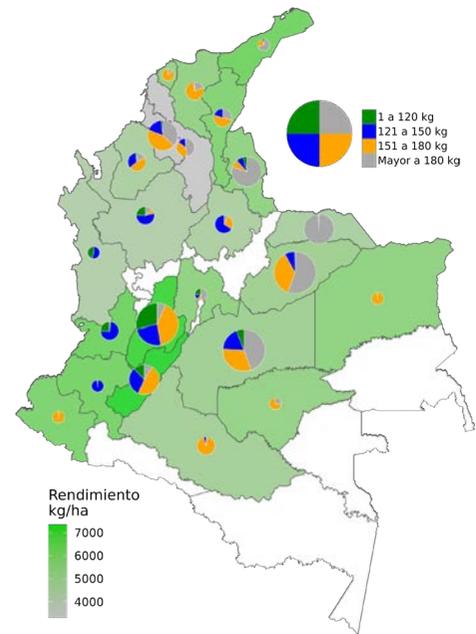
La micronivelación con Land Plane representa más que una simple adecuación del terreno; es una inversión que genera múltiples beneficios:

- Optimiza las condiciones para la siembra y establecimiento del cultivo.
- Mejora significativamente la eficiencia del riego, reduciendo el consumo de agua.
- Aumenta la efectividad de la fertilización.
- Incrementa la eficiencia de herbicidas preemergentes.

El notable incremento en la adopción de esta práctica en la Costa Norte demuestra que los productores están reconociendo su valor como herramienta fundamental para la competitividad y sostenibilidad del cultivo. La diferencia de 8.1 puntos porcentuales en productividad entre quienes implementan y no implementan la práctica respalda la importancia de continuar promoviendo su adopción en todas las regiones arroceras.

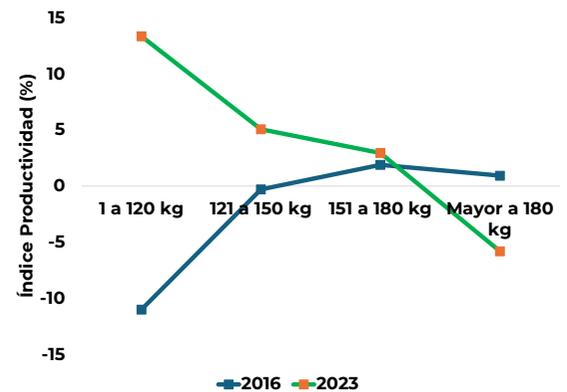
Las zonas con sistemas de riego y mayor acceso a tecnología muestran una tendencia hacia densidades de siembra más bajas (120-150 kg/ha), lo que sugiere una optimización en el uso de semilla. Este patrón se observa principalmente en áreas donde la implementación de prácticas AMTEC es más avanzada, como la siembra en surco y la micronivelación. En contraste, las zonas de secano tienden a utilizar densidades más altas (superiores a 150 kg/ha).

Fig. 9 Distribución geográfica de densidades de siembra (kg/ha) y rendimientos promedio por departamento en Colombia. Los gráficos circulares indican la proporción de área sembrada en diferentes rangos de densidad de siembra. Datos: V CNAM, 2023.



La comparación entre los censos de 2016 y 2023 revela una transformación significativa en la relación entre densidad de siembra y productividad, evidenciando la evolución tecnológica del sector arrocero colombiano. Este cambio refleja una mayor eficiencia en el uso de semilla y una mejor comprensión de las prácticas agronómicas óptimas.

Fig. 10 Evolución del impacto de la densidad de siembra sobre la productividad relativa del arroz entre 2016 y 2023. Los valores representan la variación porcentual respecto al promedio nacional de rendimiento. Datos: IV y V CNAM.



En 2016 (línea azul), el patrón mostraba una relación directa entre mayor densidad de siembra y productividad. Las densidades menores a 120 kg/ha se asociaban con rendimientos 11% por debajo del promedio nacional, mientras que se requerían densidades entre 150 y 180 kg/ha para lograr incrementos modestos en productividad (3%).

Para 2023 (línea verde), el panorama cambió radicalmente. Las densidades menores a 120 kg/ha ahora logran rendimientos hasta 13% superiores al promedio nacional, con densidades intermedias (121-150 kg/ha) manteniendo buenos rendimientos (+5%). En contraste, las densidades excesivas (>180 kg/ha) muestran rendimientos por debajo del promedio (-5%), evidenciando que más semilla no necesariamente significa mejor productividad.

Esta inversión en la tendencia sugiere:

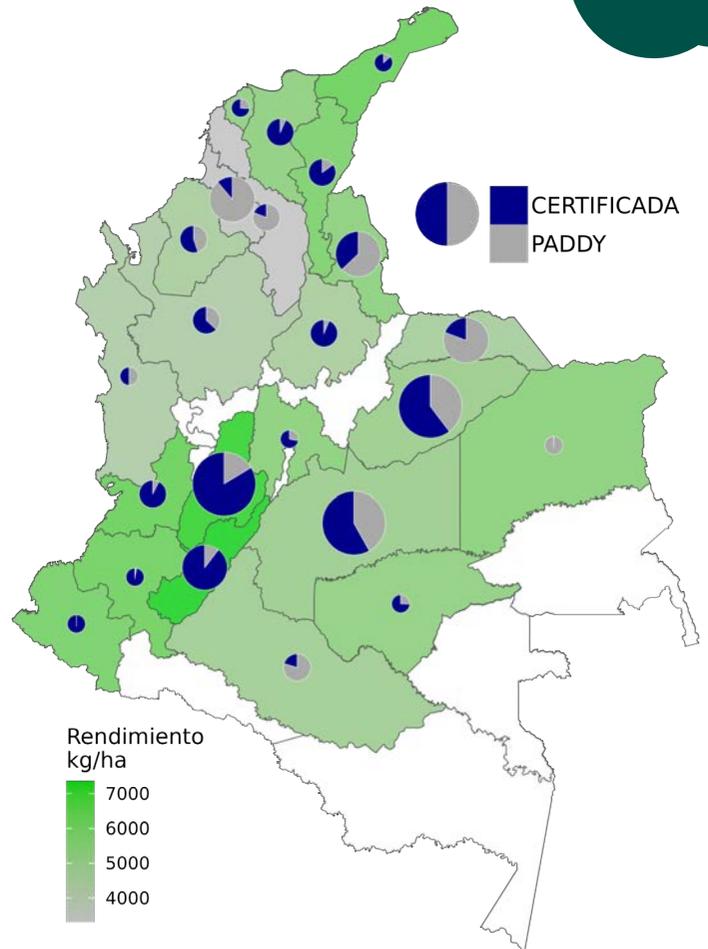
- Mayor tecnificación en las prácticas de siembra.
- Mejor preparación y adecuación de suelos.
- Optimización en el uso de insumos.
- Adopción de prácticas AMTEC que permiten reducir la cantidad de semilla sin comprometer el rendimiento.

Los resultados demuestran que la productividad en el cultivo de arroz no depende de usar más semilla, sino de implementar un manejo técnico adecuado que permita expresar el máximo potencial de la semilla utilizada.

Uso de semilla certificada

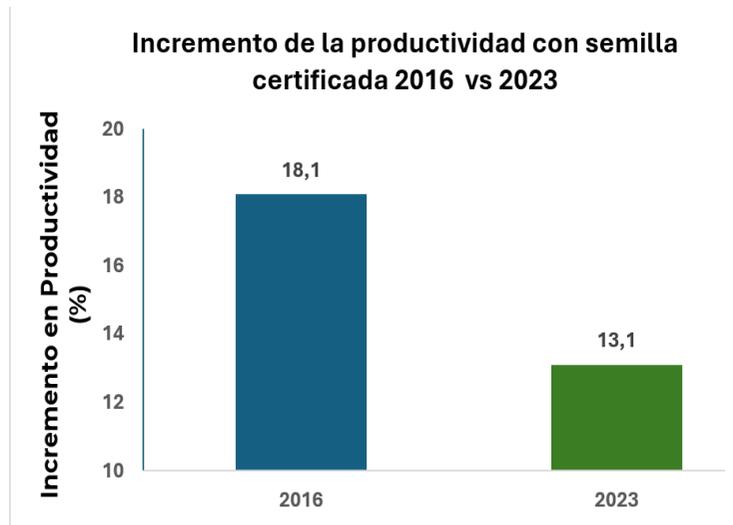
El uso de semilla certificada se ha consolidado como una práctica fundamental en la producción arrocera colombiana. Los datos del V CNAM 2023 revelan que el 59.9% del área nacional utiliza semilla certificada, representando un incremento significativo del 12.2% respecto al censo de 2016. Este crecimiento en la adopción refleja un cambio importante en la mentalidad del productor arrocero, quien reconoce cada vez más el valor de la calidad genética en su sistema productivo.

Fig. 11 Distribución geográfica del uso de semilla certificada vs paddy por departamento y su relación con la productividad del cultivo de arroz en Colombia. Los gráficos circulares indican la proporción de área sembrada con semilla certificada (azul) vs paddy (gris). Datos: V CNAM, 2023.



La figura 11 muestra la distribución geográfica heterogénea del uso de semilla certificada entre los departamentos, con una tendencia hacia mayor adopción en las zonas de mayor productividad, como lo sugiere la correlación entre el uso de semilla certificada (sectores azules) y las áreas de mayor rendimiento (tonos más intensos de verde). Esta relación se confirma en los datos del censo 2023, donde los agricultores que utilizan semilla certificada registran rendimientos 13% superiores a quienes emplean arroz paddy como semilla (figura 12).

Fig. 12 Incremento de la productividad con el uso de semilla certificada entre 2016 y 2023. Los valores representan la variación porcentual respecto al promedio nacional de rendimiento. Datos: IV y V CNAM.



Este diferencial en productividad es el resultado de las múltiples ventajas que ofrece la semilla certificada: garantía de pureza genética, alto vigor, sanidad comprobada e inocuidad. Estos beneficios se traducen en un mejor establecimiento del cultivo, mayor uniformidad en el desarrollo de las plantas y, consecuentemente, en una expresión más completa del potencial productivo de las variedades.

El incremento sostenido en la adopción de esta práctica demuestra que los agricultores están reconociendo que la inversión en semilla de calidad es fundamental para alcanzar una mayor competitividad en el sector arrocero.

Preabonamiento

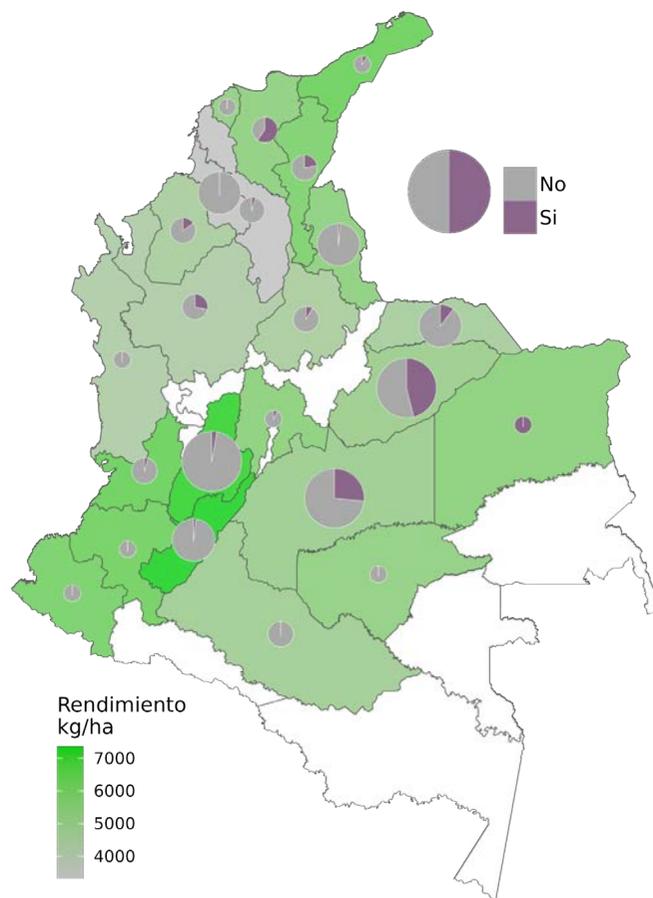
El preabonamiento, práctica que consiste en la aplicación de fertilizante simultáneamente con la siembra, ha mostrado una adopción creciente, particularmente notable en la región de los Llanos Orientales, con Casanare liderando esta tendencia. Esta práctica representa un avance significativo en la optimización del establecimiento inicial del cultivo y marca una evolución en el manejo de la fertilización del arroz.

La adopción preferencial en los Llanos Orientales no es casual: los agricultores de esta región han comprobado en campo los múltiples beneficios del preabonamiento. La disponibilidad inmediata de nutrientes desde el momento de la siembra genera un efecto sinérgico que potencia el desarrollo inicial del cultivo. Este arranque vigoroso se traduce en una germinación más uniforme y un desarrollo vegetativo inicial más robusto, características fundamentales para el éxito del cultivo.

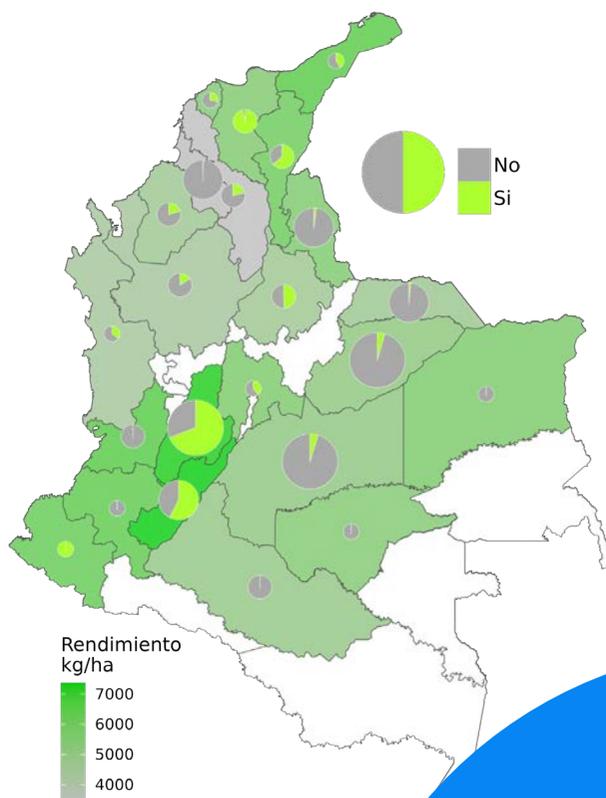
Fig. 13 Distribución geográfica de la práctica de preabonamiento por departamento y su relación con la productividad del arroz en Colombia. Los gráficos circulares indican la proporción de área con (morado) y sin (gris) implementación de preabonamiento. Datos: V CNAM, 2023.

Los beneficios del preabonamiento trascienden el simple aspecto nutricional. Un establecimiento más rápido y uniforme permite al cultivo cerrar calles de manera más eficiente, desarrollando la cobertura foliar necesaria para competir ventajosamente con las arvenses. Esta ventaja competitiva temprana es especialmente relevante en el manejo integrado de malezas, ya que reduce la presión de competencia durante las etapas críticas del desarrollo del cultivo.

La distribución observada en el mapa sugiere que esta práctica está ganando aceptación particularmente en zonas donde la tecnificación del cultivo es mayor, como lo indica la correlación entre las áreas de mayor rendimiento y la adopción del preabonamiento, evidenciando su papel como componente clave en los sistemas de producción más eficientes.



Rendimiento kg/ha
7000
6000
5000
4000



Rendimiento kg/ha
7000
6000
5000
4000

Caballoneo con Taipa

El caballoneo con Taipa es una práctica fundamental que trasciende su uso tradicional en sistemas de riego. Los datos del V CNAM 2023 revelan una adopción particularmente exitosa en la zona Centro del país, donde el Tolima y Huila registran un 62.1% del área implementando esta tecnología, marcando un incremento significativo del 22.9% respecto al censo de 2016.

Fig. 14 Distribución geográfica de la implementación de caballoneo con Taipa por departamento y su relación con la productividad del arroz en Colombia. Los gráficos circulares indican la proporción de área con (verde) y sin (gris) uso de Taipa. Datos: V CNAM, 2023.

La concentración de su uso en zonas de mayor productividad, como lo evidencia el mapa en las áreas de verde más intenso, no es coincidencia. La Taipa permite la construcción precisa de caballones que, cuando se realizan siguiendo curvas a nivel, se convierten en estructuras altamente eficientes para el manejo del agua, tanto en sistemas de riego como en secano. En el contexto actual de variabilidad climática, donde la irregularidad en frecuencia e intensidad de las precipitaciones es cada vez más pronunciada, esta práctica adquiere especial relevancia.

Para los agricultores de secano, el caballoneo con Taipa representa una oportunidad valiosa para optimizar el aprovechamiento del agua lluvia. Los caballones en curvas a nivel actúan como barreras de retención que aumentan el tiempo de permanencia del agua en el lote, favoreciendo su infiltración y posterior disponibilidad para el cultivo. Este manejo más eficiente del recurso hídrico no solo beneficia directamente al desarrollo del cultivo, sino que también mejora la eficiencia de la toma de nutrientes, al mantener condiciones de humedad más estables en el suelo.

La creciente adopción de esta práctica en zonas tradicionalmente de riego demuestra sus beneficios tangibles. Sin embargo, su potencial en sistemas de secano está aún por explorarse completamente, especialmente considerando los desafíos que presenta el cambio climático para la agricultura.

AMTEC: Una Ruta Hacia la Agricultura de Precisión

Los resultados presentados demuestran que cada práctica AMTEC constituye una pieza fundamental de la productividad arrocera. La micronivelación y el caballoneo con Taipa garantizan un uso más eficiente del agua, factor crítico ante la creciente variabilidad climática. La siembra en surco, junto con densidades optimizadas y semilla certificada, asegura un establecimiento uniforme del cultivo, base fundamental para alcanzar altos rendimientos. La incorporación del tamo, más allá de sus beneficios en productividad, representa un compromiso con la sostenibilidad del sistema productivo.

Sin embargo, el verdadero poder de AMTEC radica en la sinergia entre estas prácticas. Los datos del V CNAM son contundentes: mientras la implementación aislada de prácticas genera mejoras moderadas, la integración de 6 o más prácticas puede incrementar la productividad hasta en un 9%. Este efecto multiplicador demuestra que AMTEC no es simplemente una colección de buenas prácticas, sino un sistema integral de producción diseñado para maximizar la eficiencia y sostenibilidad del cultivo.

La agricultura actual exige productores que no solo cultiven arroz, sino que gestionen información, tomen decisiones basadas en datos y adapten sus prácticas a condiciones cambiantes. El éxito de AMTEC depende fundamentalmente de la colaboración estrecha entre agricultores, asistentes técnicos e investigadores. Los resultados más sobresalientes se observan cuando el conocimiento técnico se combina con la experiencia práctica del agricultor, creando soluciones adaptadas a cada contexto específico.

Frente a un mercado global cada vez más competitivo y desafiante, la tecnificación ya no es una opción, sino una necesidad. Los agricultores que han adoptado AMTEC están mejor posicionados para enfrentar los retos actuales: variabilidad climática, presión de plagas y enfermedades, costos crecientes y mercados exigentes. La evidencia presentada demuestra que la implementación de prácticas eficientes no solo mejora la productividad, sino que construye resiliencia en el sistema productivo.

El camino hacia la sostenibilidad y competitividad del sector arrocero colombiano requiere un compromiso continuo con la innovación y la excelencia técnica. La adopción de AMTEC representa más que un cambio en prácticas agrícolas; simboliza la evolución hacia una agricultura de precisión, donde cada decisión se toma con base en evidencia técnica y cada recurso se utiliza de manera óptima.

El futuro del arroz en Colombia dependerá de nuestra capacidad para trabajar juntos - agricultores, técnicos e investigadores - en la implementación de estas prácticas eficientes. Solo a través de esta colaboración estrecha podremos asegurar que el cultivo de arroz no solo supere los desafíos actuales, sino que se convierta en un modelo de resiliencia, innovación y sostenibilidad para las generaciones futuras.

CONCLUSIONES

Los resultados del análisis comparativo entre el IV y V Censo Nacional Arrocerero evidencian un avance significativo en la adopción de prácticas AMTEC, con incrementos notables en prácticas clave como la siembra en surco (30.8%) y el uso de semilla certificada (12.2%).

