

# ARROZ

JULIO - AGOSTO 2021

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 69 No. 553



# ARROZ HÍBRIDO

OTRO LOGRO TECNOLÓGICO  
DE FEDEARROZ PARA  
COL  MBIA

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

## LOS APORTES A LA COMPETITIVIDAD OBTENIDOS CON RECURSOS COLRICE Y DEL FNA, QUE ALGUNOS PRETENDEN DESCONOCER

La gran cosecha del segundo semestre de 2021, reitera la importancia de contar en regiones como los Llanos Orientales, de suficiente infraestructura de secamiento y almacenamiento que permita mayor agilidad en el recibo del arroz paddy, aspecto este que contribuye a un clima de mayor tranquilidad en el sector productor.

Lamentablemente este año, Casanare el departamento con mayor producción de arroz, se ha visto enfrentado a obstrucciones de diverso tipo en las vías, que han provocado el represamiento de miles de toneladas de arroz, afectando la capacidad para el recibo de la cosecha.

La situación hubiera sido aún más grave, si en los últimos años no se hubiera ampliado dicha capacidad de recibo, gracias a la construcción de la Planta de Secamiento, Almacenamiento y Trilla por parte de Fedearroz en el municipio de Pore, obra que incentivó otras similares en la región, contribuyendo especialmente en épocas pico de cosecha, a quitarle presión al mercado en beneficio del agricultor.

Pero, además, esta Planta ha hecho que muchos agricultores perciban el valor agregado de participar en la comercialización de su cosecha hasta la fase de la trilla para venderlo en blanco. Ya son más de 400 los agricultores favorecidos de llevar allí su arroz, circunstancia que lógicamente está limitada al tamaño de la misma y al cumplimiento de las condiciones mínimas de recibo como parte de la operación de la planta, por la que Fedearroz debe responder.

Los beneficios de este emprendimiento se han repetido en otras zonas del país como Puerto López, Valledupar y El Espinal, donde Fedearroz también construyó una planta de igual funcionalidad, obras todas, que han respondido al clamor de los agricultores desde años atrás y con las cuales se ha dado una eficiente inversión de los recursos COL-RICE.

Es importante recordar que dichos recursos, resultan de la subasta impuesta a los contingentes de arroz importados sin aranceles, pero si con un derecho de subasta, el cual evita que el producto llegue a precios inferiores a la producción nacional, mecanismo logrado por gestión de Fedearroz durante las difíciles negociaciones del TLC con Estados Unidos, luego de no prosperar la solicitud para que el arroz fuera excluido de las mismas.

El hecho de percibir unos recursos en medio del panorama negativo del acuerdo comercial, así como, destinarlos a obras que permiten a los agricultores obtener beneficios directos o indirectos, señalan con claridad que se trata de inversiones valiosas para los agricultores, que infortunadamente algunos actores de la cadena han pretendido desdibujar, aprovechándose de los momentos de tensión que ha vivido el

sector, es decir pescando en río revuelto, atendiendo a intereses políticos.

Desconocen además esos desinformadores que, con recursos COL-RICE, se han concedido también créditos para construir infraestructura de secamiento en fincas destinando 1.725 millones de pesos y compra de maquinaria, por 20.533 millones de pesos, entregados a largo plazo y con una tasa mínima limitada al IPC. A lo anterior se suma con recursos COL-RICE, el programa de asistencia técnica que cuenta con 46 ingenieros que llevan la tecnología AMTEC a los agricultores a nivel nacional. Cada uno de estos proyectos se ejecutan con el previo conocimiento y el aval del Ministerio de Agricultura.

En cuanto a los recursos del Fondo Nacional del Arroz, (FNA) es importante recordar que se realizan inversiones en amplios programas de investigación y de transferencia de tecnología, que han permitido la reducción de costos de producción y la mejora de la productividad con miras a mayor competitividad.

A través de los cuatro centros experimentales de Fedearroz, se llevan a cabo con recursos de la cuota parafiscal, un amplio programa de investigación y mejoramiento genético, destinado tanto a la obtención de variedades de arroz, como a brindar soluciones a las diferentes contingencias en todo el ciclo del cultivo. Los resultados de las investigaciones, se llevan de manera permanente a los agricultores, mediante el programa de Transferencia de Tecnología que ha significado la realización de cerca de 800 eventos de capacitación al año a nivel nacional.

Desconocen igualmente los que se dedican a sembrar dudas sobre las múltiples actividades técnicas, que todas ellas son aprobadas trimestralmente por la Comisión de la Cuota de Fomento Arrocerero, de la que hacen parte el Ministerio de Agricultura, de Hacienda y Planeación Nacional, siendo además auditadas por la Contraloría General de la República. Bajo esta orientación, los recursos permiten la realización de planes y proyectos a mediano y largo plazo, pero en ningún caso para resolver situaciones coyunturales por dificultades del mercado, pues no obedece al propósito legal de estos.

Valga la oportunidad para invitar a los productores arroceros, a que consulten con los directores ejecutivos de Fedearroz en cada seccional, con los ingenieros y asistentes técnicos en cada una de las regiones, o en nuestra página web, a fin de conocer de primera mano los avances y resultados de la investigación en el sector, así como las inversiones que se llevan a cabo con los recursos administrados por la Federación, para no ser objeto de la tergiversación de la información, a la que fácilmente acuden quienes buscan réditos políticos, valiéndose de las redes sociales o de convocatorias públicas, en las que media la preocupación de los productores por las dificultades del mercado.

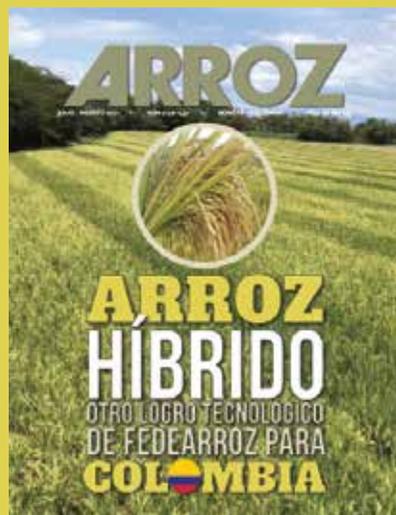
# REVISTA ARROZ

VOL. 69 No. 553

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

FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz

Primera edición 15 de Febrero de 1952  
siendo Gerente Gildardo Armel



4

**ARROZ HÍBRIDO OTRO LOGRO TECNOLÓGICO  
DE FEDEARROZ PARA COLOMBIA**

14

**LA IMPORTANCIA DE ADQUIRIR LA COSECHADORA  
APROPIADA Y DE OPERARLA CORRECTAMENTE**

20

**ENCUESTA DE ÁREAS PERMITE PREVER  
UNA COSECHA CON AMPLIA OFERTA**

32

**MANEJO ECOLÓGICO DE INSECTOS EN EL CULTIVO  
DEL ARROZ EN COLOMBIA: UN ENFOQUE SOSTENIBLE**

44

**TECNOLOGÍA FEDEARROZ -  
FNA EN EL PAÍS ARROCERO**

52

**ADR Y FEDEARROZ FIRMARON MEMORANDO  
DE ENTENDIMIENTO PARA FORTALECER  
A LOS ARROCEROS DEL PAÍS**

53

**NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS**

55

**ESTADÍSTICAS ARROCERAS**

56

**RECETA**

Dirección General: Rafael Hernández Lozano  
Consejo Editorial: Rosa Lucía Rojas Acevedo,  
Myriam Patricia Guzmán García, Jean Paul Van Brackel  
Dirección Editorial: Rosa Lucía Rojas Acevedo  
Coordinación General: Luis Jesús Plata Rueda  
T.P.P. 11376  
Editores: Fedearroz  
Diseño carátula: Haspekto  
Diagramación: Mónica Vera Buitrago  
Email: editorialmvp@gmail.com - Móvil: 317 287 8412  
Impresión y acabados: Amadgraf Impresores Ltda.  
PBX: 277 80 10 / Móvil: 315 821 5072 / Email: amadgraf@gmail.com  
Comercialización: AMC Asesorías & Eventos - Claudia Prada Bermúdez  
PBX (57-1) 3 57 3863 Móvil: 312 447 78 92

#### **Fedearroz - Dirección Administrativa**

Gerente General: Rafael Hernández Lozano  
Secretaría General: Rosa Lucía Rojas Acevedo  
Subgerente Técnica: Myriam Patricia Guzmán García  
Subgerente Comercial: Milton Salazar Moya  
Subgerente Financiero: Carlos Alberto Guzmán Díaz  
Revisor Fiscal: Hernando Herrera Velandia  
Director Investigaciones Económicas: Jean Paul Van Brackel

#### **Fedearroz - Junta Directiva**

Presidente: Henry Sanabria Cuellar  
Vicepresidente: Miller Noé Ortiz Baquero

#### **Principales:**

Rufo Regino Noriega  
Gonzalo Sarmiento Gómez  
Libardo Cortés Otavo  
Henry Alexander Ramírez Soler  
Carlos Eduardo Artunduaga Rodríguez  
John Edison Camacho Guevara  
Raimundo Vargas Castro

#### **Suplentes:**

Oscar Ricardo Chaparro Rodríguez  
Darío De Los Reyes Molano Sánchez  
Cesar Augusto Plata Barragán  
María Magdalena García Anzola  
Abimael Manzano Novoa  
Yony José Álvarez Marrugo  
Rafael Ernesto Durán Díaz  
Julio César Cortés Ochoa  
Juan Francisco Vargas Bermúdez  
Marceliano Francisco Tafur Monje  
Javier Castro Castro

Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales que aparecen 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: 4251150  
Bogotá D.C. - Colombia  
[www.fedearroz.com.co](http://www.fedearroz.com.co)



# FINAGRO

Financiamos **TODO**  
lo que usted requiera para:

- Producción
- Comercialización
- Transformación
- Servicios de apoyo
- Actividades agropecuarias y rurales

Nuestras **LEC** 2 0 2 1  
con tasas de interés subsidiadas:



## Líneas de Emprendimiento

- LEC A Toda Máquina e Infraestructura Sostenible
- LEC Sectores Estratégicos
- LEC Agricultura por Contrato
- LEC Reactivación Económica
- LEC Sostenibilidad agropecuaria y negocios verdes



## Líneas de Equidad

- LEC Compra de Tierras de Uso Agropecuario
- LEC Inclusión Financiera Rural
- LEC NARP Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras
- LEC Mujer Rural y Joven Rural

## LEC Minera



¿Necesita mayor información?



314 329 2434



Agrolínea nacional  
018000 912 219

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





# ARROZ HÍBRIDO OTRO LOGRO TECNOLÓGICO DE FEDEARROZ PARA COLOMBIA

*Diana Carolina Leiva Cortés, Natalia Espinosa Bayer, Nelson Fernando Amézquita Varón*

*I.A. MSc. Fitomejoradores. FEDEARROZ – FNA*

**¿Qué es un Híbrido?** El uso de cultivares híbridos en arroz o cualquier otra especie, se refiere a la utilización como semilla comercial de la primera generación (semilla F1), obtenida como resultado del cruzamiento entre dos padres con características que se complementan.

**¿Por qué utilizar tecnología de arroz híbrido para la producción comercial?** Esta tecnología procura aumentar el potencial de rendimiento en arroz por encima de las variedades comerciales en al menos un 15% (Virmani, 2005), explotando el fenómeno del vigor híbrido o heterosis; el cual permite obtener mejores individuos por la combinación de las características sobresalientes de sus padres. El arroz híbrido también posee mayor estabilidad y resistencia a estreses climáticos y biológicos (Torres & Martínez, 2010). La ventaja de los híbridos sobre las variedades comerciales se debe a la superioridad en características agronómicas, morfológicas y fisiológicas, expresadas gracias a la heterosis. De esta manera, la tecnología híbrida brinda a los agricultores mejores rendimientos y mayores ganancias.



**¿Cómo se obtiene un híbrido de arroz?** Debido a que las florecillas del arroz son perfectas, es decir, en ellas están presentes ambos sexos y son capaces de autofecundar, se implementó desde hace años el sistema de tres líneas para la producción de semilla híbrida. Este sistema implica la participación de una línea incapaz de producir polen viable (Androestéril) que tiene el rol de madre; una segunda línea que produce polen fértil (Restauradora de la fertilidad) que participa como padre en la combinación que permite obtener la semilla híbrida para su uso como cultivar. Sin embargo, para la multiplicación de la línea androestéril se hace necesario contar con una tercera línea que presenta las mismas características de la madre, pero difiere solamente en que es capaz de producir polen, llamada línea mantenedora de la esterilidad y que permite al programa de multiplicación de híbridos de arroz el contar constantemente con el parental femenino.