Esta evolución en la implementación se refleja en mejoras tangibles en la productividad, alcanzando incrementos de hasta 9% en los rendimientos cuando se implementa un conjunto integrado de prácticas AMTEC.

El análisis mediante RandomForest reveló que las prácticas AMTEC explican el 20.4% y 29.2% de la variabilidad en el rendimiento para los sistemas de secano y riego respectivamente, identificando la variedad, época de siembra y manejo del tamo como factores determinantes en la productividad. La mayor capacidad explicativa del modelo en sistemas de riego sugiere que las condiciones más controladas permiten una mejor expresión del potencial de las prácticas implementadas.

Las diferentes prácticas evaluadas mostraron impactos positivos consistentes: la micronivelación incrementa los rendimientos en 5% sobre el promedio zonal, la siembra en surco genera aumentos de hasta 16% en algunas zonas, y el uso de semilla certificada mejora la productividad en 13%.

La reducción en las densidades de siembra, acompañada de un manejo técnico adecuado, ha demostrado ser más eficiente que las altas densidades tradicionalmente utilizadas.

El incremento en la adopción del caballoneo con Taipa, especialmente en la zona Centro (22.9%), y la creciente implementación de la incorporación del tamo (37.9% del área nacional) evidencian una mayor conciencia sobre la importancia del manejo eficiente del agua y la sostenibilidad del sistema productivo. Estas prácticas cobran especial relevancia ante los desafíos que presenta la variabilidad climática actual.

La cobertura del 59% alcanzada por AMTEC a nivel nacional durante 2024-A demuestra la creciente aceptación del programa. Los resultados consistentemente positivos en productividad validan la efectividad de AMTEC como estrategia para mejorar la competitividad del sector arrocerero colombiano. El reto hacia futuro será continuar expandiendo la adopción de estas prácticas, especialmente en zonas donde la implementación aún es baja, y promover su integración sistemática para maximizar los beneficios del programa.

REFERENCIAS

Breiman, L., Cutler, A., Liaw, A., & Wiener, M. (2002). RandomForest: Breiman and cutlers random forests for classification and regression [Data set]. En CRAN: Contributed Packages. The R Foundation.

Guzmán, P., Hernández, F., & Sánchez, M. (2024). AMTEC - Garantía de Sostenibilidad para el futuro. Fedearroz, Bogotá, Colombia.

H. Wickham. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2016. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>.

Jeong, J. H., Resop, J. P., Mueller, N. D., Fleisher, D. H., Yun, K., Butler, E. E., Timlin, D. J., Shim, K.-M., Gerber, J. S., Reddy, V. R., & Kim, S.-H. (2016). Random forests for global and regional crop yield predictions. *PLoS One*, 11(6), e0156571. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156571>

Mohidem, N. A., Hashim, N., Shamsudin, R., & Che Man, H. (2022). Rice for food security: Revisiting its production, diversity, rice milling process and nutrient content. *Agriculture*, 12(6), 741. <https://doi.org/10.3390/agriculture12060741>

R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rezvi, H. U. A., Tahjib-Ul-Arif, M., Azim, M. A., Tumpa, T. A., Tipu, M. M. H., Najnine, F., Dawood, M. F. A., Skalicky, M., & Brestič, M. (2023). Rice and food security: Climate change implications and the future prospects for nutritional security. *Food and Energy Security*, 12(1). <https://doi.org/10.1002/fes3.430>

USDA. (2024). World Agricultural Production November Report. United States Department of Agriculture. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>

Wickham H, François R, Henry L, Müller K, Vaughan D (2014). dplyr: A Grammar of Data Manipulation [Data set]. En CRAN: Contributed Packages. The R Foundation.

RESULTADOS ENAM

2024 SEGUNDO SEMESTRE

Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM)

Introducción

Con el fin de ofrecer información confiable y oportuna sobre el sector arrocero del país, desde el año 2000, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la Federación Nacional de Arroceros de Colombia (Fedearroz) - Fondo Nacional del Arroz (FNA), han realizado la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) cuyo objetivo es estimar el área sembrada, el área cosechada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado en el territorio nacional¹.

La metodología de la ENAM es una combinación de tres metodologías estadísticas, que se complementan y optimizan para realizar la estimación de las variables de interés: se realiza censo de fincas arroceras para la zona de los llanos, se utilizan los registros administrativos de los distritos de riego para área sembrada y, se construyen selecciones probabilísticas para el resto de las zonas productoras. La toma de información de las encuestas se realiza a través de entrevista directa al productor arrocero.

Las desagregaciones de los resultados de esta operación estadística se publican de la siguiente manera: la información estadística sobre el área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental, por zonas arroceras, según mes de siembra y por sistema de producción del cultivo. Las estimaciones de área cosechada y producción se presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores de arroz: Meta, Casanare, Tolima, Huila, Norte de Santander y Resto Departamentos² y, el rendimiento, se presenta a nivel departamental y por sistema de producción.

En este boletín se presentan las estimaciones correspondientes al segundo semestre de 2024.

1. Resultados Generales

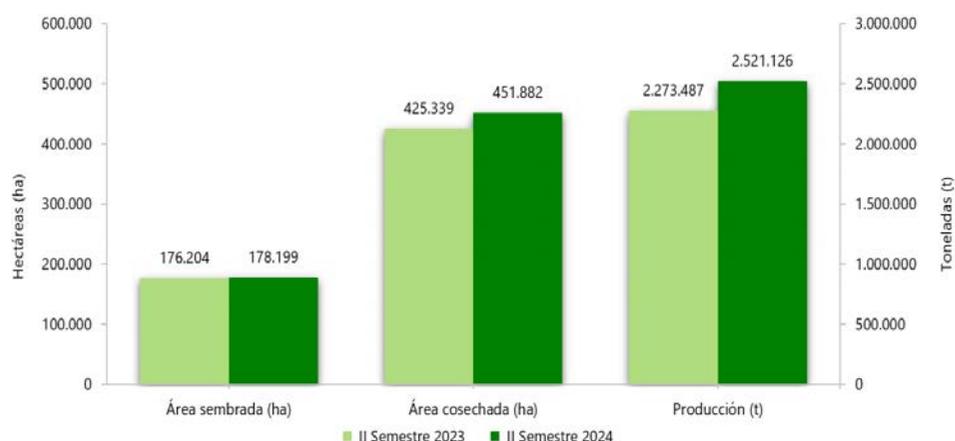
Para el segundo semestre de 2024, la estimación del total nacional para el área sembrada en arroz mecanizado fue 178.199 hectáreas. Esto corresponde a 1.995 hectáreas más que el total nacional de área sembrada en el segundo semestre de 2023, correspondiente a 176.204 hectáreas, indicando un aumento de 1,1% (Gráfico 1).

El área cosechada de arroz mecanizado a nivel del total nacional obtuvo un crecimiento de 6,2%, pasando de 425.339 hectáreas en el segundo semestre de 2023 a 451.882 hectáreas en el mismo periodo de 2024 (Gráfico 1).

¹ De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2019 (ENA 2019) del DANE, el arroz mecanizado tiene un cubrimiento del 97,7% en total de arroz cultivado en el país.

² En Resto Departamentos se agrupan: Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Guaviare, Magdalena, Nariño, Santander, Sucre, Valle del Cauca y Vichada.

Gráfico 1. Área sembrada, cosechada y producción de arroz mecanizado Total nacional Segundo semestre (2023 - 2024).



La producción³ nacional de arroz mecanizado en el segundo semestre de 2024 fue 2.521.126 toneladas de arroz paddy verde. Esto representó un aumento de 10,9% con respecto al volumen estimado de la producción en el segundo semestre de 2023, cuando se obtuvo 2.273.487 toneladas de arroz paddy verde (Gráfico 1).

Fuente: DANE, ENAM

Nota: El área cosechada corresponde a las siembras del semestre inmediatamente anterior menos las pérdidas estimadas de esas siembras. La producción de arroz es en paddy verde.

2. Resultados Principales Departamentos

2.1 Área sembrada de arroz mecanizado según principales departamentos

El área sembrada en arroz mecanizado para el departamento de Norte de Santander durante el segundo semestre de 2024 fue 20.248 hectáreas, es decir 1.964 hectáreas más frente al área sembrada de segundo semestre de 2023, indicando un aumento de 10,7%. Caso contrario a lo sucedido en el departamento de Huila donde la variación en el área sembrada del segundo semestre de 2024 frente al mismo periodo de 2023 fue de -6,3%, presentando una reducción de 1.143 hectáreas (Tabla 1).

Tabla 1. Área sembrada de arroz mecanizado en hectáreas (ha) Total nacional y principales departamentos arroceros Segundo semestre (2023 - 2024).

DEPARTAMENTOS	Área sembrada							Variación	Contribución (p.p)
	2023 - II		2024 - II						
	Hectárea (ha)	Hectárea (ha)	Cve	±IC 95%	Intervalo de confianza 95%				
				Límite inferior (ha)	Límite superior (ha)				
TOTAL NACIONAL	176.204	178.199	1,9	6.701	171.498	184.900	1,1%		
Meta	18.265	18.807	9,5	3.487	15.320	22.294	3,0%	0,31	
Casanare	18.900	18.946	10,5	3.887	15.058	22.833	0,2%	0,03	
Tolima	49.893	49.209	1,8	1.740	47.469	50.949	-1,4%	-0,39	
Huila	18.139	16.995	3,7	1.216	15.779	18.212	-6,3%	-0,65	
Norte de Santander	18.284	20.248	2,8	1.105	19.143	21.353	10,7%	1,11	
Resto Departamentos	52.723	53.994	3,3	3.485	50.509	57.480	2,4%	0,72	

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

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

Cve: coeficiente de variación.

IC 95%: intervalo de confianza del estimado con un nivel del 95%.

Límite inferior y Límite superior del intervalo con un nivel de confianza del 95%, en hectáreas (ha).

(p.p.) Puntos Porcentuales.

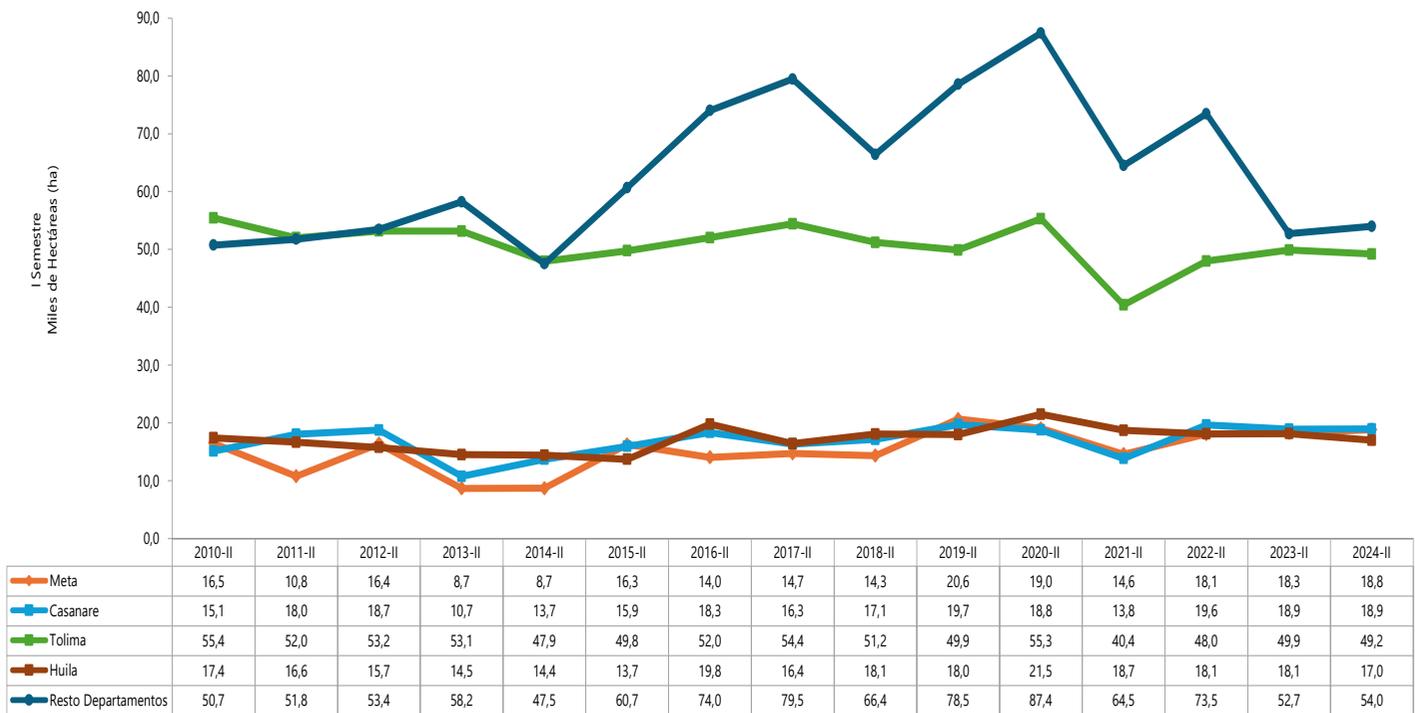
Los valores de segundo semestre de 2023 corresponden a los resultados del Quinto Censo Nacional de Arroz Mecanizado 2023 (5° CNAM).

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

2.2 Serie área sembrada de arroz mecanizado según principales departamentos productores de arroz

La serie histórica de área sembrada en arroz mecanizado de segundo semestre para los principales departamentos arroceros del país evidencia que Tolima continúa teniendo la mayor participación, después de Resto Departamentos. Se observa el aumento que presentó Resto Departamentos en área sembrada para segundo semestre de 2024 de 2,4% frente al segundo semestre de 2023, pasando de 52.723 hectáreas en 2023-II a 53.994 hectáreas en 2024-II (Gráfico 2).

Gráfico 2. Serie área sembrada de arroz mecanizado en hectáreas (ha), Principales departamentos arroceros Segundo semestre (2010 – 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA, ENAM.

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

La mayor participación del área cosechada para el total nacional en segundo semestre de 2024 se concentra en los departamentos arroceros de Casanare (46,5%), Resto Departamentos (17,7%) y Meta (16,0%) (Tabla 2).

En el segundo semestre de 2024, el área cosechada de arroz mecanizado en el departamento de Casanare fue 210.262 hectáreas. Esto significa un aumento de 10,8% frente al área cosechada en este departamento en el segundo semestre de 2023, que fue de 189.840 hectáreas.

Tabla 2. Área cosechada de arroz mecanizado en hectáreas (ha), Participación, variación y contribución Total nacional y principales departamentos arroceros Segundo semestre (2023 – 2024).

DEPARTAMENTOS	Área cosechada						
	2023 - II		2024 - II		Variación	Contribución (p.p)	
	Hectárea (ha)	Participación (%)	Hectárea (ha)	Cve			Participación (%)
TOTAL NACIONAL	425.339	100,0	451.882	0,65	100,0	6,2%	
Meta	73.078	17,2	72.416	-	16,0	-0,9%	-0,2
Casanare	189.840	44,6	210.262	-	46,5	10,8%	4,8
Tolima	48.255	11,3	54.002	2,10	12,0	11,9%	1,4
Huila	15.506	3,6	16.433	3,52	3,6	6,0%	0,2
Norte de Santander	19.384	4,6	18.954	2,26	4,2	-2,2%	-0,1
Resto Departamentos	79.277	18,6	79.816	3,28	17,7	0,7%	0,1

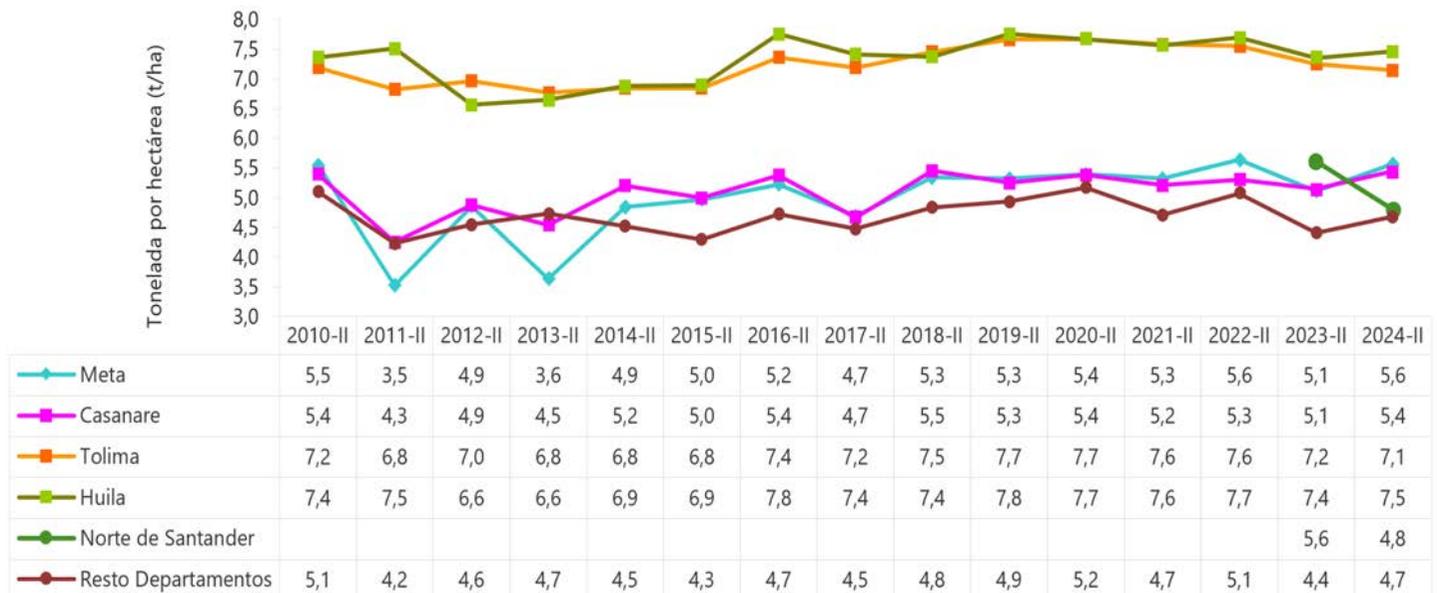
Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

El área cosechada en el segundo semestre de 2024 es igual al área cultivada en el primer semestre de 2024 (452.872 hectáreas) menos el área perdida (990 hectáreas) reportada en el segundo semestre de 2024.

2.4 Serie rendimiento de arroz mecanizado según principales departamentos

En la serie histórica de rendimiento⁴ de arroz mecanizado se observa continuidad para los departamentos de Huila y Tolima, correspondientes a los mayores rangos para esta variable durante los segundos semestres (serie segundo semestre 2010-2024), dichos rendimientos de arroz mecanizado fueron para Huila de 7,5 t/ha y Tolima de 7,1 t/ha, con variaciones de 1,4% y -1,4% respectivamente, frente al segundo semestre de 2023 (Gráfico 3).

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



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

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

2.5 Producción de arroz mecanizado según principales departamentos

La participación de los principales departamentos arroceros frente al total de la producción nacional en arroz mecanizado durante el segundo semestre de 2024 (un total de 2.521.126 toneladas de arroz paddy verde) fue: Meta 16,0% (403.243 toneladas), Casanare 45,4% (1.144.567 toneladas), Tolima 15,3% (386.050 toneladas), Huila 4,9% (122.595 toneladas), Norte de Santander 3,6% (91.052 toneladas) y Resto Departamentos 14,8% (373.618 toneladas) (Tabla 3).

Tabla 3. Producción de arroz mecanizado en toneladas (t), Participación, variación y contribución Total nacional y principales departamentos arroceros Segundo semestre (2023 – 2024).