**¿Qué impacto ha tenido la tecnología híbrida en la producción de arroz mundial?** Esta tecnología ha sido desarrollada de manera exitosa en China y ampliamente adoptada por agricultores de este país en las últimas décadas. Allí este país, para el año 1999 alrededor de la mitad del área total (30 Mha) se sembró con arroz híbrido, produciendo 103.5 millones de toneladas (Mt). Esto representó el 17% de la producción mundial de paddy y la producción extra obtenida, significó una menor necesidad de área de producción en el mundo, cerca de 6 Mha menos. De esta manera, el arroz híbrido no solo contribuye a la seguridad alimentaria de China y el resto del mundo, sino que también aporta en la protección mundial del medio ambiente, haciendo un uso más eficiente del área agrícola

(FAO, Proceedings of the 20th Session of the International Rice Commission, 2003).

Después del lanzamiento del primer híbrido comercial en Estados Unidos, este cultivar produjo en promedio un 20% más de rendimiento que las mejores variedades (Walton, 2002). Después del 2006, los nuevos híbridos desarrollados en este país ganaron un espacio muy importante en la región sur del país, llegando a ocupar más del 50% del área, debido a las ventajas en rendimiento y la incorporación de resistencia a herbicidas.

La tecnología de arroz híbrido además de aportar a la satisfacción de la seguridad alimentaria de China (mayor consumidor mundial de arroz) y el mercado de arroz a nivel mundial tiene varios impactos positivos. En primer lugar, previene un incremento de los precios globales de arroz y como consecuencia, los consumidores con menores ingresos pueden seguir adquiriendo este producto básico para la alimentación humana. Además, crea nuevas oportunidades de empleo rural debido a que el cultivo de arroz híbrido requiere semilla F1 para cada ciclo de cultivo. Lo cual, demanda el desarrollo de producción de semilla híbrida e infraestructura para su procesamiento y comercialización (FAO, Proceedings of the 20th Session of the International Rice Commission, 2003).

**¿Qué iniciativas hay en América Latina para el desarrollo de híbridos?** El consorcio de producción de híbridos de arroz de América Latina, HIAAL, se formó en 2012 con el objetivo de desarrollar y transferir la tecnología de híbridos de arroz en América Latina y el Caribe por iniciativa del

FLAR (Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego) junto con el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) y 11 socios que financian el desarrollo de los híbridos e integran una red de evaluación que fortalece el desarrollo de esta tecnología en la región.

**¿Qué avances ha tenido la tecnología híbrida en América Latina y Colombia?** En HIAAL, el desarrollo científico y técnico está a cargo del programa de arroz de la Alianza entre Bioversity Internacional y el CIAT, esto le ha dado a HIAAL una serie de ventajas respecto a otros programas de mejoramiento privados que trabajan en la región. El primer punto es el tipo de germoplasma con el que se trabaja, este germoplasma está conformado por variedades de los socios de la región y el desarrollado por el CIAT, este conjunto es único en diversidad, adicionalmente está ampliamente adaptado a las necesidades de América Latina y ajustado a los objetivos del programa. El programa trabaja con híbridos de tres líneas, por lo cual cuenta con mejoramiento de líneas Madres, o androestériles y líneas Padres o restauradoras. Dentro de estos programas de mejoramiento se utilizan diferentes tecnologías como cultivo de anteras, rescate de embriones y selección asistida por marcadores moleculares, con el objetivo de hacer más eficiente el proceso de mejoramiento. Otra fortaleza del programa radica en la red de evaluación de híbridos que cuenta con más de 17 estaciones experimentales donde se evalúan los diferentes híbridos producidos año a año. Con ocho años de existencia del HIAAL cuenta con más de 520 híbridos experimentales, 2 híbridos comerciales, 184 líneas restauradoras y 8 líneas mantenedoras o madre. Esta red de desarrollo y evaluación de híbridos es única en su clase, debido al número de instituciones que conforman el consorcio, el germoplasma con el que trabaja y su eficiencia.

En el caso de Colombia, Fedearroz ha evaluado los viveros de observación desarrollados en HIAAL en diferentes localidades y semestres, identificando híbridos sobresalientes tanto por su rendimiento, como por sus características de calidad culinaria y molinera para el país. En 2018 y 2019, los híbridos con mejor adaptación a las condiciones de producción del país fueron sometidos a

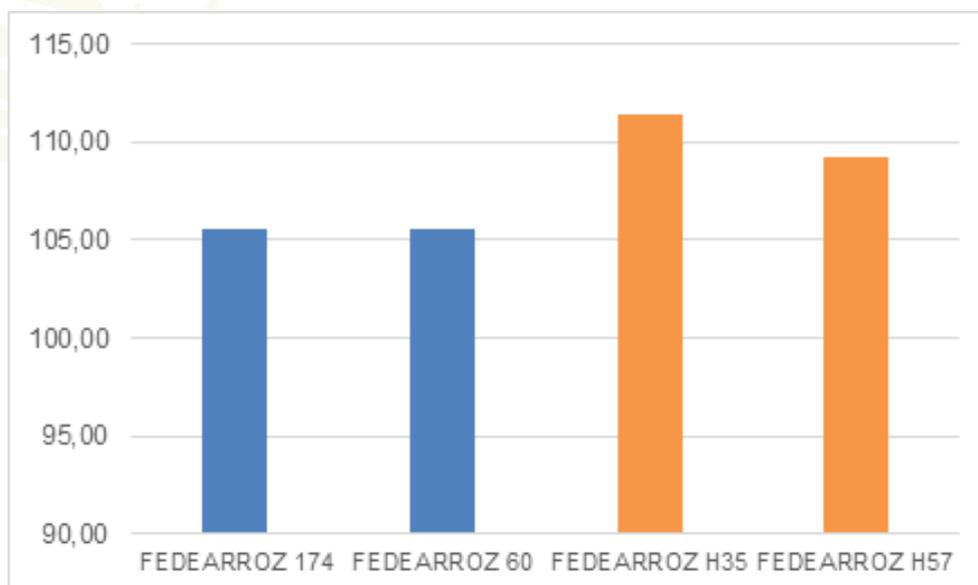
las evaluaciones que exige el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) para el registro de nuevos cultivares. De manera que, en 2020 FEDEARROZ dio un paso importante con el registro de dos cultivares híbridos para Colombia, en la región del Valle del Cauca.

El registro se obtuvo gracias a la aprobación por parte del ICA a partir de los resultados alcanzados en los ensayos de PEA (Prueba de evaluación agronómica) y semicomerciales en la zona del Valle del Cauca, que comprenden los departamentos de Cauca y Valle del Cauca, donde se establecieron bajo el sistema de siembra por trasplante, en cuatro localidades durante dos ciclos de cultivo.

Las principales características de los híbridos con referencia al crecimiento fueron un vigor inicial muy rápido, correspondiente a valores 1 y 3 en la escala de evaluación estándar IRRI (Instituto Internacional de Investigación en Arroz), esta condición les confiere un rápido establecimiento del cultivo y cierre de calles en comparación con las variedades comerciales que presentaron valores de 7, y por tanto las cuales tardan más en lograr un adecuado establecimiento del cultivo (tabla 1). Presentaron un porte intermedio-alto en los ambientes evaluados y tuvieron una mayor altura que las variedades testigo, por lo cual una balanceada fertilización nitrogenada puede reducir el riesgo de volcamiento (Gráfica 1). En cuanto a los días a floración tanto los híbridos como las variedades testigo estuvieron en un rango entre 97 y 101 días, lo que sugiere que el ciclo de cultivo de los híbridos es equivalente al ciclo de las variedades utilizadas como controles para la zona del Valle del Cauca.

*Tabla 1. Valores de vigor en genotipos en PEA para la zona agroecológica del Valle del Cauca*

	FEDEARROZ 60	FEDEARROZ H35	FEDEARROZ H57
vigor	7	1	3



Gráfica 1. Promedios de altura de planta en genotipos en PEA para la zona agroecológica del Valle del Cauca

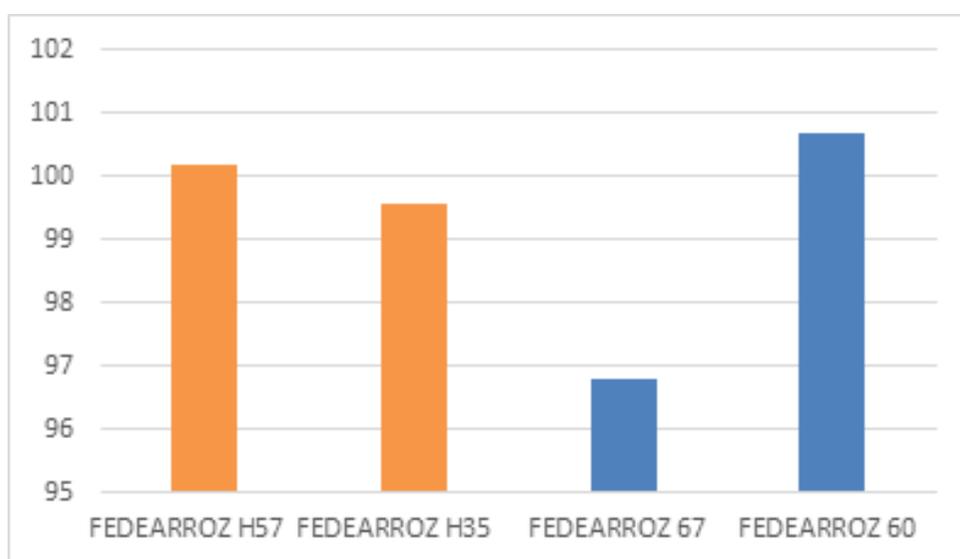


Gráfico 2. Días a Floración de los genotipos en PEA para la zona del Valle del Cauca

En cuanto a la evaluación fitosanitaria, los híbridos mostraron mejor sanidad que las variedades testigos (Fedearroz 174 y Fedearroz 60), con respecto a problemas sanitarios como manchado de grano, pudrición café (gráfica 3), *helminthosporium* en hoja y virus de la hoja blanca del arroz para los ambientes evaluados (gráfica 4).

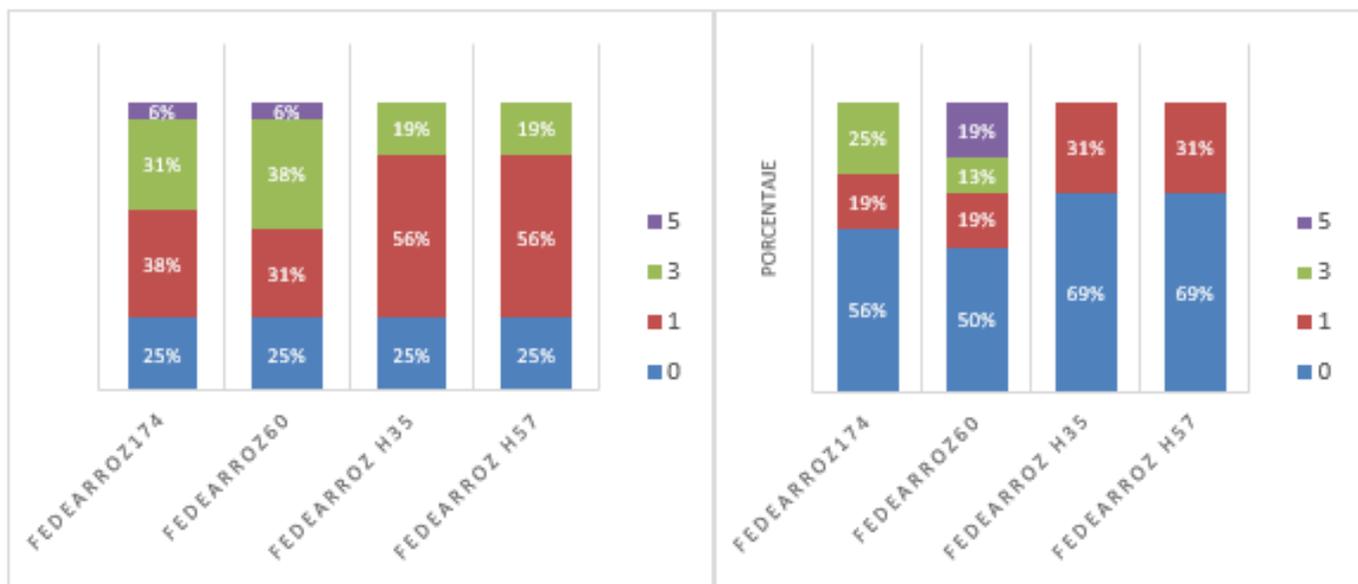
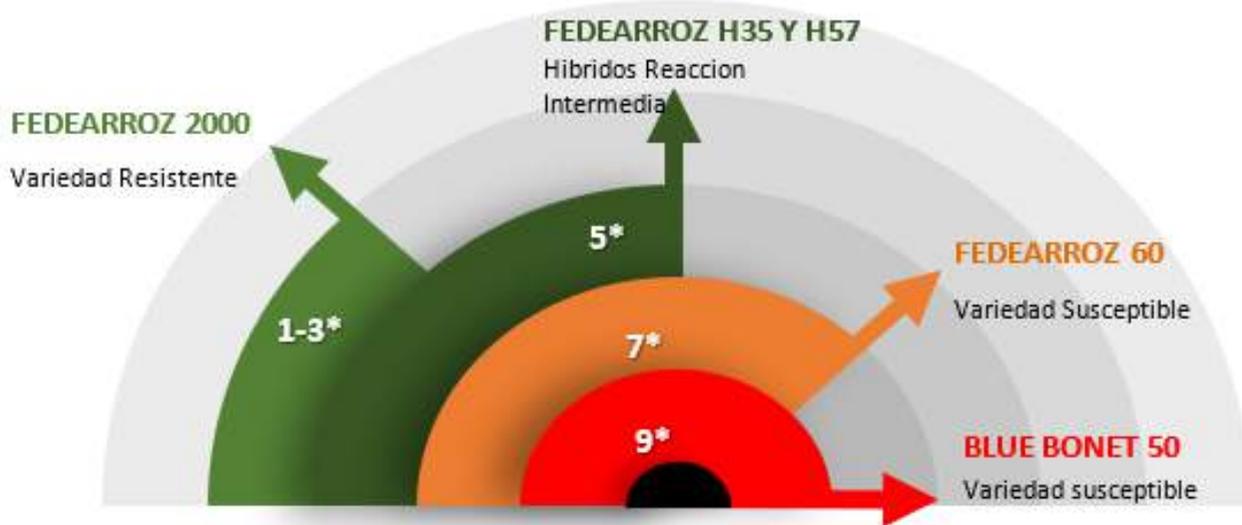