DEPARTAMENTOS	Producción				Variación	Contribución (p.p)
	2023 - II		2024 - II			
	Toneladas (t)	Participación (%)	Toneladas (t)	Participación (%)		
TOTAL NACIONAL	2.273.487	100,0	2.521.126	100,0	10,9%	
Meta	373.591	16,4	403.243	16,0	7,9%	1,3
Casanare	977.265	43,0	1.144.567	45,4	17,1%	7,4
Tolima	349.780	15,4	386.050	15,3	10,4%	1,6
Huila	114.061	5,0	122.595	4,9	7,5%	0,4
Norte de Santander	108.904	4,8	91.052	3,6	-16,4%	-0,8
Resto Departamentos	349.886	15,4	373.618	14,8	6,8%	1,0

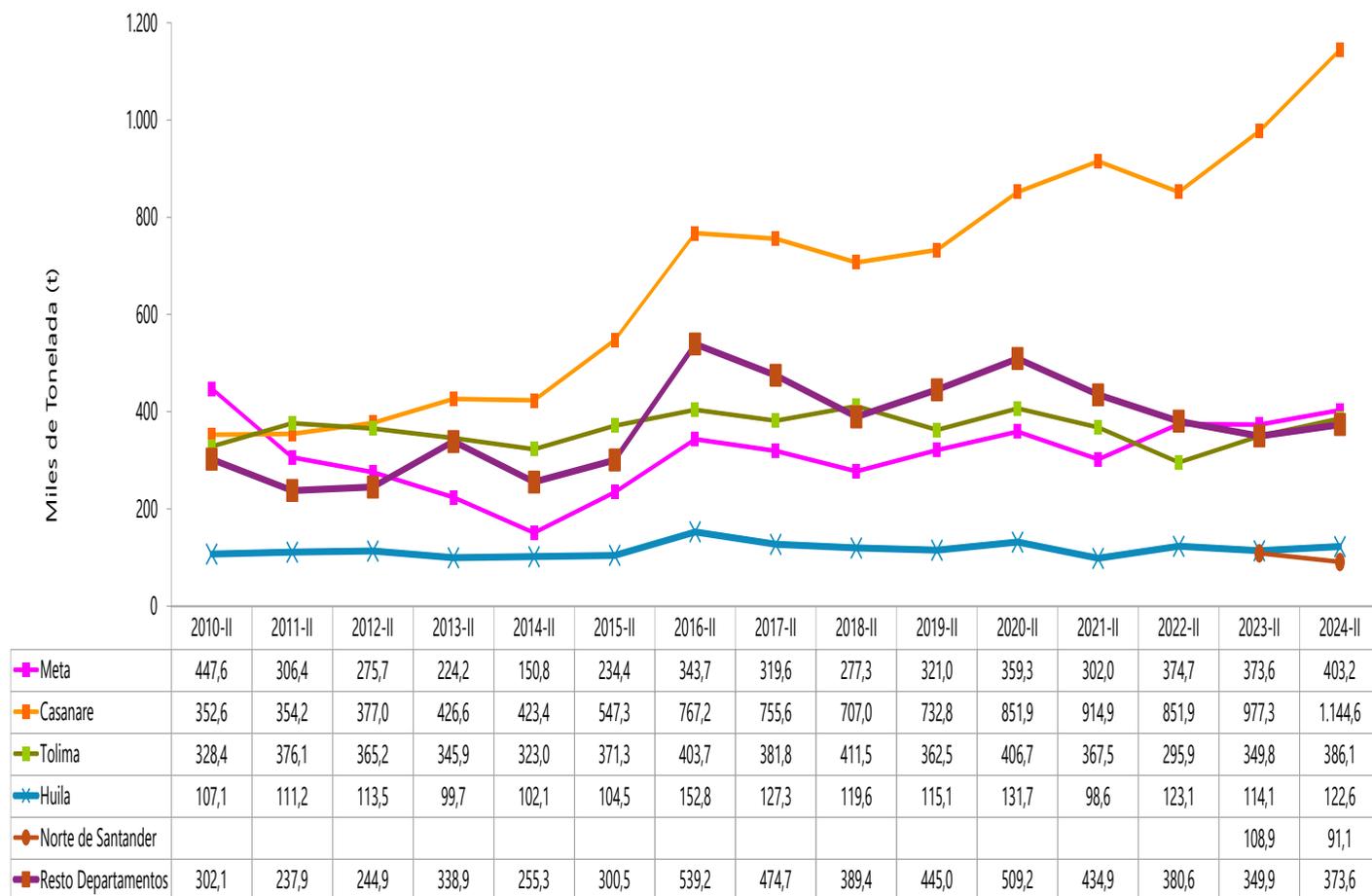
Fuente: DANE-Fedearroz, FNA, ENAM.

La producción en arroz mecanizado es el resultado de la multiplicación del área cosechada por el rendimiento del mismo periodo.

2.6 Serie producción de arroz mecanizado según principales departamentos

El Gráfico 4 presenta la serie histórica 2010-2024 para la producción de arroz mecanizado en segundo semestre para los principales departamentos arroceros. En este, se evidencia el aumento de la producción de arroz paddy verde en el segundo semestre de 2024 frente al mismo periodo de 2023 para los departamentos arroceros de Tolima, Meta, Casanare, Huila y Resto Departamentos. Mientras que el departamento de Norte de Santander presentó una disminución de la producción, al pasar de 108.904 toneladas en segundo semestre de 2023 a 91.052 toneladas en segundo semestre de 2024, esto corresponde a una variación de -16,4%. Se resalta el crecimiento del 15% y 17% de la producción presentado en el departamento del Casanare en los dos últimos semestres respectivamente (Gráfico 4).

Gráfico 4. Serie producción de arroz mecanizado en toneladas (t), Principales departamentos arroceros Segundo semestre (2010 – 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

3. Resultados anuales

3.1 Área sembrada, producción y rendimientos anuales de arroz mecanizado en los principales departamentos arroceros

La estimación para el total nacional en área sembrada de arroz mecanizado en 2024 fue 631.071 hectáreas. Esta representa un aumento de 41.233 hectáreas frente al total nacional en el año 2023 cuando se obtuvo 589.848 hectáreas, lo que significa una variación de 7,0% (Tabla 4).

El total nacional para la producción anual de arroz mecanizado en 2024 presentó un aumento de 3,3% frente al año anterior, al pasar de 3.388.347 toneladas en 2023 a 3.501.847 toneladas en 2024. El departamento de Casanare presentó la mayor participación (35,6%) para la producción anual frente al total nacional en 2024 (al sumar la producción de primer y segundo semestre de 2024) con 1.245.772 toneladas de arroz paddy verde.

Tabla 4. Área sembrada (ha), producción (t) y rendimientos (t/ha) en arroz mecanizado Total nacional y principales departamentos arroceros (2023 – 2024).

DEPARTAMENTOS	Área sembrada					Producción					Rendimiento		
	2023		2024		Variación (%)	2023		2024		Variación (%)	2023	2024	Variación (%)
	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Hectáreas (ha)	Participación (%)		Toneladas (t)	Participación (%)	Toneladas (t)	Participación (%)		t/ha	t/ha	
TOTAL NACIONAL	589.848	100	631.071	100	7,0	3.388.347	100	3.501.847	100	3,3	5,62	5,58	-0,7
Meta	86.450	14,7	91.223	14,5	5,5	472.057	13,9	491.834	14,0	4,2	5,18	5,42	4,7
Casanare	206.689	35,0	229.207	36,3	10,9	1.092.864	32,3	1.245.772	35,6	14,0	5,22	5,44	4,3
Tolima	100.588	17,1	103.211	16,4	2,6	706.906	20,9	720.726	20,6	2,0	7,35	6,94	-5,6
Huila	34.956	5,9	33.429	5,3	-4,4	245.935	7,3	254.963	7,3	3,7	7,32	7,37	0,7
Resto Departamentos	161.165	27,3	174.002	27,6	8,0	870.585	25,7	788.553	22,5	-9,4	5,06	4,66	-7,8

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

| CONTENIDO PUBLICITARIO |

¡Un sueño hecho realidad!

Hoy es un día que quedará grabado en la memoria de todos. Se reunieron para celebrar la inauguración del proyecto solar más impactante del sector arrocerero en Aguazul, fruto de la alianza entre Blanquita e Ingenio Verde. Este logro, que hoy ven hecho realidad, nació de un sueño compartido y fue construido con esfuerzo, visión y la pasión de cada integrante de este molino.

Permítanles ser llevados al origen de esta historia. En 1935, en la hermosa ciudad de Buga, un hombre visionario llamado Faustino Suso y su gran amor, Blanquita Cárdenas, comenzaron un camino lleno de ilusiones. Con valentía y fe, levantaron el primer molino de arroz, un lugar humilde pero lleno de esperanza. Cada grano que Faustino y Blanquita procesaban llevaba consigo el deseo de alimentar a una comunidad y construir un futuro para sus hijos y nietos.

Quince años después, impulsados por el deseo de llegar más lejos, decidieron trasladar su sueño a Jamundí. Desde allí, su visión creció: querían no solo ofrecer el mejor arroz de Colombia, sino también apoyar a los agricultores que les confiaban el fruto de su tierra. Fue en ese momento que la familia y la comunidad se unieron en una causa común: la excelencia, el trabajo en equipo y el deseo profundo de aportar al desarrollo de una región.

Hoy, más de 90 años después, siguen escribiendo esta historia. El espíritu pionero de Faustino y Blanquita vive en cada paso que dan. Este proyecto solar no es solo una obra de ingeniería o un avance tecnológico: es un homenaje a todos aquellos que creyeron en lo imposible. Es la continuidad de un legado que no se detiene, una muestra de que tradición e innovación pueden caminar de la mano hacia un futuro mejor.

Este logro no sería posible sin ellos: las manos que trabajaron, los corazones que no se rindieron, las mentes que soñaron más allá de los límites. Gracias a su dedicación incansable, al amor que han puesto en esta tierra y a su fe en que siempre se puede alcanzar algo más grande.

Hoy, el sol, fuente de vida y esperanza, se convierte en su aliado para iluminar un nuevo camino. Que esta inauguración sea el símbolo de todo lo que pueden lograr juntos. Celebren este momento con alegría y gratitud, y sigan construyendo un futuro que los llene de orgullo.

¡Gracias por ser parte de esta gran familia y de este sueño hecho realidad!



4. Área sembrada según otras categorías

4.1 Área sembrada de arroz mecanizado según zonas arroceras⁵

Para el segundo semestre de 2024, la mayor contribución a la variación del total nacional en el área sembrada de arroz mecanizado frente al mismo periodo en 2023 se observó en la zona arroceras Bajo Cauca con 1,5 puntos porcentuales (p.p.) y un crecimiento de 3.141 hectáreas, que representa una variación positiva de 10,0% (Tabla 5).

Por otro lado, las zonas arroceras Centro y Llanos presentaron una disminución del área sembrada de -3,1%, contribuyendo con -1,3 p.p. y -0,8 p.p. respectivamente a la variación del total nacional en el segundo semestre de 2024 frente al mismo periodo de 2023.

Tabla 5. Área sembrada en arroz mecanizado en hectáreas (ha), Total nacional y zonas arroceras Segundo semestre (2023 – 2024).

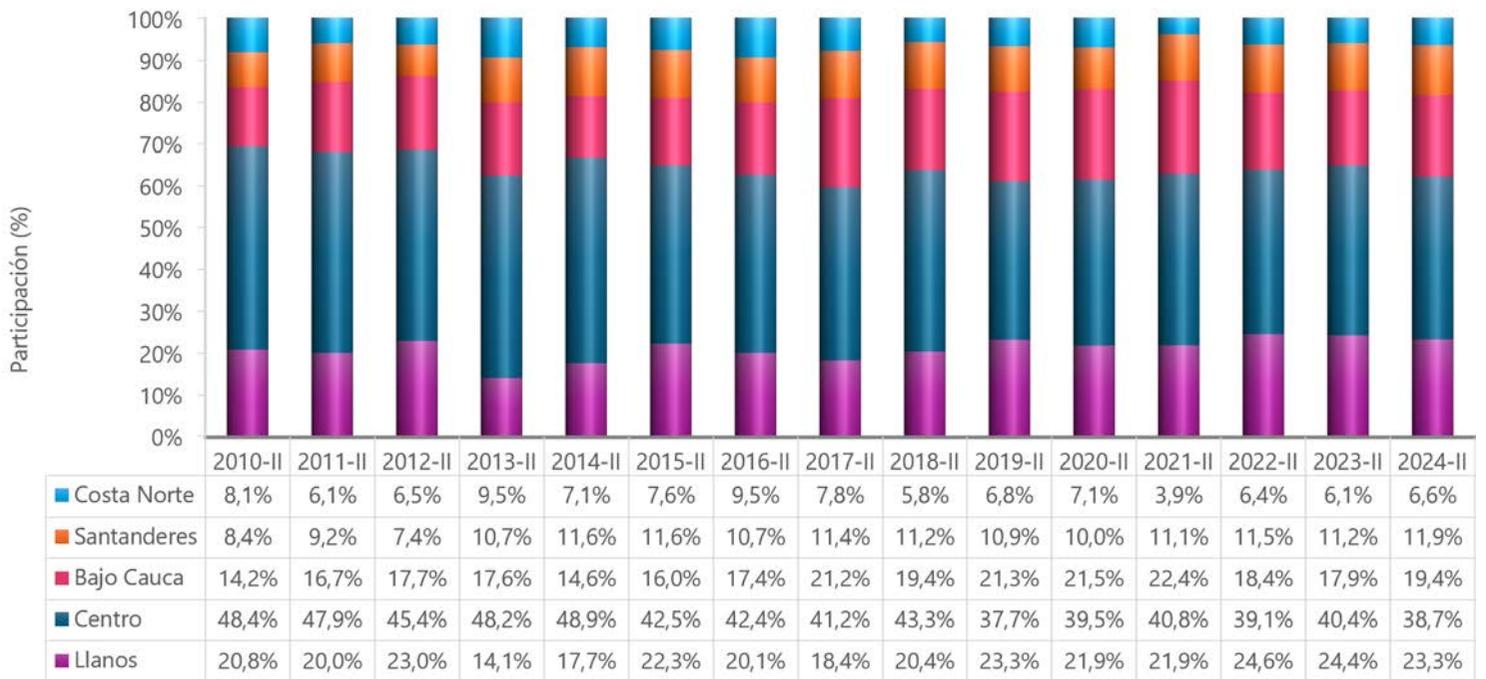
ZONAS ARROCERAS	Área sembrada					Variación	Contribución p.p
	2023 - II		2024 - II				
	Hectárea (ha)	Participación (%)	Hectárea (ha)	C.v.e	Participación (%)		
TOTAL NACIONAL	176.204	100,0	178.199	1,9	100,0	1,1%	
Centro	71.239	40,4	69.006	1,6	38,7	-3,1%	-1,3
Santanderes	19.820	11,2	21.234	2,8	11,9	7,1%	0,8
Bajo Cauca	31.482	17,9	34.623	4,7	19,4	10,0%	1,8
Costa Norte	10.748	6,1	11.750	4,4	6,6	9,3%	0,6
Llanos	42.915	24,4	41.585	6,4	23,3	-3,1%	-0,8

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

Conforme se observa en los gráficos 5 y 6, la participación del área sembrada en arroz mecanizado para el total nacional del segundo semestre de 2024 según zona arroceras se distribuye así: zona Centro con 38,7% (69.006 hectáreas), zona Llanos con 23,3% (41.585 hectáreas), zona Bajo Cauca con 19,4% (34.623 hectáreas), zona Santanderes con 11,9% (21.234 hectáreas) y zona Costa Norte con 6,6% (11.750 hectáreas).

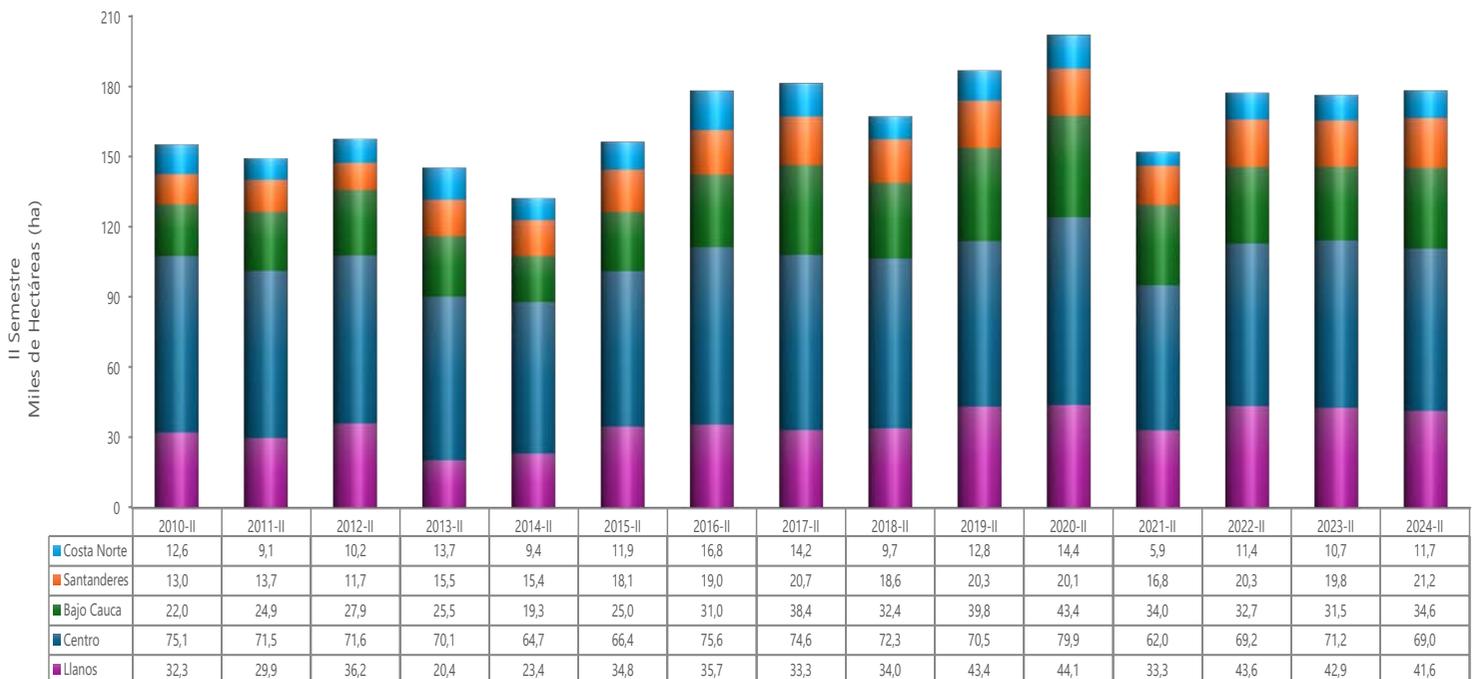
⁵ Las zonas arroceras definidas en la ENAM son:
 Zona Bajo Cauca: Antioquia, Bolívar, Chocó, Córdoba y Sucre.
 Zona Centro: Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Tolima y Valle del Cauca.
 Zona Costa Norte: Atlántico, Cesar, La Guajira, Magdalena y el municipio de Yondó en Antioquia.
 Zona Llanos: Arauca, Casanare, Guaviare, Meta, Vichada y el municipio de Paratebueno en Cundinamarca.
 Zona Santanderes: Norte de Santander y Santander.

Gráfico 5. Serie área sembrada de arroz mecanizado, participación (%), Zonas arroceras Segundo semestre (2010 – 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

Gráfico 6. Serie área sembrada de arroz mecanizado en hectáreas (ha), Zonas arroceras Segundo semestre (2010 – 2024).



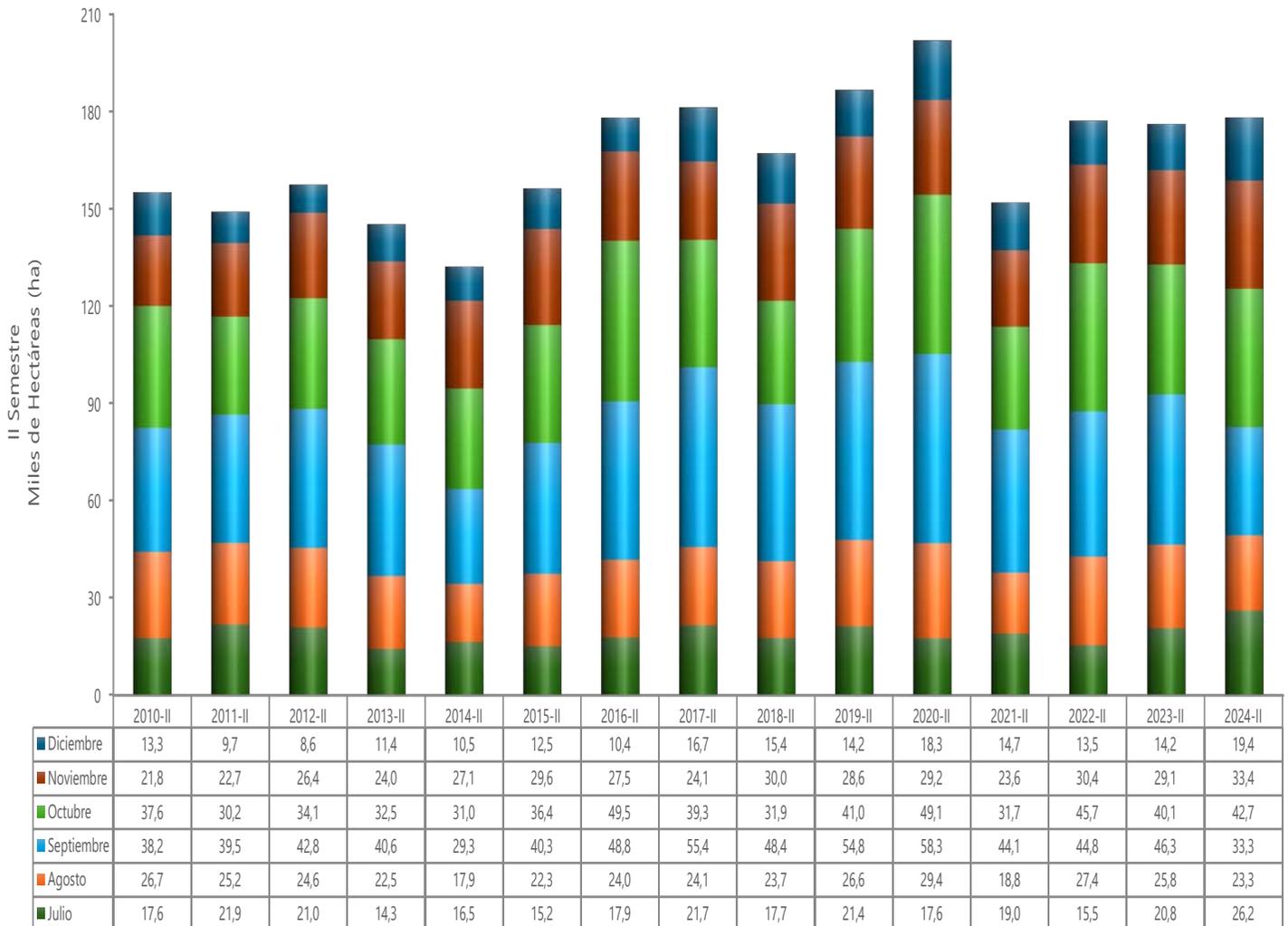
Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

4.2 Área sembrada de arroz mecanizado según mes de siembra

La estimación mensual de área sembrada de arroz mecanizado durante el segundo semestre de 2024 fue: julio con 26.153 hectáreas, agosto con 23.255 hectáreas, septiembre con 33.273 hectáreas, octubre con 42.732 hectáreas, noviembre con 33.408 hectáreas y diciembre con 19.377 hectáreas (Gráfico 7).

La mayor variación negativa en el área sembrada de arroz mecanizado para el segundo semestre se presentó en septiembre, al pasar de 46.299 hectáreas en 2023 a 33.273 hectáreas en 2024. Esto fue una disminución de 28.1%. Por otro lado, las mayores variaciones positivas en el segundo semestre de 2024 se presentaron en los meses de diciembre con 36,4% y julio con 26,0% frente a los mismos meses de 2023.

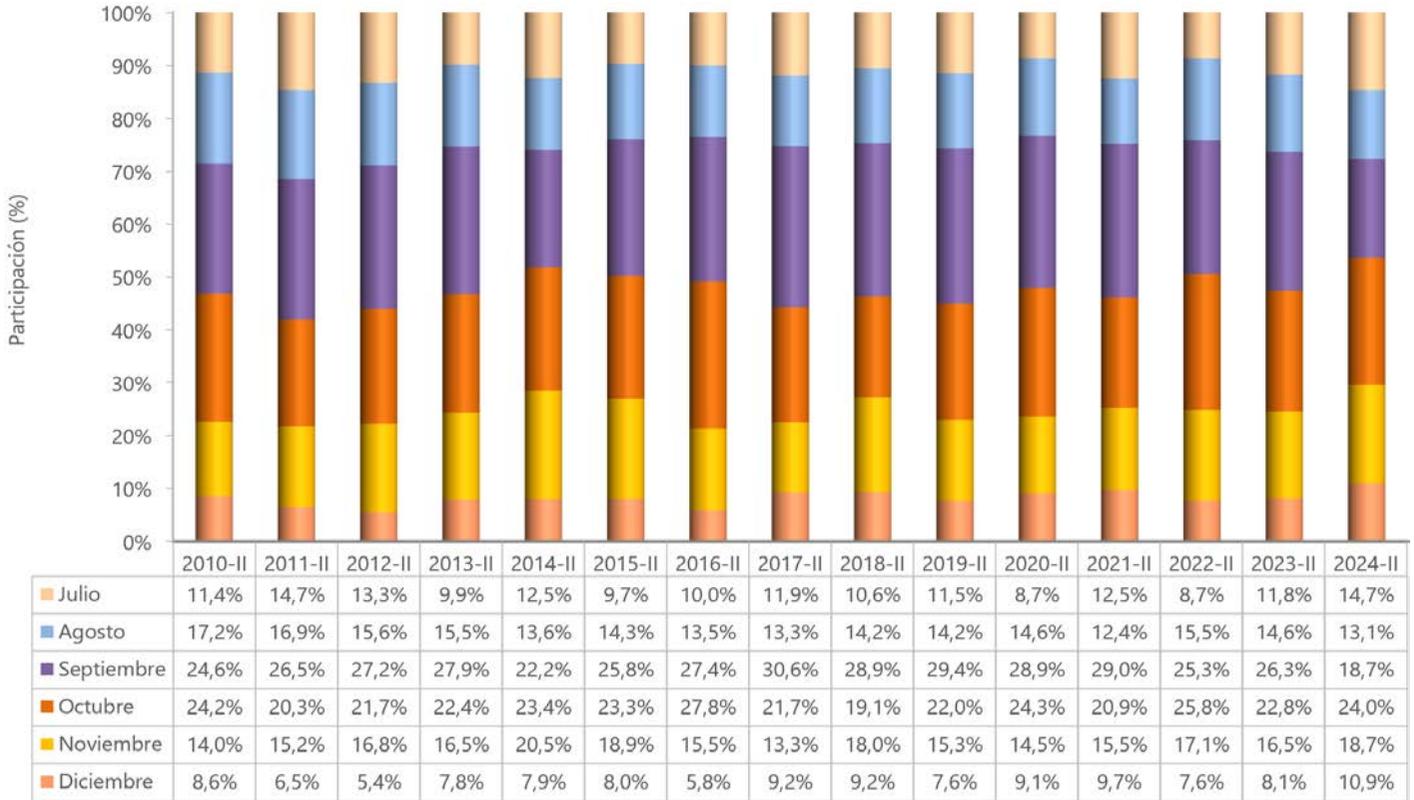
Gráfico 7. Serie área sembrada de arroz mecanizado en hectáreas (ha), Mes de siembra Segundo semestre (2010 – 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

Respecto al área sembrada mensual en arroz mecanizado para el segundo semestre de 2024, la mayor participación mensual se alcanzó en los meses de octubre (24,0%), septiembre y noviembre (18,7% cada uno), mientras que las menores participaciones fueron en diciembre (10,9%) y agosto (13,1%). Según el comportamiento observado en la serie histórica mensual 2010-2024, se observa que los principales meses de siembra en el segundo semestre son septiembre y octubre (Gráfico 8).

Gráfico 8. Serie área sembrada de arroz mecanizado, participación (%), Mes de siembra Segundo semestre (2010 – 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

SUMINISTRO DE REPUESTOS Y PIEZAS PARA TRACTORES VALTRA Y VALMET.



Más de 30 años de experiencia nos hace la mejor opción en suministro de repuestos para reparar tus tractores Valtra y Valmet.

Abarcamos todo el país desde nuestras sedes en Cali, Valle del Cauca y Yopal, Casanare



maqtra sas



@maqtra_sas



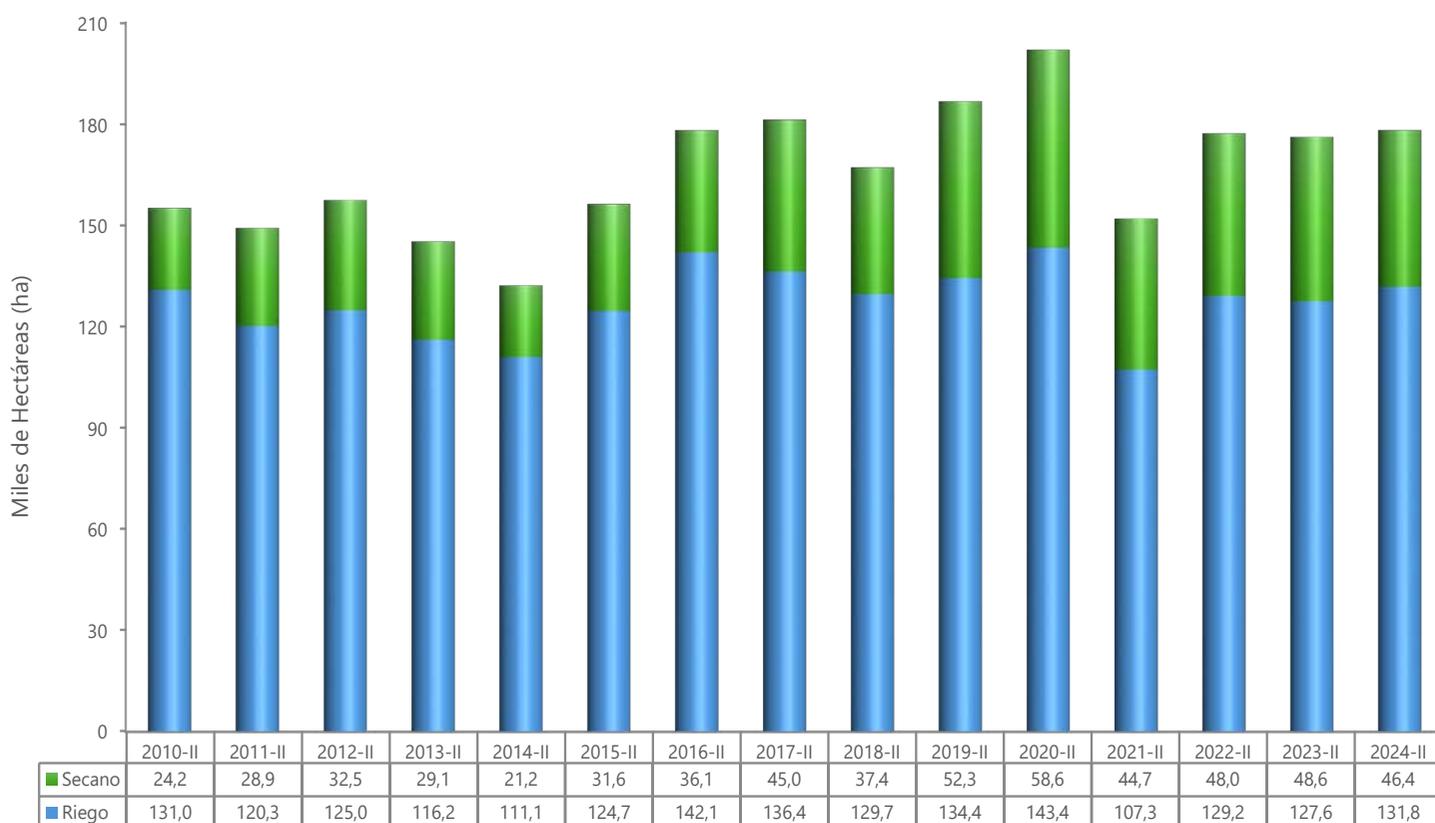
313 7217144 - 313 7218372



4.3 Área sembrada en arroz mecanizado según sistema

El área sembrada en arroz mecanizado bajo sistema de riego pasó de 127.578 hectáreas en el segundo semestre de 2023 a 131.845 hectáreas para el mismo periodo de 2024, con una variación de 3,3% y un aumento de 4.267 hectáreas. El área sembrada bajo sistema secoano disminuyó 4,7% al pasar de 48.626 hectáreas en el segundo semestre de 2023 a 46.354 hectáreas en el mismo periodo de 2024. Esto corresponde un descenso de 2.272 hectáreas en arroz mecanizado para este periodo.

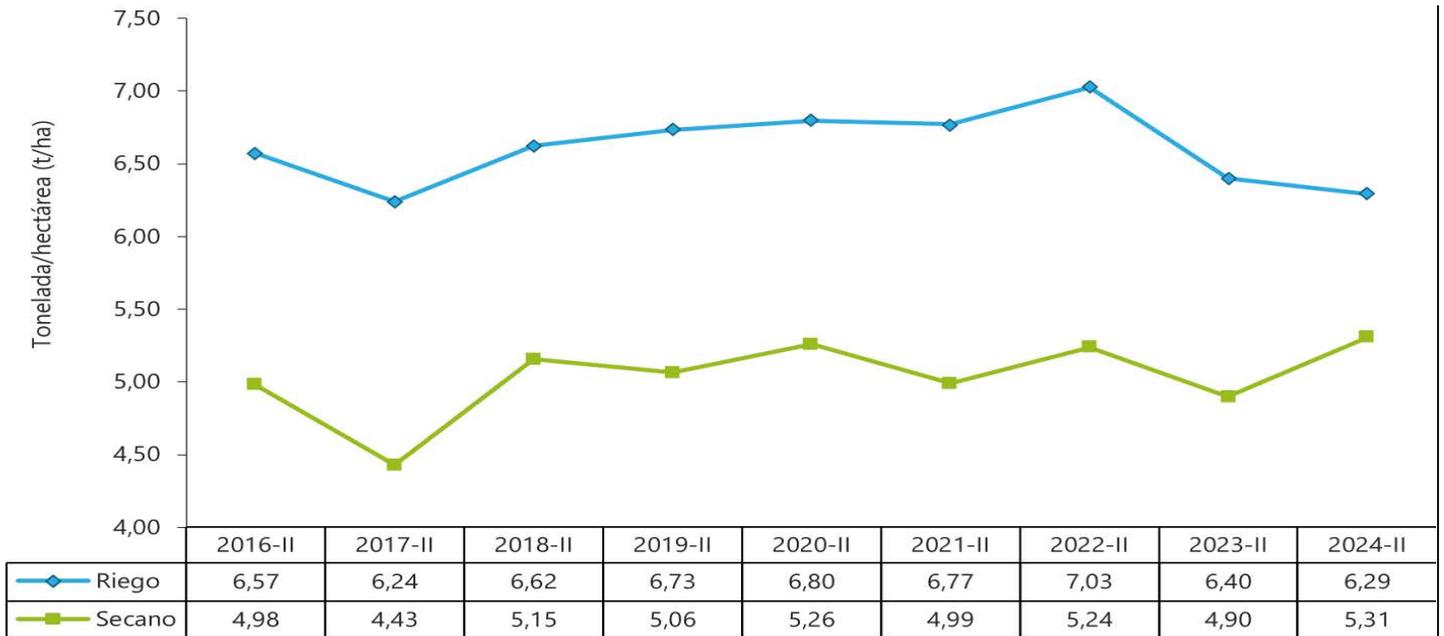
Gráfico 9. Serie área sembrada de arroz mecanizado en hectáreas (ha), Sistema de producción (riego, secoano mecanizado) Segundo semestre (2010 – 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA. ENAM.

Para el segundo semestre de 2024, la variación del rendimiento en arroz mecanizado respecto al segundo semestre de 2023 bajo el sistema riego fue -1,7%, al pasar de 6,40 toneladas por hectárea (t/ha) en segundo semestre de 2023 a 6,29 t/ha. Mientras que el rendimiento estimado bajo el sistema secoano pasó de 4,90 t/ha en segundo semestre de 2023 a 5,31 t/ha en el segundo semestre de 2024. Esto es una variación de 8,3% para este sistema de producción (Gráfico 10).

Gráfico 10. Serie rendimiento de arroz mecanizado (t/ha), Sistema de producción (riego, secano mecanizado) Segundo semestre (2016 – 2024).



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA, ENAM.



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



**PROTEJAMOS
NUESTROS
CAMPOS
Y JUNTOS
RECOLECTEMOS
LOS ENVASES**



**RESPONSABILIDAD
COMPARTIDA**



LA RELACIÓN DEL AGUA Y SU INFLUENCIA EN EL CULTIVO DEL ARROZ

BAJO EL SISTEMA DE SECANO EN LA REGIÓN DE LA MOJANA

*I.A. MSc Profesional 3. Investigación y transferencia de tecnología.
Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Seccional Magangué. E-mail.
miguelbuelvas@fedearroz.com.co*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al estudio nacional del agua 2022, Colombia ocupa el sexto lugar entre los países con mayor riqueza hídrica con 1.963 km², un rendimiento hídrico de 54,7 l.km⁻².s⁻¹ con una escorrentía anual promedio de 1.721 mm donde el 61,3% de la precipitación se escurre hasta llegar a cauces, canales y ríos.

Con relación al uso del agua, la agricultura colombiana ocupa el primer lugar con el 46,6% con cerca de 16.000 millones de m³, seguido de la energía con el 21,5%, la ganadería del 8,5%, el uso doméstico con el 8,2%, la industria con el 5,9%, entre otras actividades (IDEAM, 2023). Para el caso del cultivo del arroz, Colombia de acuerdo con el V Censo Nacional Arrocerero (CNA, 2023) posee 335.530 ha de arroz bajo el sistema de secano favorecido que corresponde al 56,88% del área total y arroz riego con 254.318 ha que corresponde al 43,11%. Estos sistemas de producción se establecen principalmente por la oferta pluviométrica en cada una de las zonas arroceras.

Dentro de las zonas arroceras está La Mojana que hace parte de la Depresión Momposina, con accidente geográfico de más de 24.600 km² localizado en las llanuras del Caribe Colombiano donde confluyen los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge.

Este delta interior es uno de los abanicos fluviales inundables de Suramérica, configura un intrincado sistema de ríos, ciénagas, canales, diques, terrazas y playones, cuyo nivel de inundaciones depende de factores como el balance entre la intensidad de las lluvias aguas arriba, los caudales de los ríos, la cantidad de sedimentos que arrastran y depositan, las precipitaciones que caen en la zona, la capacidad de retención de los acuíferos, el grado de infiltración de los suelos y la evacuación del agua, influyendo sobre el paisaje temporalmente cambiante. (MinAmbiente, 2024).

La Mojana está comprendida por once municipios donde confluyen cuatros departamentos (Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre), su economía se basa principalmente en el cultivo del arroz, el cual se desarrolla en el sistema de secano favorecido, es decir, que depende exclusivamente de las lluvias que se generan en la región. En el cultivo del arroz intervienen varios factores que influyen sobre su crecimiento, desarrollo y producción.

En este trabajo se pretende mostrar de forma integral estos factores y que sean una guía que indica la relación que tiene el agua en la producción arrocerera, teniendo en cuenta las precipitaciones, las épocas de siembra, la topografía de los lotes con respecto a los ríos, caños, ciénagas, humedales, la importancia del relieve sobre las precipitaciones, las plantas que se desarrollan dentro del cultivo, los insectos que pueden generar daño económico, las variedades que han tenido mayor respuesta y los fenómenos climáticos que influyen sobre la producción arrocerera.



FACTORES AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN EL SISTEMA ARROCERO

Como todo cultivo, el arroz requiere de unos rangos óptimos de temperaturas (°C), radiación solar (cal/cm²/día), humedad relativa (%) y precipitación (mm) para el caso del sistema de secano.

Rangos óptimos de Temperatura (°C): el rango óptimo de la temperatura máxima oscila entre 32 °C a 35 °C, influye sobre la fotosíntesis, el macollamiento, fecundación y número de espiguillas. El rango ideal de temperatura mínima oscila entre 20 °C a 22 °C y cuando la temperatura sobre pasa los 24°C aumenta la tasa de respiración y se obtiene un menor rendimiento.