Gráfico 3. Respuesta de los genotipos a Pudrición café (izquierda) y Manchado de grano (derecha) para la zona del Valle del Cauca



\*Escala de evaluación estandar IRRI, 2015

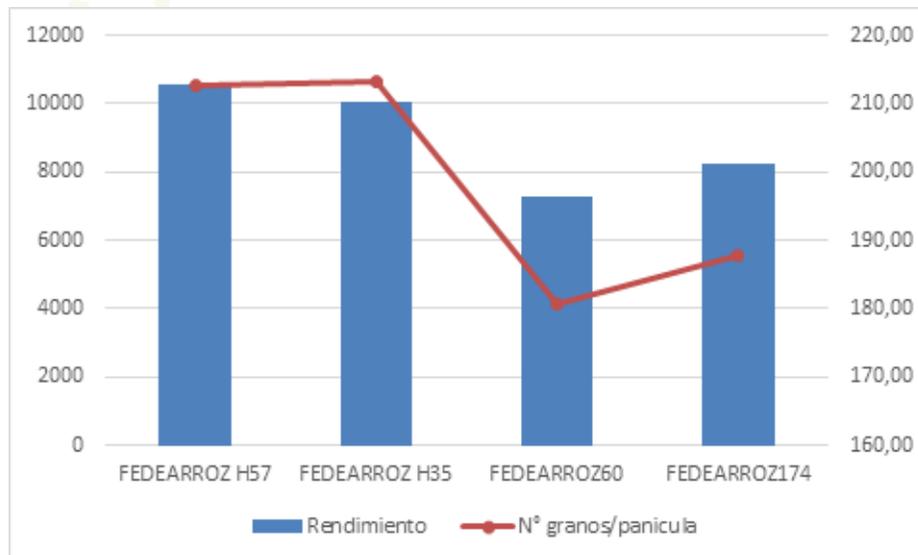
Gráfica 4. Respuesta de los genotipos al Virus de la Hoja Blanca del Arroz en camas de infección en el CIAT (Palmira)

En cuanto a las características variables asociadas con rendimiento, los híbridos se destacaron en primer lugar, por su alto potencial de rendimiento, superando en

promedio en alrededor de dos toneladas a las variedades testigo. El mayor rendimiento podría ser explicado por la longitud de su panícula y un alto número de espiguillas llenas por panícula (Gráfico 5). También se obtuvieron resultados sobresalientes en la estabilidad del rendimiento, es decir, que el buen desempeño se sostuvo entre localidades y semestres. Este comportamiento es de gran relevancia para la producción de arroz, la cual se

ha visto enfrentada a condiciones climáticas variables en los últimos años y esta tendencia se mantendrá en el futuro. Por lo tanto, los híbridos de arroz se presentan como una alternativa tecnológica para enfrentar la variabilidad del clima, con una menor reducción del rendimiento.

Gráfica 5. Comportamiento promedio de rendimiento y número de granos por panícula en la PEA para la zona del Valle del Cauca



Con referencia a la calidad de grano, los híbridos presentaron altos índices de pilada, granos largos y centro blanco ligeramente superior al de las variedades testigo, pero aceptables para la industria. Así mismo mostraron porcentajes de amilosa adecuados para las exigencias en cuanto a calidad culinaria del mercado nacional (tabla 2).

Tabla 2. Promedio de las variables relacionadas con calidad y apariencia en la PEA para la zona del Valle del Cauca

GENOTIPO	IP	LARGO GRANO		CENTRO BLANCO		% AMILOSA	
		Medio	Grano	Medio	Grano	Medio	Grano
FEDEARROZ H57	61.07	A	6.92 B	0.98 A	30.24	B	
FEDEARROZ H35	61.43	A	7.22 A	1.15 A	30.34	B	
FEDEARROZ 60	58.58	B	7.34 A	0.73 B	31.66	A	
FEDEARROZ 174	59.55	AB	6.98 B	0.59 B	26.42	C	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes.

¿Por qué cuesta más la semilla de tecnología híbrida? Su producción resulta más costosa que la de una variedad, debido a que involucra varios ciclos de producción de semilla de los parentales, para finalmente establecer los campos de producción de semilla de híbridos comerciales.

¿Cómo se obtuvieron los materiales híbridos que hoy están registrados para el Valle del Cauca? En el consorcio HIAAL, el primer paso, como en cualquier programa de mejoramiento genético fue la caracterización y selección de líneas parentales. Posteriormente, tomó 3 años seleccionar los híbridos desde los primeros cruzamientos prueba, pasando por su evaluación en viveros bajo diferentes ambientes, seguido de la purificación de semilla de los parentales y la evaluación preliminar de rendimiento. Una vez, se identificaron híbridos promisorios, los países socios recibieron la semilla para ser evaluada en diferentes localidades y semestres. Para Colombia, FEDEARROZ identificó híbridos con respuesta superior a las condiciones de producción de esta zona y con atributos que pueden satisfacer los requerimientos de agricultores, la industria y los consumidores.