Rangos óptimos de Energía solar (calorías/cm²/día): para la radiación solar los valores óptimos dependen de la fase en que se encuentre el cultivo, teniendo valores ideales de 350 calorías/cm²/día a 400 calorías/cm²/día en la fase vegetativa influyendo sobre el macollaje, formación de tallos, hojas y raíces; 401 calorías/cm²/día a 500 calorías/cm²/día en la fase reproductiva que contribuye en el primordio floral, el número y desarrollo de panícula; mayor de 500 calorías/cm²/día en la fase de maduración determina sobre el llenado del grano.

Rangos óptimos de Humedad Relativa (%): para la humedad ideal valores inferiores al 80 %, los valores superiores al 80 % predisponen a la planta sobre los problemas fitosanitarios. (Garcés y Medina 2018).

Rangos óptimos de Precipitación: Para el sistema de siembra de arroz secano, las lluvias son el factor más importante para lograr el potencial de rendimiento, por ello los rangos entre 200 mm - 300 mm/meses bien distribuidos, son los adecuados. Teniendo en cuenta que los suelos arenosos requieren tres veces más agua disponible que los arcillosos. La precipitación para la fase vegetativa influye sobre la altura, el número de macollas y el área foliar; en la fase reproductiva y maduración impacta sobre el rendimiento y el vaneamiento.

En el sistema de secano mecanizado en La Mojana, la dinámica de las precipitaciones es el principal componente que determina la productividad, competitividad y sostenibilidad del cultivo a través del tiempo (Buelvas, 2021).

DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES (mm/año) ACUMULADAS POR MUNICIPIO ARROCERO EN LA MOJANA

La Mojana se encuentra ubicada entre las estribaciones de la cordillera central y la llanura del Caribe, delimitada por el río Cauca, el río San Jorge y la ciénaga de Ayapel al occidente; los brazos Chicagua y Cicuco al oriente; el río Magdalena al nor-oriente y con la serranía de Ayapel al sur.

De la ubicación geográfica depende la distribución y cantidad de las lluvias acumuladas en los municipios de La Mojana, los cuales se ven favorecidas por la orografía de las estribaciones de la cordillera central (serranía de San Lucas con alturas hasta de 2700 msnm) influenciadas por la cercanía o lejanía a la cordillera, registrando los mayores valores de precipitaciones acumuladas los municipios de Nechí Antioquia (4.367 mm/año) y San Jacinto del Cauca Bolívar (4.362 mm/año) ubicándose al sur de la región y más cercanos a la serranía de San Lucas.

Las precipitaciones van disminuyendo hacia el noroccidente, registrando valores de precipitación en el sur de Achí Bolívar (3.570 mm/año), Guaranda Sucre (3.486 mm/año), el centro del municipio de Achí Bolívar (2747 mm/año) y Majagual Sucre (2655 mm/año), hasta llegar al noroccidente de la región en Sucre Sucre (2289 mm/año), Caimito y San Benito de Abad Sucre (1758 mm/año) y el municipio de Magangué Bolívar (1278 mm/año) donde se registra la menor cantidad de lluvias. (figura 1).



Figura 1. Distribución y cantidad de las lluvias acumuladas en los municipios de La Mojana de acuerdo con su ubicación geográfica

CARACTERIZACIÓN TOPOGRÁFICA DE LOS LOTES ARROCEROS EN LA MOJANA (MAJAGUAL-SUCRE)

La Mojana por ser una región con riqueza hídrica, la producción arrocera esta influenciada por los diferentes humedales que se encuentran entre fincas y lotes arroceros, de ahí la importancia de conocer en qué porcentaje de cercanía o lejanía se encuentran estos lotes y/o fincas, teniendo en cuenta que por lo general, las cotas más altas (altura en metros) de los lotes están relacionadas con los ríos y los caños (foto 1); y las cotas más bajas por lo general se relacionan con las ciénagas, humedales y zápales (foto 2).



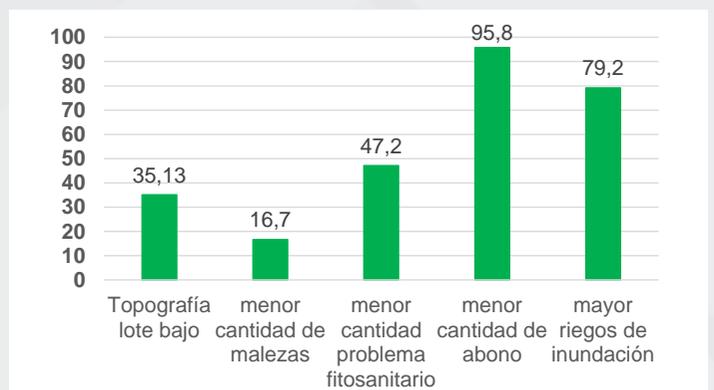
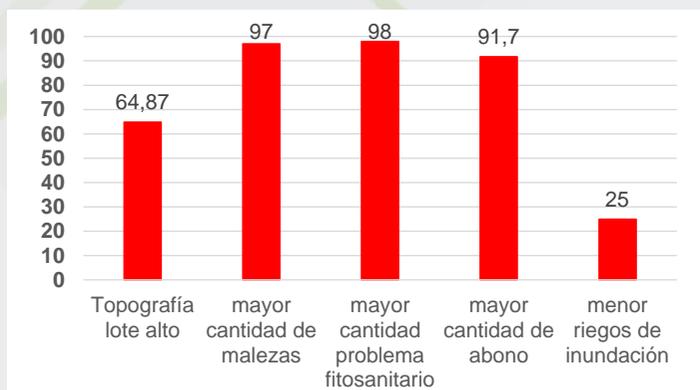
Foto 1. Lote con topografía alta (no inundable)



Foto 2. Lote con topografía baja (inundación temporal de 3-6 meses)

Por tal razón Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz, realizo una encuesta con la metodología Fedearroz-DANE con un 80% confiabilidad y 20% de error en el año 2011 en el municipio de Majagual - Sucre a 72 fincas que representaron 3.324 hectáreas para un porcentaje del 24,6% del área de siembra del municipio de Majagual en el primer semestre.

A continuación, en la gráfica 1, se describe la percepción que registro la encuesta de los agricultores para los lotes en su finca con topografía alta y topografía baja. Como resultado se obtuvo que el 97,0% de los lotes tienen mayor cantidad de malezas, un 98,0% con mayor cantidad de problemas fitosanitarios, un 91,7% requiere mayor cantidad de abono y un 25% de los encuestados registran menor riesgo de pérdida por inundación en sus lotes; todas estas características están relacionadas con el 64,87% de los lotes con topografía alta. A diferencia de la percepción que se registró en los lotes con topografía baja (35,13%), indicando que el 16,7% de los lotes presentan menor presencia de malezas nocivas al cultivo del arroz (plantas acuáticas), un 47,2% indicó menor cantidad de problemas fitosanitarios, un 95,8% registró realizar menor cantidad de aplicación de abono y un 79,2% expresaron mayor riesgo de inundación por las precipitaciones y cercanía a los humedales.



Gráfica 1. Porcentaje de encuestados de las características agronómicas de los lotes con topografía baja y alta en Majagual – Sucre.

RELACIÓN DEL AGUA CON LAS ARVENSES EN EL CULTIVO DE ARROZ EN LA MOJANA

La relación que existe del agua en las zonas de humedales como La Mojana permiten tener una biodiversidad de plantas que se desarrollan dependiendo de la inundación temporal que se generan en los lotes arroceros. Por lo tanto para los lotes que tienen menor riesgo de inundación de forma temporal (3 a 6 meses de inundación) se observa que el mayor número de malezas presentes están relacionadas con una adaptación a condiciones aeróbicas, entre las que se pueden encontrar tenemos al pasto argentino (*Cynodon dactylon* L.), panameña (*Ischaemun ciliare* Retz), bicho (*Senna obtusifolia* L.), caperonia (*Caperonia palustri* L.), piñita (*Murdania nudiflora* Royle), liendra de puerco (*Echinochloa colonum* L.) entre otras (foto 3), mientras que en los lotes de mayor riesgo de inundación por la condiciones anaeróbicas se desarrollan solamente plantas acuáticas como canutillo (*Hymenachne amplexicaulis* Rudge), lambe lambe (*Leersia hexandra* Swartz) y bijao bocachico (*Thalia geniculata* L.) (foto 4).



Foto 3. Plantas arvenses asociados al cultivo del arroz en La Mojana (lotes con topografía alta) pasto argentino (*Cynodon dactylon* L.) (A), panameña (*Ischaemun ciliare* Retz) (B), bicho (*Senna obtusifolia* L.) (C), caperonia (*Caperonia palustri* L.) (D), piñita (*Murdania nudiflora* Royle) (E), liendra de puerco (*Echinochloa colonum* L.) (F).



Foto 4. Plantas arvenses asociados al cultivo del arroz en La Mojana (lotes con topografía baja) canutillo (*Hymenachne amplexicaulis* Rudge) (A), lambe lambe (*Leersia hexandra* Swartz) (B) y bijao bocachico (*Thalia geniculata* L.) (C).

RELACIÓN DE LA HUMEDAD CON LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS SUELOS DE LA MOJANA

Para analizar las propiedades químicas de los suelos y su relación con el agua en La Mojana, se tuvo en cuenta la condición del lote con respecto a la topografía, es decir, si los lotes están cerca a los humedales (lotes bajos) o si se encuentran a mayor distancia y altura de los humedales. Para realizar este trabajo se tomaron 32 muestras de suelos y se evaluó: pH, materia orgánica (MO), fósforo y cationes disponibles, capacidad de intercambio catiónico y microelementos, y como resultado se obtuvo que para ambas topografías el pH fue ligeramente ácido, MO, fósforo, potasio, sodio y boro bajos. En la topografía alta registró mayor contenido de azufre, hierro y zinc y en la topografía baja registro mayor concentración de calcio, magnesio, CIC y manganeso (tabla 1).

Tabla 1. Estadística descriptiva de la composición química de los suelos arroceros en condiciones de lotes altos y lotes bajos en el municipio de Majagual, Sucre.

	pH	M.O	S	P	Ca	Mg	K	Na	CIC	Cu	Fe	Zn	Mn	B
TOPOGRAFÍA BAJA	(1:1)	%	(mg/kg)		(meq/100 g de suelo)					(mg/kg)				
Mínimo	4,9	0,7	1,3	3,0	8,3	3	0,06	0,3	19,7	0,4	31,6	0,4	31,6	0,1
Máximo	7,8	2,6	58,0	19,9	22,0	22,0	0,5	1,4	33,6	13,2	333,4	5,6	160,8	0,3
Promedio	6,4	1,6	19,6	9,1	12,5	12,5	0,2	0,6	24,3	5,2	146,1	2,8	113,5	0,2
StD	0,8	0,7	14,5	5,7	3,6	3,6	0,1	0,3	3,8	3,6	107,7	1,5	34,4	0,03
CV	12,5	43,8	74,0	62,6	28,8	28,8	50,0	50,0	15,6	69,2	73,7	53,6	30,3	15,0

	pH	M.O	S	P	Ca	Mg	K	Na	CIC	Cu	Fe	Zn	Mn	B
TOPOGRAFÍA BAJA	(1:1)	%	(mg/kg)		(meq/100 g de suelo)					(mg/kg)				
Mínimo	4,9	0,7	1,3	3,0	8,3	3	0,06	0,3	19,7	0,4	31,6	0,4	31,6	0,1
Máximo	7,8	2,6	58,0	19,9	22,0	22,0	0,5	1,4	33,6	13,2	333,4	5,6	160,8	0,3
Promedio	6,4	1,6	19,6	9,1	12,5	12,5	0,2	0,6	24,3	5,2	146,1	2,8	113,5	0,2
StD	0,8	0,7	14,5	5,7	3,6	3,6	0,1	0,3	3,8	3,6	107,7	1,5	34,4	0,03
CV	12,5	43,8	74,0	62,6	28,8	28,8	50,0	50,0	15,6	69,2	73,7	53,6	30,3	15,0

De: Desviación estándar; *CV:* Coeficiente de variación. *Fuente:* Autores

Para el caso del hierro la concentración crítica en la solución del suelo para que ocurra toxicidad varía ampliamente. Se han reportado valores que van de 10 a 1000 mg Fe/litro. Esto implica que la toxicidad no está relacionada solamente con la concentración de Fe en la solución del suelo. Las diferencias entre las concentraciones críticas en la solución del suelo son causadas por variaciones en el potencial de las raíces de arroz para resistir los efectos de la toxicidad de Fe, que a su vez depende del estado fisiológico y de crecimiento del cultivo y la variedad (capacidad de oxidación de las raíces). No se han establecido niveles críticos para contenidos de Fe en el suelo, sin embargo, suelos con pH Fe/litro (en suelos calcáreos bajos en materia orgánica) hasta > 1000 mg Fe/litro (en suelos ácidos). Una alta concentración de Fe²⁺ en el suelo puede retardar la absorción de K y P. Bajo condiciones de fuerte reducción, la producción de H₂S y FeS puede contribuir a la disminución del poder de oxidación de las raíces. La oxidación de Fe²⁺ a Fe³⁺ debido a la liberación de O² por las raíces, acidifica la rizosfera (importante para la absorción de P) y promueve la formación de la capa de color parduzco sobre las raíces (Dobermann y Fairhurst 2000). Para el caso del Fe tiene una relación antagónica con los minerales como el P, K, Mg, NO³, Ca, Zn y Mn.

En la topografía baja se observa que la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en promedio registró niveles ideales, lo que significa que el suelo tiene una capacidad para liberar iones positivos, los cationes de mayor importancia con relación al crecimiento de las plantas de arroz son el Ca, Mg, K, NH_4^+ Na y el H tienen un pronunciado efecto en la disponibilidad de los nutrientes y la humedad del suelo (Mengel y Kirkby 2000); los primeros cuatro son nutrientes que se encuentran involucrados directamente con el crecimiento de la planta, El sodio y el hidrógeno tienen un pronunciado efecto en la disponibilidad de los nutrientes y la humedad del suelo (Mengel y Kirkby 2000).

El contenido de Na es bajo, siendo adecuado para la relación con los otros minerales y para el desarrollo de las plantas y para la absorción de elementos como el potasio y el fósforo (Rodríguez 2004).

PROPIEDADES FÍSICAS Y SU RELACIÓN CON LA HUMEDAD DEL SUELO EN LA MOJANA

Los suelos de La Mojana están conformados por diferentes clases texturales que van a depender de las características fluvisoles, originados por la dinámica de los ríos y el aporte de sus sedimentos sobre los humedales, donde cada inundación hace un aporte de material con diferente granulometría, mineralogía, contenido de humus y otras características, el material flúvico se reconoce por su obvia estratificación.

La textura está relacionada por la ubicación de las fincas arroceras, como por ejemplo, la finca la Maravilla en Achí Bolívar los lotes con topografía alta a orillas del río Cauca, presentaron dos capas de suelo, la primera con profundidad de 0 - 18 cm con textura franco - arenoso con infiltración moderada y la segunda con profundidad de 18 - 60 cm arcillo - limoso; y para los lotes con topografía baja presentaron tres capas de suelo, la primera con profundidad de 0 - 16 cm con textura franco arcillo - limoso, la segunda con profundidad de 16 - 36 cm con textura arcillo - limoso y la tercera con profundidad de 36 - 60 cm con textura franco - limo - arcilloso con infiltración moderadamente lenta (foto 5).

Para el caso de las fincas que están a orillas de los humedales, por ejemplo, la finca Los Campanos de Huirá (Ciénaga La Mojanita) en Majagual Sucre, los lotes con topografía alta presentaron dos capas de suelo, la primera con profundidad de 0 - 15 cm con textura franco - limoso y la segunda con profundidad de 15 - 60 cm con textura franco - limo - arcilloso con infiltración moderadamente lenta; y los lotes con topografía baja presentaron dos capas de suelo, la primera con profundidad de 0 - 13 cm con textura franco - limoso y la segunda capa con profundidad de 13 - 60 cm con textura arcillo - limoso con una infiltración moderadamente lenta (foto 6) (Buelvas, 2016).



Foto 5. Finca La Maravilla – Aledaña al río Cauca (Achí – Bolívar).



Foto 6. Finca Campanos de Huirá – Aledaña a la ciénaga La Mojanita (Majagual – Sucre).

Esta información es importante para el cultivo del arroz seco mecanizado, porque al relacionar las texturas del suelo con la infiltración se observa que las texturas franco - limoso, franco arcillo - limoso, franco - limo - arcilloso y arcillo - limoso presentaron una infiltración moderadamente lenta, influyendo sobre una buena capacidad de retención de humedad del suelo y de nutrientes. A diferencia de la textura franco - arenoso que la infiltración es moderada, en este caso, gracias a la capa de 18 a 60 cm que tiene contenidos de arcilla y limo, que evitan mayores pérdidas en la humedad del suelo, por lo tanto bajo estas condiciones, el cultivo de arroz requiere de un manejo diferenciado para tener disponibilidad de agua (sistema de riego) y fraccionamiento de nutrientes, además, es imprescindible para el sistema de arroz seco mecanizado, tener en cuenta los mayores volúmenes de precipitación promedio del municipio arrocero, como también la oscilación del nivel freático a orillas del río Cauca.

INSECTOS FITÓFAGOS Y SU RELACIÓN CON LA HUMEDAD DEL SUELO EN LA MOJANA

Existe una relación de los factores climáticos con los insectos fitófagos, especialmente en los sistemas de arroz seco, donde el agua juega un papel importante por la eficiencia en el uso de mojes (sistema de arroz riego) que disminuyen los daños de algunos insectos como el cogollero (*Spodoptera frugiperda*), el cucarrón (*Eutheola bindetata*), marranita o grillo topo (*Neocurtilla hexadactyla*), el chinche “camisa de cuadro” (*Blissus sp*), “conchilla” (*Epitrix sp*), entre otras. (Pérez y Cuevas, 2012).

Además de la presencia de Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y el cucarrón (*Eutheola bindetata*) en La Mojana, como insectos de importancia económica; existe una relación directa de los lotes con topografía alta, la humedad del suelo y su textura, encontrando con frecuencia la presencia de los daños causados por Marranita o grillo topo (*Neocurtilla hexadactyla*) con preferencia en los lotes arroceros con topografía alta a orillas del río Cauca, los cuales presentan altos contenidos en arena y limo, dando una condición ideal para la formación de las galerías en el suelo, disminuyendo las poblaciones de arroz especialmente durante la fase vegetativa (foto 7).



Foto 7. “Marranita o grillo topo” (*Neocurtilla hexadactyla*) en el cultivo del arroz

Para el caso del insecto camisa de cuadro (*Blissus sp*) (foto 8) los daños se presentan en los lotes con topografía alta en las diferentes texturas, independiente de que el lote esté o no a orillas del río Cauca, causando daños severos sobre las plantas de arroz, principalmente en la fase vegetativa y especialmente durante los periodos secos o de bajas cantidades de precipitación; como se indicó anteriormente son lotes donde se desarrollan algunas malezas como pueden ser el pasto argentino (*Cynodon dactylon*) o el coquito (*Cyperus rotundus*), bicho (*Senna obtusifolia* L.) y piñita (*Murdania nudiflora* Royle).



Foto 8. "Camisa de cuadro" (*Blissus sp*) en el cultivo del arroz

Para el caso del insecto "conchilla" (*Epitrix sp*) (foto 9) los daños se presentan en los lotes con topografía baja durante la temporada de déficit hídrico y sobre la fase vegetativa, principalmente en las etapas V1 hasta V6 de la planta de arroz (1 hasta 6 hojas), causando daños severos sobre las plantas de arroz; algunas malezas que pueden servir de hospedero alternos se encuentra el canutillo (*Hymenachne amplexicaulis* Rudge) y bijao bocachico (*Thalia geniculata* L.).



Foto 9. "Conchilla" (*Epitrix sp*) en el cultivo del arroz

EFFECTO FITOSANITARIO Y SU RELACIÓN CON LAS PRECIPITACIONES Y HUMEDAD RELATIVA EN LA MOJANA

Para entender la relación que existe de la precipitación, humedad relativa y presencia de patógenos que inciden en el cultivo del arroz en La Mojana, es importante conocer cómo se presentan las precipitaciones durante las horas diurnas y nocturnas, teniendo en cuenta de que las lluvias que se registran en las horas diurnas pueden influir en un mayor porcentaje de la humedad relativa (%), condición que favorece la presencia de patógenos, coincidiendo con lo reportado por Garcés y Medina, 2018; Pérez et al. 2018 que valores de humedad relativa superiores al 80% favorecen a la mayoría de organismos causantes de enfermedades en el cultivo, como hongos y bacterias. La intensidad de una enfermedad depende de la presencia de un agente patógeno, las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad y la susceptibilidad de la variedad a esta (Higuera y Cuevas, 2015).