¿Cuál es el siguiente paso para Colombia con los híbridos de arroz? Simultáneo a la experiencia de producción de arroz con semilla híbrida comercial para agricultores del Valle del Cauca como parte del proyecto cultivos resilientes para Colombia en el que participan la Alianza Bioersity y el CIAT, el MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural) y FEDEARROZ, inician las pruebas para ampliación de registro para las otras zonas agroecológicas de producción de arroz en el país.

Esta actividad demanda el fortalecimiento del proceso de producción de semilla híbrida para satisfacer las necesidades de los agricultores que busquen acceder a esta tecnología, por lo cual FEDEARROZ invierte recursos para este propósito. De otro lado, los programas de mejoramiento de FEDEARROZ y HIAAL, continúan con la investigación y desarrollo de nuevas combinaciones híbridas cada vez más adaptadas a las condiciones de producción del país arrocero.

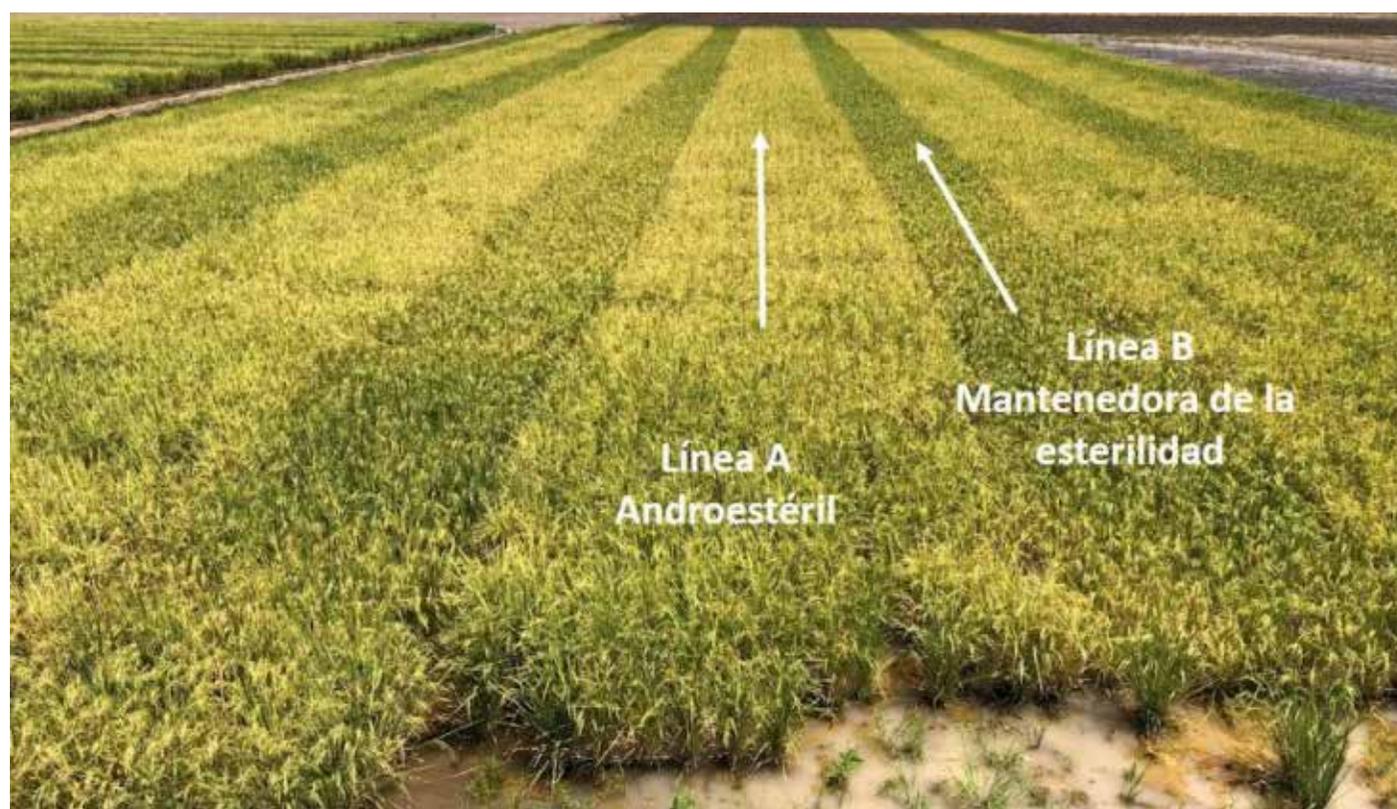
### Multiplicación de Semilla Híbrida

La multiplicación de semilla híbrida es diferente de la

multiplicación de semilla de variedades. Aunque hay varios métodos de multiplicación de semilla híbrida, el programa emplea el método de las tres líneas, el cual se compone de las siguientes dos etapas:

Multiplicación de las líneas parentales: comprende la multiplicación de la línea A, de la línea B y la línea R. Para el caso de la línea A, se realiza la siembra en el mismo lote, de surcos de la línea A (androestéril) y surcos de la línea B (mantenedora de la esterilidad de la línea A), las cuales se cosechan cada una por separado. Por su parte, tanto la línea B como la línea R, son fértiles por lo que su multiplicación se realiza como cualquier variedad.

Figura 1. Multiplicación de la línea A



Producción de la semilla híbrida (F1): esta etapa se refiere al proceso de producción de semilla del híbrido comercial propiamente dicha, involucra la siembra de surcos de la línea A junto con surcos de la línea R, guardando una proporción entre estos, que garantice una adecuada cantidad de polen para fecundar la línea A y así obtener suficiente semilla híbrida. La relación macho:hembra

depende de características como, la altura del parental macho, la cantidad de polen producida, la dirección del viento que prevalece en el lugar y la maquinaria disponible para la cosecha (Figura 1).

Generalmente, los progenitores no tienen el mismo ciclo de cultivo, lo que impide que lleguen a floración al mismo

tiempo, por lo cual es fundamental predecir la fecha aproximada en que ocurrirá la floración. Existen diferentes estrategias de seguimiento al desarrollo fenológico del cultivo, a través del monitoreo del número de hojas, el desarrollo de la panícula y de la temperatura efectiva acumulada. Esta información permite tomar acciones

para ajustar la sincronización de la floración entre los parentales. Este paso es esencial, ya que tanto la línea R como la línea A deben estar disponibles simultáneamente para aportar y recibir el polen según corresponda y así permitir que ocurra la fecundación, lo que da lugar a la formación de semilla híbrida (Figura 2).