En los gráficos 2 y 3, se puede observar que las precipitaciones en La Mojana se registran en mayor proporción durante las horas nocturnas y de madrugada (entre las 9 - 10 pm hasta las 7 - 8 am), generando en algunas épocas del año condiciones favorables para que la humedad relativa este por debajo del 80%, favoreciendo el crecimiento y desarrollo de la planta, porque se cuenta con las calorías necesarias, factor que influye en el potencial de rendimiento, especialmente en los meses de siembra del primer semestre (abril y mayo).

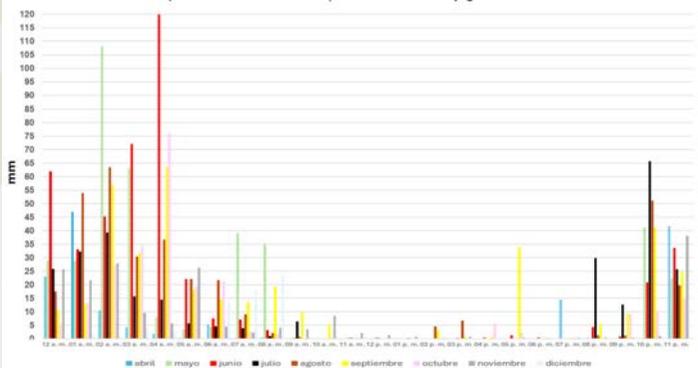


Gráfico 2. Precipitación (mm) acumulada por hora/mes en Majagual Sucre - 2020.

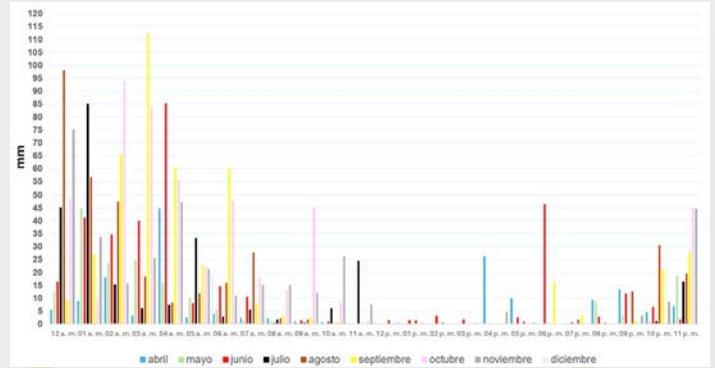


Gráfico 3. Precipitación (mm) acumulada por hora/mes en Majagual Sucre - 2021.

En la gráfica 4, se puede observar la relación que hay entre la precipitación, la humedad relativa y los meses de siembra. Para el mes de mayo durante el día la humedad relativa disminuye por debajo del 80% si se comparan con los meses de siembra de junio, julio y agosto.

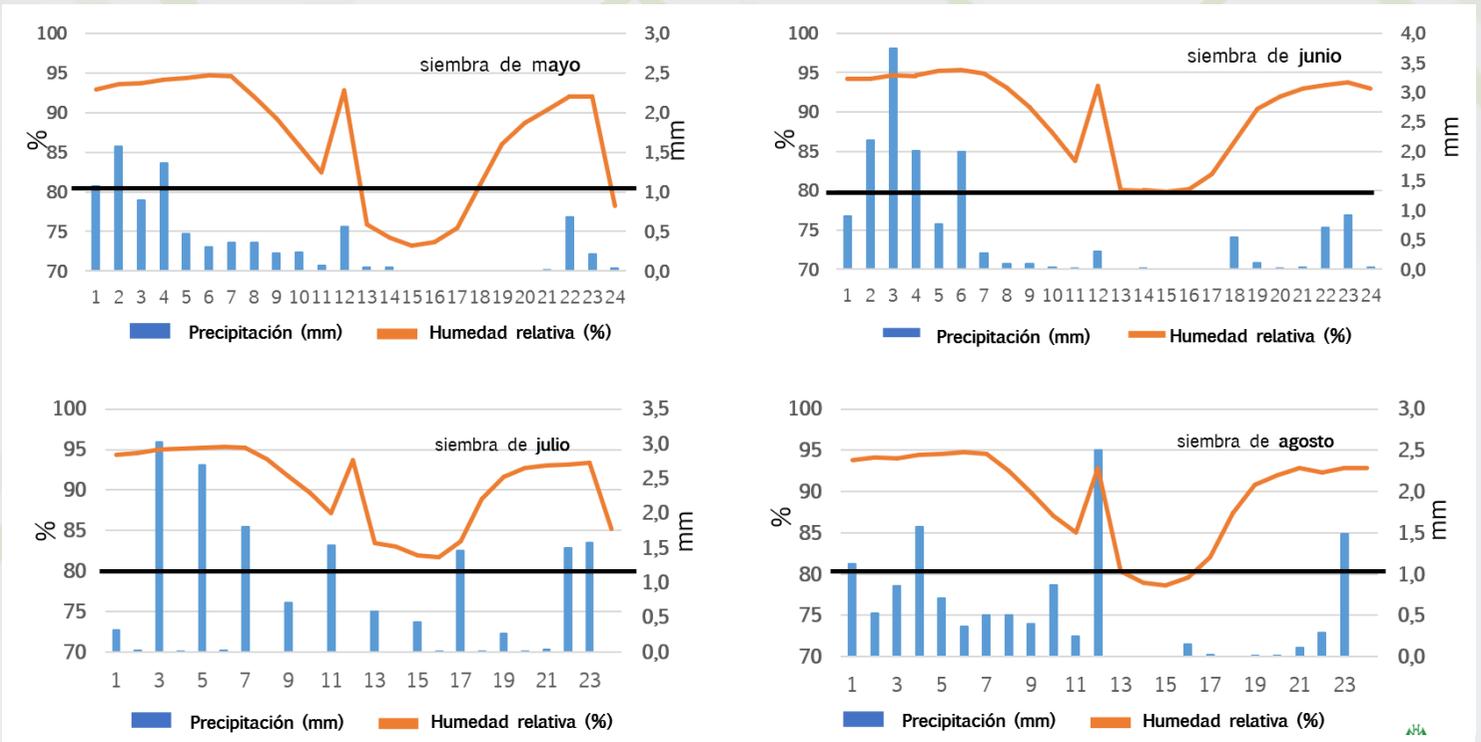


Gráfico 4. Precipitación (mm) y Humedad relativa (%) acumulada por hora/mes de la fase maduración para las fechas de siembra de mayo, junio, julio y agosto con relación a los aspectos fitosanitarios en Majagual Sucre.

Teniendo en cuenta que, en las fechas de siembra, la humedad relativa alcanza valores por encima del 80%, los trabajos realizados por Fedearroz - FNA en La Mojana indican que las enfermedades que se presentan principalmente son *Pyricularia grisea* Cavara en hoja y cuello; y *Burkholderia glumae* Kurita & Tabei. Como resultado de los análisis de la enfermedad *Pyricularia grisea* Cavara en hoja y cuello en diferentes fechas de siembra en La Mojana, se ha presentado en mayor incidencia en la variedad Fedearroz 2000, indicando que es una variedad susceptible a esta enfermedad. En el gráfico 5 se observa que los meses que registraron la mayor incidencia de la enfermedad en hoja y cuello fueron los meses de junio, julio y agosto, coincidiendo con los meses de mayor porcentaje de humedad relativa. Es importante señalar que cuando se presenta escala superior a 3 de incidencia de la enfermedad *Pyricularia grisea* Cavara en hoja y en cuello representan un daño de umbral económico con afectación directa en los rendimientos y los costos de producción.

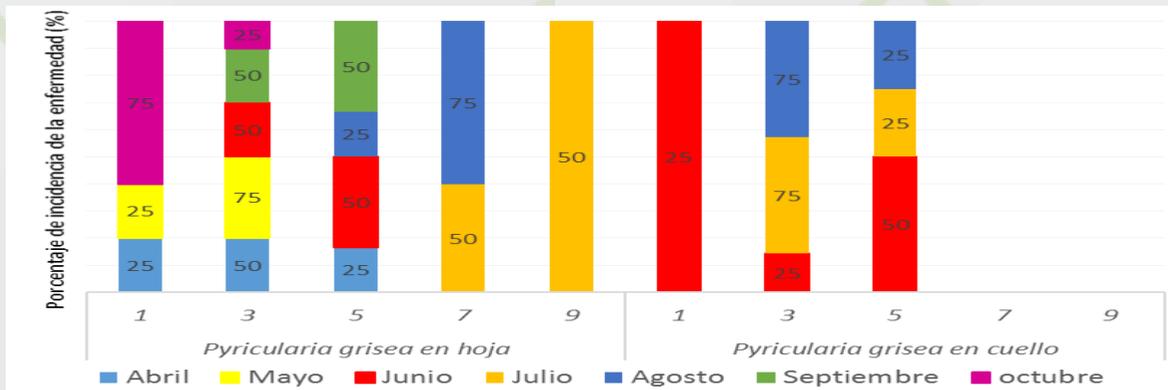


Gráfico 5. Frecuencias relativas para variables fitosanitarias en la variedad Fedearroz 2000 en las siete fechas de siembra del sistema seco mecanizado en el municipio de Majagual - Sucre.

Según Correa et al. 2007, las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de la bacteria *Burkholderia glumae* Kurita & Tabei son las temperaturas que oscilan entre los 30 - 37 °C, Humedad Relativa superior al 80% y fertilización con nitrógeno en exceso, en las etapas de embuchamiento y floración. En la gráfica 6 se aprecia que la incidencia de la bacteria *Burkholderia glumae* Kurita & Tabei en las variedades Fedearroz 2000, Fedearroz 2020 y Fedearroz 67 en los meses de siembra de junio y julio, esta condición tiene efecto directo en el potencial de rendimiento del material. Es importante señalar que para esta enfermedad *Burkholderia glumae* Kurita & Tabei no existe control químico y con escalas superior a 3 ya se presenta un daño directo al potencial de rendimiento.

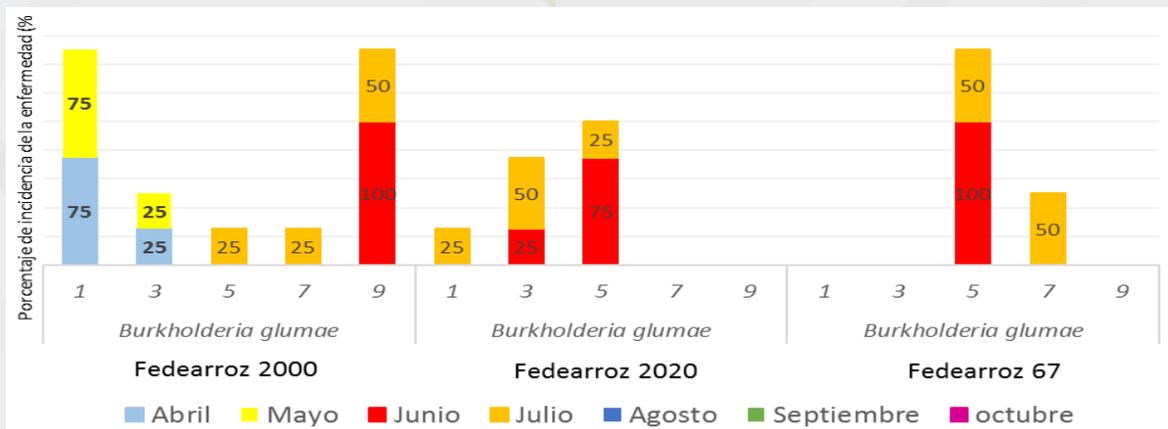


Gráfico 6. Frecuencias relativas para variables fitosanitarias en las variedades Fedearroz 2000, Fedearroz 2020 y Fedearroz 67 en siete fechas de siembra del sistema seco mecanizado en el municipio de Majagual - Sucre.

RELACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN, EL NIVEL FREÁTICO Y LA HUMEDAD DEL SUELO SOBRE EL POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE LAS VARIEDADES EN LA MOJANA

Para las siembras de arroz en el sistema de secano favorecido, se considera que una precipitación de unos 200-300 mm bien distribuidos por mes, durante el ciclo del cultivo, son necesarios para un buen rendimiento; no obstante, el requerimiento depende mucho del tipo de suelo. El período más crítico por necesidad de agua, son los 10 días antes de la floración, la falta de agua en ese período es causa de una gran esterilidad de las flores y por ende los bajos rendimientos (Bebacchio y Avilán, 1991). También Garcés y Medina, 2018, indican que las fases reproductiva y maduración son las de mayor sensibilidad con respecto al estrés hídrico y que afectan significativamente el desarrollo normal de la planta y por ende la productividad del cultivo.

Para realizar el análisis que relaciona la humedad de suelo, la precipitación y el nivel freático sobre el potencial de rendimiento de las variedades en las diferentes épocas de siembra, se utilizó un Reflectómetro en el Dominio del Tiempo- TDR (%), un pozo de observación (cm) y un pluviómetro (mm). En el gráfico 7 se observa que, para las diferentes fechas de siembra y variedades de arroz en La Mojana, existe una relación en la disminución de los rendimientos para las fechas de siembra de segundo semestre (septiembre y octubre) porque coincide la fase de maduración con los menores valores de humedad del suelo (Reflectómetro en el Dominio del Tiempo-TDR), menor precipitación (mm) y el mayor valor de la altura del pozo de observación (cm) generando el menor potencial de rendimiento para las variedades sembradas durante estas fechas de siembra. Es de resaltar las fortalezas de las variedades en la zona de estudio para la producción de arroz secano, que con mínimas cantidades de precipitación (657 mm en septiembre y 452 mm en octubre), baja humedad de suelo (35% en septiembre y 31% en octubre) y nivel freático alto, se logre obtener rendimiento de 4.033 kg/ha para septiembre y 3.442 kg/ha para octubre.

¡FEDEARROZ - FNA

ESTÁ CON

los productores!

**Es tiempo de que
LOS ARROCEROS**

*Colombianos
se pongan*



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.

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



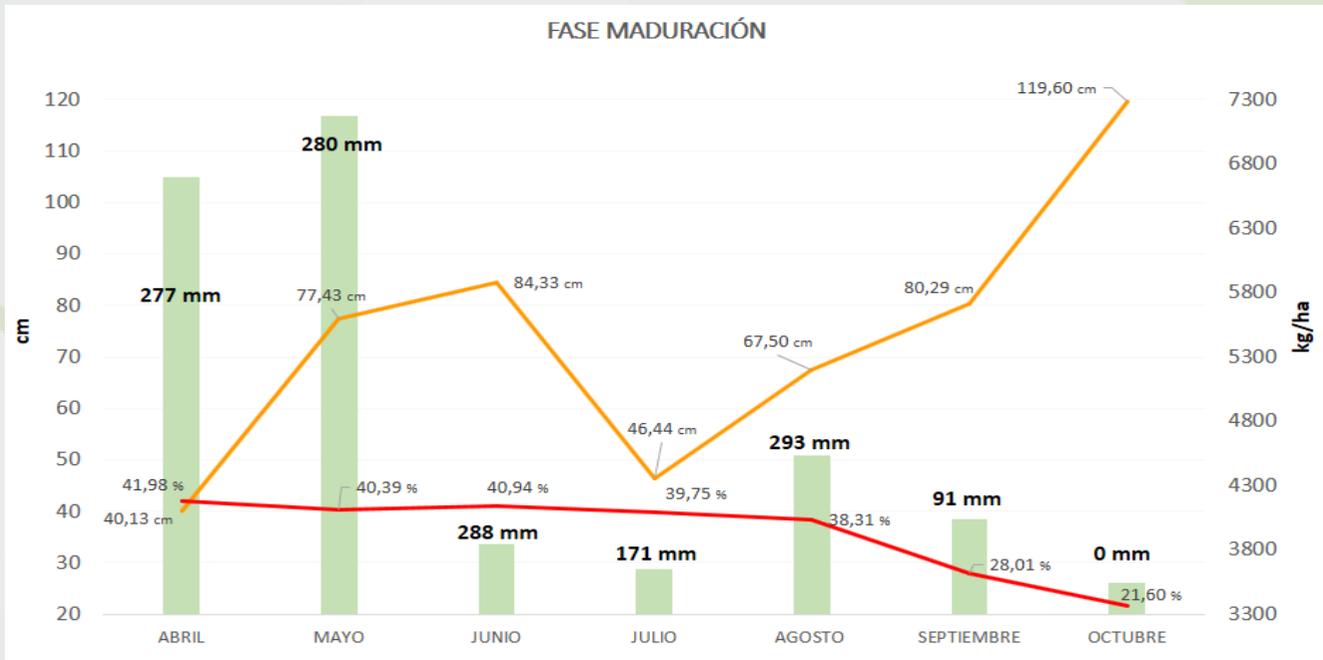


Gráfico 7. Precipitación (mm) Vs Valores de humedad del suelo-TDR (%) Vs. Valores altura de pozo (cm) Vs. Rendimiento (kg/ha) en la fase de maduración de las siete fechas de siembra (Abril – Octubre) para cuatro variedades en La Mojana.

RELACIÓN DE LOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS, ÉPOCAS DE SIEMBRA, VARIEDADES DE ARROZ Y LAS PRECIPITACIONES EN LA MOJANA

Desde el año 2020 hasta la fecha, se viene realizando en el municipio de Majagual-Sucre, un trabajo de investigación con el objetivo de identificar las épocas de siembra, la relación que tiene con los fenómenos climáticos y las variedades sembradas y adaptadas a la región con respecto al potencial de rendimiento.

Para el caso del clima se describen en estos cuatro años los fenómenos climáticos (Comportamiento del Índice Oceánico - ONI) que influyeron sobre la productividad de las variedades en las diferentes épocas de siembra (grafica 8); se observa que para el año 2020 se inició con una condición neutral hasta el trimestre junio-julio-agosto, y continua el resto del año hasta abril-mayo-junio del año 2021 con el fenómeno La Niña, luego se presentó nuevamente una condición neutral para los trimestres mayo-junio-julio y junio-julio-agosto del año 2021 y a partir de julio-agosto-septiembre se desarrolló el fenómeno La Niña hasta diciembre-enero-febrero del año 2023, para el trimestre enero-febrero-marzo hasta marzo-abril-mayo se dieron condiciones neutrales y finalmente desde el trimestre abril-mayo-junio hasta noviembre-diciembre (2023)-enero del año 2024 se registró el Fenómeno El Niño.

Desde el año 2020 hasta la fecha, se viene realizando en el municipio de Majagual-Sucre, un trabajo de investigación con el objetivo de identificar las épocas de siembra, la relación que tiene con los fenómenos climáticos y las variedades sembradas y adaptadas a la región con respecto al potencial de rendimiento.

Para el caso del clima se describen en estos cuatro años los fenómenos climáticos (Comportamiento del Índice Oceánico - ONI) que influyeron sobre la productividad de las variedades en las diferentes fechas de siembra (grafica 8); donde se observa que para el año 2020 se inició con una condición neutral hasta el trimestre junio-julio-agosto, y continua el resto del año hasta abril-mayo-junio del año 2021, luego se presentó nuevamente una condición neutral para los trimestres mayo-junio-julio y junio-julio-agosto del año 2021 y a partir de julio-agosto-septiembre el desarrollo del Fenómeno Niña hasta diciembre-enero-febrero del año 2023, para el trimestre enero-febrero-marzo hasta marzo-abril-mayo se dieron condiciones neutrales y finalmente desde el trimestre abril-mayo-junio hasta noviembre-diciembre (2023)-enero del año 2024 se registró Fenómeno El Niño.

AÑO	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.3	-1.2
2021	-1.0	-0.9	-0.8	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-1.0	-1.0
2022	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.0	-0.9	-0.8	-0.9	-1.0	-1.0	-0.9	-0.8
2023	-0.7	-0.4	-0.1	0.2	0.5	0.8	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	2.0

Gráfico 6. Frecuencias relativas para variables fitosanitarias en las variedades Fedearroz 2000, Fedearroz 2020 y Fedearroz 67 en siete fechas de siembra del sistema secano mecanizado en el municipio de Majagual - Sucre.

Los resultados obtenidos en la investigación de época de siembra en el municipio de Majagual durante los años 2020, 2021, 2022 y 2023; se puede apreciar en el gráfico 9, que para las siembras realizadas del primer semestre el mayor potencial de rendimiento se obtuvo en los meses de abril y mayo bajo condiciones de año Normal (2020-2021) y el fenómeno La Niña (2021 - 2022). En el segundo semestre se obtuvo el mayor potencial de rendimiento para las siembras del mes de agosto bajo las condiciones del fenómeno La Niña (2020, 2021) y el fenómeno El Niño (2023). Durante los años de la investigación, se observa que para el mes de octubre registró el mayor riesgo climático, obteniéndose los rendimientos más bajos (2020, 2021 y 2023) en todas las variedades evaluadas; excepto en el año 2022 que coincidió al final del año con el fenómeno La Niña.

Resultados del rendimiento al 14% (kg/ha) por variedad y épocas de siembra (2020 – 2023) en Majagual – Sucre								
AÑO	VARIEDAD	SEMESTRE A			SEMESTRE B			
		ABRIL*	MAYO*	JUNIO*	JULIO*	AGOSTO*	SEPTIEMBRE*	OCTUBRE*
 Neutral – Fenómeno La Niña	FEDEARROZ 2020	6696,7 a	7165,6 a	3841,2 cde	3645,7 de	4530,2 cde	4033,1 cde	3538,1 e
	FEDEARROZ 70	6674,8 a	7073,9 a	4125,7 cde	4219,5 cde	4445,5 cde	4154,4 cde	3569,2 e
	FEDEARROZ 2000	6260,5 ab	6127,7 ab	4443,1 cde	3987,0 cde	5042,7 bcd	3964,4 cde	3351,5 e
	FEDEARROZ 67	6167,3 ab	6054,0 ab	4280,7 cde	4322,5 cde	5165,5 bc	3980,7 cde	3312,0 e
 Fenómeno La Niña	FEDEARROZ 2020	6265,2 a	4721,4 bcdefghi	4877,5 bcdefgh	3858,2 hijk	5554,2 abc	4368,7 defghi	3089,5 ijkl
	FEDEARROZ 70	6131,6 a	4535,0 cdefghi	5788,5 ab	4100,7 fghijk	5646,7 abc	4173,6 efghij	3013,3 kl
	FEDEARROZ 2000	4855,7 bcdefgh	3988,2 ghijk	4621,1 cdefghi	4737,1 bcdefghi	5316,6 abcde	4760,9 bcdefghi	2502,5 l
	FEDEARROZ 67	5142,2 abcdefg	4070,1 fghijk	5491,9 abcd	4741,3 bcdefghi	5222,8 abcdef	4384,5 defghi	3642,3 ijkl
 Fenómeno La Niña	FEDEARROZ 2020	5879,6 abc	6340,0 a	INUNDACIÓN	3398,9 ij	4369,5 efghij	4513,0 defghi	6112,2 ab
	FEDEARROZ 70	5724,1 abcd	6343,0 a	INUNDACIÓN	3671,2 ghij	3957,5 fghij	4354,7 efghij	5114,1 abcdef
	FEDEARROZ 75	4271,4 efghij	5426,7 abcde	INUNDACIÓN	3467,8 hij	4842,1 bcdefg	4952,2 bcdefg	5330,5 abcde
	FEDEARROZ 67	4333,6 efghij	5413,5 abcde	INUNDACIÓN	3116,8 j	3468,9 hij	3946,8 fghij	4738,3 cdefgh
 Fenómeno El Niño	FEDEARROZ 2020	3887,4 abcde	2737,3 ef	4006,6 abcd	3856,5 abcdef	4607,2 ab	3393,2 bcdef	3300,3 cdef
	FEDEARROZ 70	3668,5 abcdef	2784,1 def	3836,7 abcdef	3722,7 abcdef	4765,7 a	3423,4 bcdef	3393,1 bcdef
	FEDEARROZ 75	2985,4 cdef	2994,3 cdef	4032,1 abc	3338,5 cdef	4057,4 abc	3131,7 cdef	2978,8 cdef
	FEDEARROZ 67	2627,5 f	3313,6 cdef	3623,8 abcdef	3792,4 abcdef	4000,3 abcd	3174,8 cdef	2909,9 cdef

Medias con la misma letra en sentido vertical son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ Tukey

*Fechas de siembra los 15 de cada mes, excepto Octubre que fue el día 10.

Gráfico 9. Comparativo de potencial de rendimiento (kg/ha) por variedad y época de siembra en el municipio de Majagual durante los años 2020, 2021, 2022 y 2023.

Teniendo en cuenta la topografía de los lotes en el municipio de Majagual, para el año 2022 donde se registró el fenómeno La Niña, los lotes con topografía baja (aledaños a los humedales) indican el mayor riesgo climático por inundación, generado por los excesos de lluvia que se presentaron para este caso en el mes de junio, influyendo sobre las pérdidas de las siembra de las variedades durante el ensayo.

Para el caso del año 2023, que se presentó el fenómeno El Niño, se observa que las siembras del primer semestre (abril, mayo) registraron los rendimientos más bajos si se compara con los años anteriores. Para las siembras del segundo semestre se observó que el mes con mayor potencial de rendimiento fue el mes de agosto.

Bajo las condiciones del fenómeno El Niño, que se caracteriza por disminución de las precipitaciones y por las altas temperaturas, las variedades no logran expresar el mayor potencial de rendimiento si se compara con los rendimientos obtenidos durante las condiciones de año Neutral y el fenómeno La Niña, lo que se convierte en la amenaza de mayor riesgo climático para la región de La Mojana.

Para el caso de las variedades de arroz evaluadas se encontró que las variedades Fedearroz 2020 y Fedearroz 70 registraron el mayor potencial de rendimiento durante los cuatro años de investigación, probablemente las características de estos materiales en cuanto a potencial de rendimiento, adaptabilidad y precocidad son una alternativa para mitigar el riesgo climático que se vive en la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Benacchio, S.; Avilán, W, 1991, Zonificación agroecológica del cultivo de arroz en Venezuela, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela, publicaciones FONAIAP, Maracay, pp, 15,
- Buelvas, M. 2016. Factores que influyen sobre la sostenibilidad del agroecosistema arrocerero en la subregión de La Mojana. Bogotá. Colombia. Fedearroz, Revista Arroz. Vol. 64. No. 520. <https://fedearroz.com.co/es/publicaciones/revista-arroz/copies-of-the-magazine-rice/>
- Buelvas J, M. 2021. Importancia de los factores climáticos en el cultivo de arroz, Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 6(1), 28-34, Recuperado a partir de <https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/rcyta/article/view/1080>
- Correa F, Pérez C, Saavedra E. Añublo bacterial de la panícula del arroz. Revista Arroz. 2007; 57(468): 26-32.
- Dobermann, A. y Fairhurst, T. 2000. Toxicidad de hierro en arroz. Rice: Nutrient disorders & Nutrient management. Potash and Phosphate Institute and International Rice Research Institute.
- Fedearroz. 2024. Condiciones climatológicas históricas de la precipitación acumulada. Fecha de consulta [1 junio 2024]. www.clima.fedearroz.com.co/historico-region/
- Federación Nacional de Arroceros. Fondo Nacional del Arroz. 2024. III Censo Nacional Arrocerero. Quinto Censo Nacional Arrocerero (5.º CNA) 2023 Segunda entrega. DANE- División de Investigaciones Económicas. Bogotá D. C. Colombia.
- Garcés, G. y Medina, J.H. 2018. Fisiología del cultivo del arroz en el programa AMTEC. Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz. 2018. pp. 22-23.
- Higuera, O. L.; Cuevas, A. 2015. Guía para el monitoreo y manejo de enfermedades. Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz. AMTEC. ISBN:978-958-58219-2-7. Colombia.
- Ideam (2023). Estudio Nacional del Agua 2022. Ideam. 464 pp.
- Mengel, K. y Kirkby, E.A. 2000. Principios de la nutrición vegetal. Instituto internacional de la Potasa Basilea, 4ta. Edición. 1ra. en español. Suiza. Ministerio del Ambiente. La Mojana Restauración, Adaptación y Vida. Consultado 28/09/2024 en: <https://www.minambiente.gov.co/la-mojana/>
- Pérez, C. R.; Cuevas, A. 2012. Monitoreo de insectos y daños en el cultivo del arroz en Colombia. Revista Arroz 60 (500): 31-39. <http://www.fedearroz.com.co/revistanew/arroz500.pdf>
- Pérez Iglesias, H. I.; Rodríguez Delgado, I.; García Batista, R.M. 2018. Principales enfermedades que afectan al cultivo del arroz en Ecuador y alternativas para su control. Revista Científica Agroecosistemas, 6(1), 16-27. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Rodríguez, M. Y Flórez, V. 2004. Elementos esenciales y beneficiosos. Tecnologías y programación en agroplasticultura. Nociones Básicas del Ferti-riego. p. 25-36. <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3129/FERTIRRIEGO2004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (con acceso el 25/09/2021).

ÍNDICE DE ARTÍCULOS PUBLICADOS

TÍTULO	EDICIÓN	PÁGINAS	MESES
AGRICULTURA DE PRECISIÓN			
MAPAS DE RENDIMIENTO: VALIOSA HERRAMIENTA PARA MONITOREAR LA PRODUCTIVIDAD	569	22	MAR - ABR
AGUA			
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS QUE PERMITEN SER MÁS EFICIENTES EN EL USO DEL AGUA	569	43	MAR - ABR
ALIANZAS			
ALIANZA DE BANCAMÍA Y BBVA CON FEDEARROZ TRAE FACILIDADES DE CRÉDITO A LOS ARROCCEROS	569	34	MAR - ABR
BANCO AGRARIO ENTREGA NUEVAS ALTERNATIVAS DE CRÉDITO	570	10	MAY - JUN
FEDEARROZ Y FONDO NACIONAL DE GARANTÍAS FIRMARON MEMORANDO PARA AUMENTAR EL ACCESO AL CRÉDITO EN EL SECTOR ARROCCERO	572	12	SEP - OCT
AMTEC			
FEDEARROZ IMPULSA AMTEC EN COSTA DE MARFIL	568	12	ENE-FEB
EN EL HUILA MAQUINARIA PARA IMPULSAR EL AMTEC	570	52	MAY - JUN
ASAMBLEAS DE ARROCCEROS 2024			
ASAMBLEAS SECCIONALES DE FEDEARROZ MUESTRA DE FORTALEZA GREMIAL Y SOLIDEZ TECNOLÓGICA	572	4	SEP - OCT
CAMBIO CLIMÁTICO			
LO QUE LOS ESTUDIANTES PERCIBEN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	572	14	SEP - OCT
LA BATALLA EN EL ARROZ FRENTE A LAS ALTAS TEMPERATURAS	572	32	SEP - OCT
CENSO			
5º CENSO NACIONAL ARROCCERO: SE RATIFICA SOLIDEZ DEL SECTOR ARROCCERO	568	16	ENE - FEB
FEDEARROZ Y EL DANÉ ENTREGARON RESULTADOS DEL 5º CENSO NACIONAL ARROCCERO	569	4	MAR - ABR
ÁREAS DE SIEMBRA DE ARROZ EN COLOMBIA, GARANTIZAN SOBERANÍA ALIMENTARIA	571	16	JUL - AGOS
COLRICE			
ARROCCEROS DE COLOMBIA Y ESTADOS UNIDOS SE REUNIERON EN CARTAGENA	571	52	JUL - AGOS
CONGRESO ARROCCERO 2024			
XXXIX CONGRESO NACIONAL ARROCCERO NOTABLES AVANCES EN COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR ARROCCERO	573	32	NOV - DIC
EDITORIALES			
LO VALIOSO DE LOS RESULTADOS DEL 5º CENSO NACIONAL ARROCCERO	568	1	ENE - FEB
AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN CONJUNTA ENTRE EL CIAT Y FEDEARROZ: UN COMPROMISO DE EXCELENCIA DESDE 1967	569	1	MAR - ABR
FEDEARROZ A LA VANGUARDIA LATINOAMERICANA EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA	570	1	MAY - JUN
FEDEARROZ RETOMA LAS INVERSIONES EN COMPETITIVIDAD, CON LOS RECURSOS COL RICE	571	1	JUL - AGOS
FEDEARROZ EN LA COP 16: RECONOCIMIENTO AL COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD	572	1	SEP - OCT
NOTABLES AVANCES EN PRODUCTIVIDAD, SOSTENIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL SECTOR ARROCCERO 2024	573	1	NOV - DIC
ENTOMOLOGÍA			
FEDEARROZ-FONDO NACIONAL DEL ARROZ EN LXIV CONVENCION NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA EN PERÚ	568	10	ENE - FEB
EVENTOS			
VICHADA SE QUEDÓ CON LA CORONA EN EL REINADO NACIONAL	568	27	ENE - FEB
FEDEARROZ EN AGROSHOW PAJONALES 2024	568	38	ENE - FEB
FEDEARROZ PARTICIPA EN COLOMBIA AGROALIMENTARIA	569	12	MAR - ABR
FEDEARROZ EN CHINA, UN RECORRIDO POR LA UNIVERSIDAD	569	47	MAR - ABR
ARROZ FEDEARROZ PROTAGONISTA EN CAZA COCINAS	569	50	MAR - ABR
2do. CONGRESO INTERNACIONAL DE VARIABILIDAD Y CAMBIO	570	16	MAY - JUN
FEDEARROZ PRESENTE EN EL 1er. FORO ECONÓMICO GREMIAL	570	21	MAY - JUN
FEDEARROZ PISANDO FUERTE EN ESCENARIOS INTERNACIONALES DE INVESTIGACIÓN	570	34	MAY - JUN
FEDEARROZ PRESENTE EN ALIMENTEC	570	54	MAY - JUN
FEDEARROZ EN EL SEGUNDO CONGRESO INTERNACIONAL DE	572	43	SEP - OCT
FEDEARROZ ESTUVO PRESENTE EN EXPOAGROFUTURO 2024	572	47	SEP - OCT
COP 16: FEDEARROZ EN EL EVENTO MUNDIAL DEL 2024	573	55	NOV - DIC
FERTILIZACIÓN			
LOS FERTILIZANTES BIORGÁNICOS Y SU IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD DEL ARROZ	570	12	MAY - JUN
HOMENAJE			
¡HOMENAJE AL ARROZ, PRODUCTO INSIGNIA DE CAMPOALEGRE!	571	30	JUL - AGOS
HUELLA DE CARBONO			
COLOMBIA APUESTA POR LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE	573	28	NOV - DIC
INTELIGENCIA ARTIFICIAL			
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SENSORES REMOTOS, AHORA EN EL CULTIVO DEL ARROZ	571	32	JUL - AGOS
LA MOJANA			
DONACIONES A DAMNIFICADOS POR LA TEMPORADA INVERNAL EN LA MOJANA Y CASANARE	570	8	MAY - JUN
MUJER RURAL			
CALIDO HOMENAJE A LA MUJER RURAL EN EL ESPINAL	570	4	MAY - JUN
NUTRICIÓN			
NUTRICIÓN INTEGRAL EN EL CULTIVO DEL ARROZ	571	4	JUL - AGOS
OPINIÓN			
LA PREVENCIÓN BASE ESENCIAL DE LA SOSTENIBILIDAD - OPINIÓN	568	42	ENE - FEB
COMPLEJO AGROINDUSTRIAL - FEDEARROZ EJEMPLO DE COMPROMISO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	569	51	MAR - ABR
ALCALDÍA DE EL ESPINAL DESTACA EL GRAN APOORTE ECONÓMICO DEL ARROZ	571	15	JUL - AGOS
POLÍTICA AGRÍCOLA			
MINISTRA MARTHA CARVAJALINO AVALA PROYECTOS DE FEDEARROZ PARA ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL Y ALMACENAMIENTO	571	28	JUL - AGOS
GOBERNADORES DEL TOLIMA Y HUILA REVELARON APOYO ESPECIAL AL SECTOR ARROCCERO	571	50	JUL - AGOS
"EL ARROZ, UN GRAN PROTAGONISTA DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA": PRESIDENTE DE FINAGRO	572	26	SEP - OCT
PROTECCIÓN DE CULTIVOS			
PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS, OTRA GRAN FORTALEZA QUE EVOLUCIONA EN FEDEARROZ	569	36	MAR - ABR
SIEMBRA			
CLAVES PARA UNA CORRECTA PREPARACIÓN Y SIEMBRA	568	29	ENE - FEB
SUELO			
LAS CROMATOGRAFÍAS HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL SUELO	570	22	MAY - JUN
CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LOS SUELOS ARROCCEROS DEL MUNICIPIO DE NECHÍ - ANTIOQUIA	570	38	MAY - JUN
"LA SALUD DEL SUELO COMO BASE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE"	572	28	SEP - OCT
LA SALUD DEL SUELO: CLAVE PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD SOSTENIBLE EN EL CULTIVO DEL ARROZ	573	16	NOV - DIC
TECNOLOGÍA			
USO DE DRONES: UN PASO MÁS HACIA LA EFICIENCIA AGRÍCOLA	573	4	NOV - DIC
TRANSICIÓN ENERGÉTICA			
FEDEARROZ A LA VANGUARDIA EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA	569	16	MAR - ABR
USO DE AGROQUÍMICOS			
RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICIÓN DE PLAGUICIDAS EN FUMIGADORES AGRÍCOLAS	568	4	ENE-FEB