Figura 2. Producción de semilla híbrida (F1)

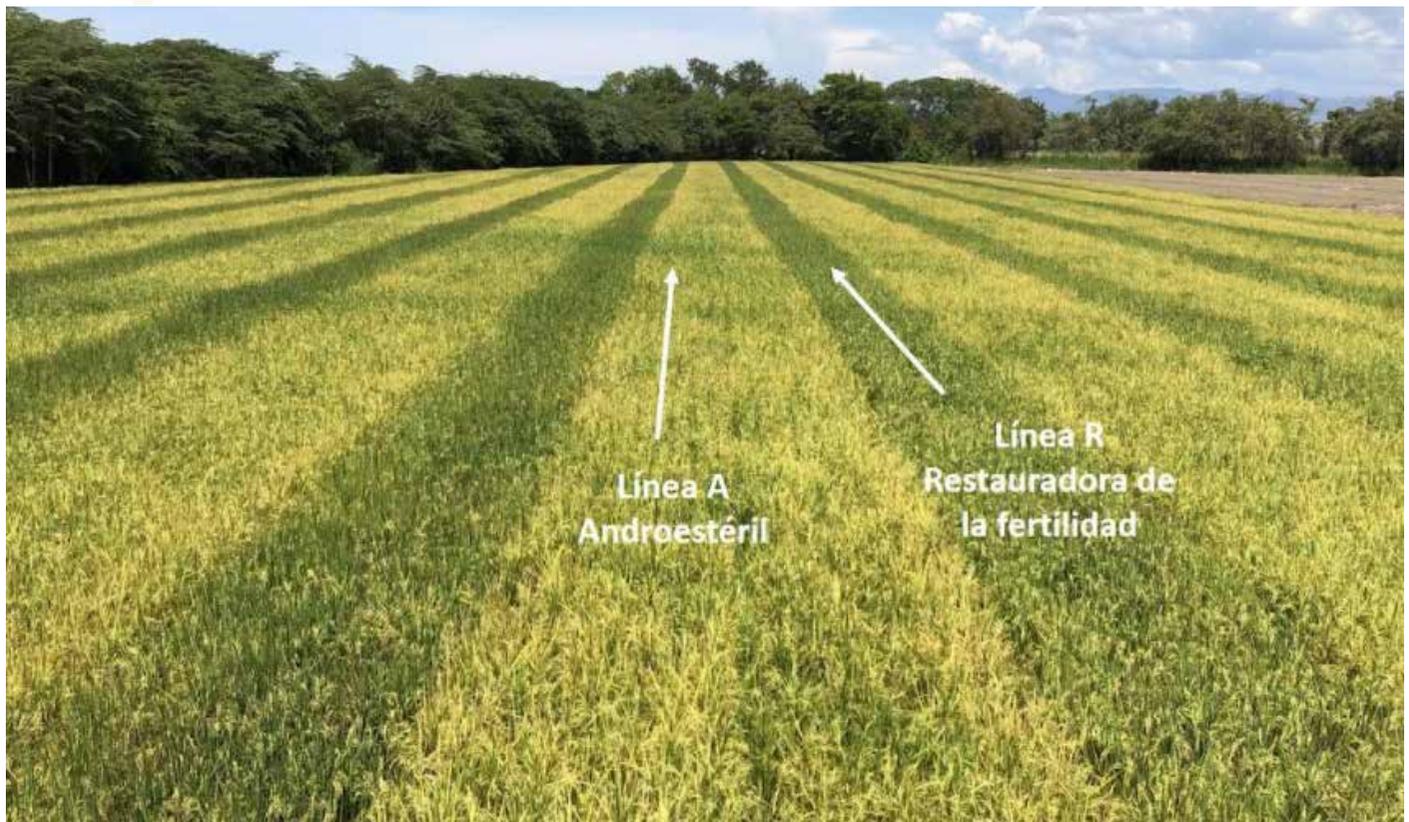
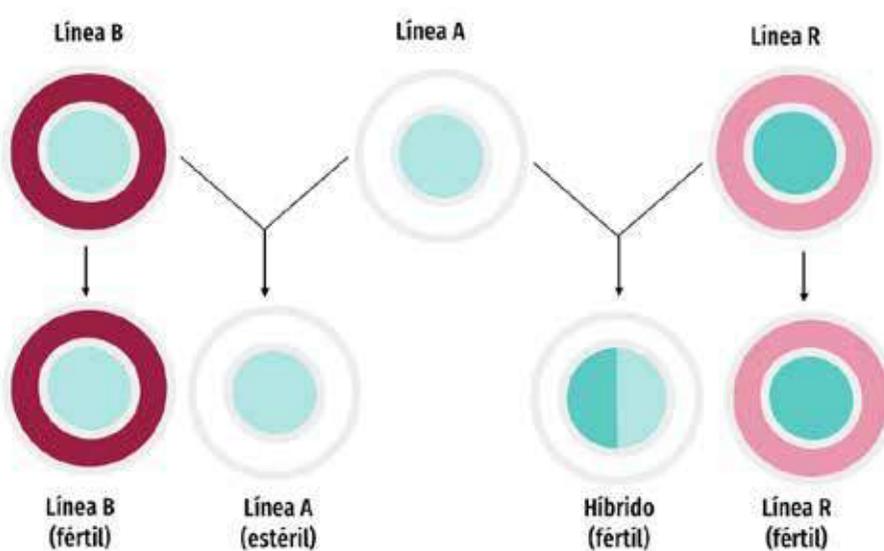


Figura 3. Descripción esquemática de la producción de parentales y semilla híbrida de arroz en el sistema de tres líneas.



Para la obtención de semilla híbrida F1, es muy importante identificar la época de siembra que garantice en la etapa de floración de los parentales, condiciones ambientales adecuadas como cantidad de energía solar, temperatura, vientos y baja precipitación.

Además de los factores ambientales, los lotes dedicados a la producción de semilla híbrida deben contar con un adecuado sistema de riego y drenaje, que permitan una distribución homogénea de la humedad en el suelo. De lo contrario, la falta de

sincronización en la floración de los parentales puede afectar la producción de semilla. Otro factor para tener en cuenta es el aislamiento espacial, temporal o físico, con el cual se busca prevenir la contaminación causada por polen foráneo transportado por el viento. En el caso del aislamiento espacial, se recomienda que no haya ningún cultivo de arroz al menos 100 metros alrededor del lote de multiplicación del híbrido. Con respecto al aislamiento temporal, los lotes de arroz circundantes al de la multiplicación del híbrido, deben tener una diferencia mínima de 21 días en la fecha de floración, bien sea anterior o posterior. Cuando se refiere al aislamiento físico, pueden emplearse barreras naturales como la topografía, bosques o cultivos altos como el maíz; o artificiales como telas, láminas o plásticos que tengan por lo menos 2 metros de altura.