TÍTULO	EDICIÓN	PÁGINAS	MESES
AGRICULTURA DE PRECISIÓN			
MAPAS DE RENDIMIENTO: VALIOSA HERRAMIENTA PARA MONITOREAR LA PRODUCTIVIDAD	569	22	MAR - ABR
AGUA			
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS QUE PERMITEN SER MÁS EFICIENTES EN EL USO DEL AGUA	569	43	MAR - ABR
ALIANZAS			
ALIANZA DE BANCAMÍA Y BBVA CON FEDEARROZ TRAE FACILIDADES DE CRÉDITO A LOS ARROCCEROS	569	34	MAR - ABR
BANCO AGRARIO ENTREGA NUEVAS ALTERNATIVAS DE CRÉDITO	570	10	MAY - JUN
FEDEARROZ Y FONDO NACIONAL DE GARANTÍAS FIRMARON MEMORANDO PARA AUMENTAR EL ACCESO AL CRÉDITO EN EL SECTOR ARROCCERO	572	12	SEP - OCT
AMTEC			
FEDEARROZ IMPULSA AMTEC EN COSTA DE MARFIL	568	12	ENE-FEB
EN EL HUILA MAQUINARIA PARA IMPULSAR EL AMTEC	570	52	MAY - JUN
ASAMBLEAS DE ARROCCEROS 2024			
ASAMBLEAS SECCIONALES DE FEDEARROZ MUESTRA DE FORTALEZA GREMIAL Y SOLIDEZ TECNOLÓGICA	572	4	SEP - OCT
CAMBIO CLIMÁTICO			
LO QUE LOS ESTUDIANTES PERCIBEN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	572	14	SEP - OCT
LA BATALLA EN EL ARROZ FRENTE A LAS ALTAS TEMPERATURAS	572	32	SEP - OCT
CENSO			
5º CENSO NACIONAL ARROCCERO: SE RATIFICA SOLIDEZ DEL SECTOR ARROCCERO	568	16	ENE - FEB
FEDEARROZ Y EL DANÉ ENTREGARON RESULTADOS DEL 5º CENSO NACIONAL ARROCCERO	569	4	MAR - ABR
ÁREAS DE SIEMBRA DE ARROZ EN COLOMBIA, GARANTIZAN SOBERANÍA ALIMENTARIA	571	16	JUL - AGOS
COLRICE			
ARROCCEROS DE COLOMBIA Y ESTADOS UNIDOS SE REUNIERON EN CARTAGENA	571	52	JUL - AGOS
CONGRESO ARROCCERO 2024			
XXXIX CONGRESO NACIONAL ARROCCERO NOTABLES AVANCES EN COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR ARROCCERO	573	32	NOV - DIC
EDITORIALES			
LO VALIOSO DE LOS RESULTADOS DEL 5º CENSO NACIONAL ARROCCERO	568	1	ENE - FEB
AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN CONJUNTA ENTRE EL CIAT Y FEDEARROZ: UN COMPROMISO DE EXCELENCIA DESDE 1967	569	1	MAR - ABR
FEDEARROZ A LA VANGUARDIA LATINOAMERICANA EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA	570	1	MAY - JUN
FEDEARROZ RETOMA LAS INVERSIONES EN COMPETITIVIDAD, CON LOS RECURSOS COL RICE	571	1	JUL - AGOS
FEDEARROZ EN LA COP 16: RECONOCIMIENTO AL COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD	572	1	SEP - OCT
NOTABLES AVANCES EN PRODUCTIVIDAD, SOSTENIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL SECTOR ARROCCERO 2024	573	1	NOV - DIC
ENTOMOLOGÍA			
FEDEARROZ-FONDO NACIONAL DEL ARROZ EN LXIV CONVENCION NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA EN PERÚ	568	10	ENE - FEB
EVENTOS			
VICHADA SE QUEDÓ CON LA CORONA EN EL REINADO NACIONAL	568	27	ENE - FEB
FEDEARROZ EN AGROSHOW PAJONALES 2024	568	38	ENE - FEB
FEDEARROZ PARTICIPA EN COLOMBIA AGROALIMENTARIA	569	12	MAR - ABR
FEDEARROZ EN CHINA, UN RECORRIDO POR LA UNIVERSIDAD	569	47	MAR - ABR
ARROZ FEDEARROZ PROTAGONISTA EN CAZA COCINAS	569	50	MAR - ABR
2do. CONGRESO INTERNACIONAL DE VARIABILIDAD Y CAMBIO	570	16	MAY - JUN
FEDEARROZ PRESENTE EN EL 1er. FORO ECONÓMICO GREMIAL	570	21	MAY - JUN
FEDEARROZ PISANDO FUERTE EN ESCENARIOS INTERNACIONALES DE INVESTIGACIÓN	570	34	MAY - JUN
FEDEARROZ PRESENTE EN ALIMENTEC	570	54	MAY - JUN
FEDEARROZ EN EL SEGUNDO CONGRESO INTERNACIONAL DE	572	43	SEP - OCT
FEDEARROZ ESTUVO PRESENTE EN EXPOAGROFUTURO 2024	572	47	SEP - OCT
COP 16: FEDEARROZ EN EL EVENTO MUNDIAL DEL 2024	573	55	NOV - DIC
FERTILIZACIÓN			
LOS FERTILIZANTES BIORGÁNICOS Y SU IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD DEL ARROZ	570	12	MAY - JUN
HOMENAJE			
¡HOMENAJE AL ARROZ, PRODUCTO INSIGNIA DE CAMPOALEGRE!	571	30	JUL - AGOS
HUELLA DE CARBONO			
COLOMBIA APUESTA POR LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE	573	28	NOV - DIC
INTELIGENCIA ARTIFICIAL			
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SENSORES REMOTOS, AHORA EN EL CULTIVO DEL ARROZ	571	32	JUL - AGOS
LA MOJANA			
DONACIONES A DAMNIFICADOS POR LA TEMPORADA INVERNAL EN LA MOJANA Y CASANARE	570	8	MAY - JUN
MUJER RURAL			
CALIDO HOMENAJE A LA MUJER RURAL EN EL ESPINAL	570	4	MAY - JUN
NUTRICIÓN			
NUTRICIÓN INTEGRAL EN EL CULTIVO DEL ARROZ	571	4	JUL - AGOS
OPINIÓN			
LA PREVENCIÓN BASE ESENCIAL DE LA SOSTENIBILIDAD - OPINIÓN	568	42	ENE - FEB
COMPLEJO AGROINDUSTRIAL - FEDEARROZ EJEMPLO DE COMPROMISO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	569	51	MAR - ABR
ALCALDÍA DE EL ESPINAL DESTACA EL GRAN APOORTE ECONÓMICO DEL ARROZ	571	15	JUL - AGOS
POLÍTICA AGRÍCOLA			
MINISTRA MARTHA CARVAJALINO AVALA PROYECTOS DE FEDEARROZ PARA ASISTENCIA TÉCNICA INTEGRAL Y ALMACENAMIENTO	571	28	JUL - AGOS
GOBERNADORES DEL TOLIMA Y HUILA REVELARON APOYO ESPECIAL AL SECTOR ARROCCERO	571	50	JUL - AGOS
"EL ARROZ, UN GRAN PROTAGONISTA DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA": PRESIDENTE DE FINAGRO	572	26	SEP - OCT
PROTECCIÓN DE CULTIVOS			
PRODUCTOS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS, OTRA GRAN FORTALEZA QUE EVOLUCIONA EN FEDEARROZ	569	36	MAR - ABR
SIEMBRA			
CLAVES PARA UNA CORRECTA PREPARACIÓN Y SIEMBRA	568	29	ENE - FEB
SUELO			
LAS CROMATOGRAFÍAS HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL SUELO	570	22	MAY - JUN
CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LOS SUELOS ARROCCEROS DEL MUNICIPIO DE NECHÍ - ANTIOQUIA	570	38	MAY - JUN
"LA SALUD DEL SUELO COMO BASE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE"	572	28	SEP - OCT
LA SALUD DEL SUELO: CLAVE PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD SOSTENIBLE EN EL CULTIVO DEL ARROZ	573	16	NOV - DIC
TECNOLOGÍA			
USO DE DRONES: UN PASO MÁS HACIA LA EFICIENCIA AGRÍCOLA	573	4	NOV - DIC
TRANSICIÓN ENERGÉTICA			
FEDEARROZ A LA VANGUARDIA EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA	569	16	MAR - ABR
USO DE AGROQUÍMICOS			
RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICIÓN DE PLAGUICIDAS EN FUMIGADORES AGRÍCOLAS	568	4	ENE-FEB



NOTAS DE INTERÉS EN EL SECTOR ARROCERO

FEDEARROZ PRESENTE EN “FESTIVAL: ARROZ Y TRADICIÓN” EN IBAGUÉ



La Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ participó el pasado 28 de diciembre de 2024 en la primera edición del **“Festival: Arroz y Tradición”**, que se llevó a cabo en la ciudad de Ibagué, en el Centro Comercial La Estación.

Este evento fue organizado por la Gobernación del Tolima, la Alcaldía de Ibagué y la Federación Nacional de Arroceros Fedearroz, con el fin de conocer el origen e importancia económica y alimenticia de este producto básico de la canasta familiar, así como el poder disfrutar de la experiencia del arroz tolimense, degustar su deliciosa gastronomía y explorar el talento local junto con la rica cultura de la región.

FEDEARROZ PRESENTE EN REUNIÓN DE MINAGRICULTURA CON ARROCEROS DEL TOLIMA Y CASANARE



La Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz tuvo activa participación con presencia del Gerente General, Rafael Hernández Lozano, en las reuniones convocadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y las administraciones departamentales de Casanare y Tolima, para analizar la situación por la que ha venido atravesando el sector arrocero como consecuencia de los bajos precios pagados en la cosecha.

AGRICULTORAS DEL CASANARE SE CAPACITARON EN TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL AGRO



En la seccional de Fedearroz Aguazul (Casanare), ingenieros de Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz realizaron una capacitación a integrantes de la Asociación de Mujeres Arroceras del Casanare sobre el uso de GPS de mano, el equipo de medición PHmetro y la Zanjeadora.



Realizaron ejercicios que les permitirá una delimitación de las áreas de siembra, facilitando los cálculos y evitando dosificaciones, además del cuidado del medio ambiente, manejo de plagas, enfermedades y malezas, y adecuación de suelos y drenajes de los lotes arroceros. De igual forma, se concientizó en el manejo de herramientas sobre el cambio climático como parte del convenio “Colombia Agroalimentaria Sostenible”.

FEDEARROZ INAUGURÓ NUEVO AUDITORIO EN RESTREPO -META

Con la presencia del Gerente General de Fedearroz Rafael Hernández Lozano, se realizó la inauguración de un nuevo auditorio en la Planta de Semillas en el municipio de Restrepo -Meta.

Durante esta actividad a la que asistieron productores de arroz de los departamentos de Casanare y Meta, se llevó a cabo la presentación del Pódcast “Conexión AMTEC”, una novedosa herramienta de intercambio de experiencias positivas en la adopción de tecnología en el cultivo del arroz. De igual manera se presentaron los desarrollos de investigación en nuevas variedades de arroz para la región, así como los avances de la implementación del programa de Adopción Masiva de Tecnología AMTEC.

Gerente General de Fedearroz Rafael Hernández Lozano indicó que este auditorio es un espacio que Fedearroz ha diseñado pensando en los agricultores, en su capacitación y en el fortalecimiento del sector arrocero en general.

“Este auditorio no es solo un espacio físico, es una apuesta por el conocimiento, la innovación y la transferencia de tecnología.

Aquí podremos realizar capacitaciones, encuentros técnicos y actividades que permitan llevar a los agricultores a adoptar las mejores prácticas y tecnologías disponibles, para que puedan aplicarlas en sus cultivos con éxito”, indicó.

Esta obra forma parte de un plan de inversiones que el gremio viene ejecutando en la Planta de Semilla Certificada de Restrepo, con el propósito de mejorar su eficiencia, aumentar su capacidad y garantizar que cada agricultor reciba variedades de la más alta calidad.

“Espero que sea un punto de encuentro para el aprendizaje y la innovación y que contribuya al fortalecimiento de nuestro sector, seguros de seguir aportando entre todos, en el camino de la competitividad”, puntualizó el dirigente gremial.



RESULTADOS POR AFECTACIONES DEL COMPLEJO SOGATA - (VHBA) EN Nte. SANTANDER

Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz participó de la reunión de análisis a la compleja situación que vive el sector arrocero del departamento de Norte de Santander, ante las graves afectaciones generadas por el complejo “Sogata” - Virus de la Hoja Blanca, lo cual se ha intensificado por el aumento de las temperaturas.

Fedearroz -FNA entregó en el auditorio municipal de Cúcuta, los resultados y análisis de la brigada fitosanitaria realizada junto con el ICA en 52 veredas del departamento, distribuidas principalmente en los municipios de Puerto Santander, Cúcuta y El Zuila, en desarrollo del cual se evidenció un aumento de las poblaciones del insecto “Sogata” que en promedio estuvieron para las veredas más afectadas, en 655 sogatas por 10 pases dobles de jama.

Igualmente, se mostró el aumento significativo en la incidencia del Virus de la Hoja Blanca por encima del 5% del nivel de daño económico, y los porcentajes de afectación por daño mecánico ante las altas poblaciones del insecto que para las veredas más afectadas estuvo entre 20% y 40%.

Además, se señalaron los factores predisponentes para el ataque del complejo “Sogata” - VHBA, entre los cuales se mencionaron el alto uso de insecticidas de síntesis química, la fitotoxicidad por herbicidas, el desbalance nutricional, las siembras continuas y el manejo de socas, también, la siembra de variedades susceptibles al VHBA sin registro

ICA para la zona, así como, el aumento de las temperaturas mínimas y máximas por encima de 1.5 grados centígrados, aspectos que fueron revelados por la Subgerente Técnica de Fedearroz Miryam Patricia Guzmán y la fitopatóloga de Fedearroz - FNA, Yeimy Caroliná Tirado.

Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz, participará de las acciones que fueron acordadas con el ICA, el Ministerio de Agricultura, las secretarías de desarrollo agropecuario de Cúcuta y de Norte de Santander, y de la misma manera con los representantes de los agricultores y el agrocomercio de ese departamento.

La Federación ha seguido insistiendo en la importancia de tener un adecuado manejo en los lotes, asegurándose de implementar prácticas AMTEC y acudir siempre a la asesoría técnica integral, para que no se presente el incremento de las poblaciones de “Sogata” y de la enfermedad Hoja Blanca y evitar de esta forma que tal situación se pueda presentar en otras regiones.

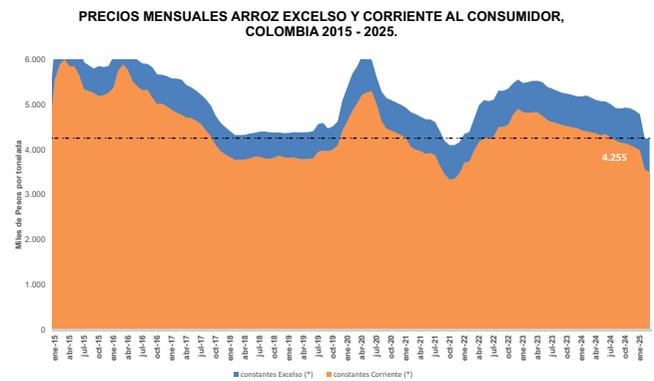
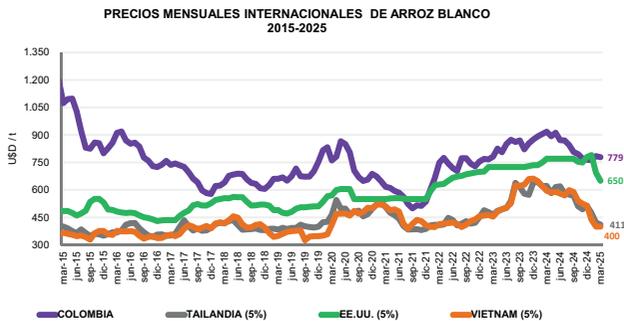
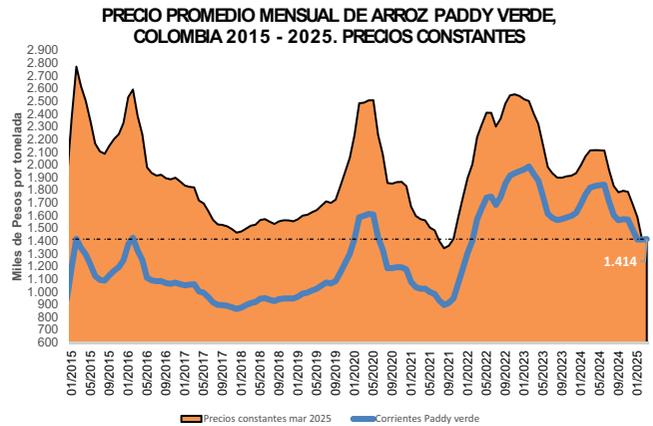
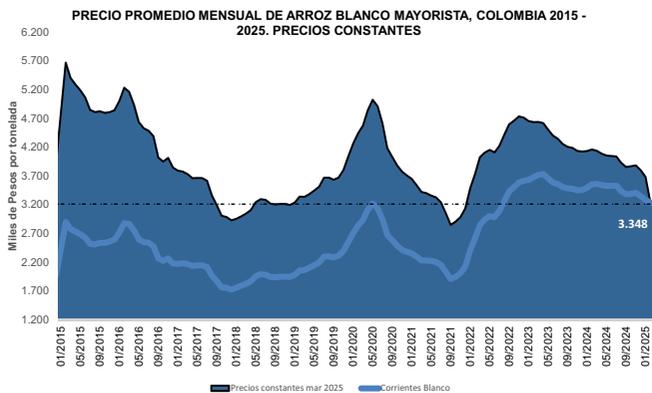


PROMEDIO HASTA LA TERCERA SEMANA DE MARZO DE 2025

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

SECCIONAL	PADDY VERDE	BLANCO EMPACADO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR primera
Cúcuta	1.460	3.889	1.927	1.550	1.380	4.725
Espinal	1.480	3.784	1.450	1.290	1.300	3.900
Ibagué	1.504	3.784	1.450	1.290	1.300	3.983
Montería*	1.300	3.320	1.400	1.156	1.156	4.417
Neiva	1.480	3.784	1.267	-	1.208	4.209
Valledupar	1.398	3.520	1.935	1.387	1.330	4.321
Villavicencio	1.384	3.696	1.400	1.200	1.100	4.415
Yopal	1.352	3.824	1.390	1.250	1.150	4.620
Colombia	1.414	3.643	1.470	1.262	1.221	4.244

* Nota: en Montería, el precio del arroz blanco en bulto se encuentra en \$2.933/ kg.



**Nota: Promedio hasta la tercera semana de marzo de 2025

ARROZ CON CAMARONES

4-5 PORCIONES

INGREDIENTES

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

PREPARACIÓN

En la olla donde se va a preparar el arroz, caliente el aceite y haga el sofrito con la cebolla, tomate, pimentón, ajo y ají dulce; agregue sal, pimienta y comino al gusto.

Por último, agregue el arroz y la pasta de tomate disuelta en el agua caliente, deje cocinar hasta que seque.

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

Debe quedar un poco mojado.



Estrategias de manejo del complejo

SOGATA – VIRUS DE LA HOJA BLANCA en el cultivo del arroz.



Actualmente el complejo Sogata - **Virus de la Hoja Blanca en el arroz (VHBA)** está generando daños significativos en los cultivos de arroz en diversas zonas arroceras del Norte de Santander. Los cambios en las condiciones climáticas y la implementación de prácticas agronómicas inadecuadas **han generado un incremento desmesurado de las poblaciones de sogata,**

registrándose cantidades superiores a

2.000 sogatas

en 10 pases dobles de jama.

Esto ha resultado en un aumento de los daños mecánicos y la incidencia del virus VHB.

Es fundamental implementar las siguientes prácticas para evitar los factores que favorecen el establecimiento y proliferación de sogata, insecto vector del VHBA:

1

Uso racional de insecticidas: Evite el uso excesivo de insecticidas piretroides, carbamatos y organofosforados, ya que pueden generar resurgencia y eliminar los enemigos naturales (parasitoides y predadores) que regulan la población de sogata.



Evite la fitotoxicidad causada por herbicidas: Evite mezclar herbicidas, ni sobredosifique o realice repasos excesivos, ya que pueden dañar la planta. Prefiera productos pre-emergentes y formulaciones específicas como microemulsiones o concentrados emulsionables.

2

3

Manejo de arroz rojo y maleza en sus lotes y alrededores:

Implemente un manejo integrado mediante preparaciones escalonadas, rotación con cultivos de abono verde, aplicación de herbicidas específicos y en dosis recomendadas.



4



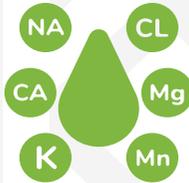
Evite los refugios para Sogata: Constantemente controle y elimine socas, resocas, malezas en los lotes, caballones y bordes de canales, ya que sirven como refugio para el insecto.

5

Manejo de residuos de cosecha (Tamo): Evite quemar los residuos. En su lugar, trate el tamo con microorganismos específicos como *Trichoderma*, *Pleurotus ostreatus* y *Penicillium* sp., para su transformación e incorporación al suelo.



6



Corrección del desbalance nutricional: Lleve a cabo análisis químicos del suelo para corregir la acidez y la toxicidad generada por altas concentraciones de aluminio, hierro y manganeso. Desarrolle Planes Integrales de Nutrición acorde a las recomendaciones del Sistema de Fertilización de Fincas Arroceras (SIFA), disponible en la página web <https://sifa.fedearroz.com.co/agricultor>.

7

Diagnóstico y manejo de compactación del suelo: Realice un diagnóstico físico del suelo previo al establecimiento del cultivo y tome medidas correctivas si es necesario. Aumente la capacidad de retención de humedad del suelo evitando el fangueo y agregando materia orgánica.



8



Manejo eficiente del agua: Realice una adecuada nivelación del suelo para evitar tanto el exceso como la deficiencia de agua, que pueden ocasionar estrés hídrico en las plantas. La temperatura del agua a las 2:00 p.m. puede llegar a 39°C, lo que ocasiona un gran estrés y desórdenes fisiológicos de la planta. <https://sifa.fedearroz.com.co/agricultor>.

9

Siembre variedades certificadas:
Use solo variedades certificadas por el ICA.



TENGA EN CUENTA



Como parte del manejo integrado, **realice recolecciones mecánicas de Sogata utilizando jama**. Para ello, organice una cuadrilla que recorra el lote de manera uniforme, capturando los insectos y enterrándolos en las orillas del caballón.



Adicionalmente, **realice monitoreos en las etapas tempranas del cultivo con jama para determinar el nivel poblacional de Sogata** y la presencia de controladores naturales en el lote. Si las poblaciones de las sogatas se encuentran bajas, considere la aplicación de biocontroladores como hongos entomopatógenos del género *Metarhizium* y la especie *Beauveria bassiana*, o de otros agentes biológicos específicos.

Fotos del complejo Sogata – Virus de la Hoja Blanca en el cultivo de arroz



Es momento de tomar conciencia y actuar de forma sincronizada para superar la situación actual y recuperar la salud de nuestro sistema productivo arrocero. No hay una solución mágica, **son las estrategias conjuntas las que nos ayudarán a superar la crisis actual.**