Fedearroz como socio del consorcio del HIAAL, incursiona en la producción de semilla del híbrido FEDEARROZ H57 a escala comercial. Este proceso se llevó a cabo en el Centro Experimental Piedra Pintada (Aipe – Huila). En un área de 2 hectáreas se realizó la siembra bajo el método de trasplante mecanizado, de surcos de la línea R reservando los espacios destinados para el trasplante de la línea A, de acuerdo con la figura 4. Luego del establecimiento de los dos parentales y durante la etapa vegetativa, se realizó seguimiento de la fenología de cada uno de los parentales para determinar el estado del desarrollo de la panícula de cada uno, lo que permitió decidir la implementación de estrategias que permiten la sincronización de la floración. La polinización asistida consistió en generar movimiento de las plantas con la ayuda de una cuerda dirigida por operarios a lo largo del lote para lograr una adecuada distribución del polen sobre la línea A. La cosecha de los parentales se hizo separadamente, asegurando que no haya contaminación de la línea A para garantizar la obtención de semilla híbrida F1 de alta pureza. Estos esfuerzos permiten fortalecer la capacidad técnica de FEDEARROZ con el fin de disponer de alternativas tecnológicas que contribuyan al creciente desarrollo de la producción arrocera.



*Figura 4. Siembra escalonada de línea R y línea A*



*Figura 5. Polinización asistida para la producción de semilla híbrida*

## Bibliografía

FAO. (2003). Proceedings of the 20th Session of the International Rice Commission. Progress and issues in development and use of hybrid rice in the tropics. Bangkok: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/Y4751E/y4751e0g.htm>

Torres, E., & Martínez, C. (2010). El mejoramiento del Arroz. En V. Degiovanni Beltramo, C. Martínez Racines, & F. Motta, Producción eco-eficiente del arroz en América Latina (pág. 487). CIAT.

Virmani, S. (2005). Heterosis in rice for increasing rice yield, production efficiency and rural employment opportunities. Rice is life: Perspectives for the 21st century. World Rice Research Conference, (págs. 162-166). Tsukuba.

SINGH, SANJEEV & SINGH, PRAKASH & SINGH, DHIRENDRA & SINGH, Dr. AMIT. Hybrid rice development: Two line and three line system. 2013.

VIRMANI, S. S.; VIRAKTAMATH B. C.; CASAL, C. L.; TOLEDO, R. S.; LOPEZ, M. T.; MANALO, J. O. Hybrid rice breeding manual. Los Baños, Filipinas: IRRI. p. 12, 1997.

Walton, M. 2000. Hybrid rice for mechanized agriculture. In: Virmani, SS.; Mao CX. and Hardy, B (eds) 2003. Hybrid Rice for food security, poverty alleviation, and environmental protection. Proceedings of the 4th International Symposium on Hybrid Rice, Hanoi, Vietnam, 14-17 May 2002.



**Aumenta tu rentabilidad**

técnicando tus labores agrícolas y siembra un mejor futuro

con los sistemas de Agricultura de precisión **AFS Case IH**



[www.imecol.com](http://www.imecol.com)

Marca # 721



## LA IMPORTANCIA DE ADQUIRIR LA COSECHADORA APROPIADA Y DE OPERARLA CORRECTAMENTE

Las cosechadoras también conocidas como segadora-trilladora o combinadas, son herramientas que han marcado la historia de la mecanización agrícola en todo el mundo, permitiendo no solo una recolección y trillado más limpio de los diferentes cultivos en los que se usa, sino también en la reducción en la pérdida de grano y un aporte en el desarrollo tecnológico de la agroindustria.

En el sector arrocero nacional se ha venido promoviendo el uso de nuevas tecnologías a través del programa de Adopción Masiva de Tecnología – AMTEC, buscando que se apliquen buenas prácticas agrícolas y se aumenten los rendimientos de los cultivos.

Como parte de los procesos que el AMTEC promueve, está la cosecha, la cual abarca prácticas como época oportuna de cosecha, determinar las mermas, especificar los sistemas y procesos de las combinadas convencionales y las de flujo axial, así como determinar las pérdidas en la cosecha y los procedimientos para su calibración. (Cartilla “Cosechadoras para el cultivo del arroz características y calibración” 2018. Fedearroz – FNA)

Según lo planteado por este programa, el productor debe tener en cuenta el grado de madurez y el contenido de humedad del grano factores determinantes en la cosecha del cultivo de arroz, por lo que es necesario saber:

- El momento óptimo de la cosecha del arroz se determina cuando la panícula alcanza su madurez fisiológica.
- La humedad del grano óptimo para la cosecha es de 22 a 25%.
- Hay que tener en cuenta que en el proceso de cosecha se pueden presentar pérdidas en la cosechadora.
- Importante hacer la calibración de las combinadas.

De igual manera, es significativo que el agricultor tenga en cuenta, que para evitar que por la cosecha los rendimientos se reduzcan y afecten su rentabilidad, se debe hacer una correcta calibración de la combinada, la cual debe:

- Estar en buen estado mecánico de funcionamiento, sin fuga de grano por desgaste, cuchillas y guardas completas,

dedos retráctiles del caracol operando, dientes del cilindro-cóncavo completos y uniformes.

-La velocidad de cosecha 2 a 3 kilómetros/hora. En una distancia de 50m la combinada debe gastar mínimo un minuto (1) que equivale a 3km/hora como máxima velocidad permisible de cosecha.

-La velocidad del molinete debe estar en 16 rpm para variedades de fácil desgrane y de 18 - 20 rpm para variedades de desgrane normal.

-La separación del sinfín y la canoa debe ser de 10 mm.

-La velocidad del cilindro debe ser de 700 rpm en arroces con humedad de grano entre 23% - 25%. Para arroces con humedad mayor a 25% la velocidad del cilindro debe ser 1000 rpm. (Cartilla "Cosechadoras para el cultivo arroz. 2018. Fedearroz - FNA) (Cartilla AMTEC 2018. Fedearroz - FNA)

GRUPO TECNICO FEDEARROZ. 2018. Cartilla Adopción Masiva de Tecnología para un sistema de producción. Federación Nacional de Arroceros - Fondo Nacional del Arroz.

PRECIADO L.G., CUEVAS A., RIOBUENO C. 2018. Cartilla "Las cosechadoras para el cultivo del arroz características y calibración". Federación Nacional de Arroceros - Fondo Nacional del Arroz.



**TRACTO  
COMERCIAL**



TU  
MÁQUINA  
DE TRABAJO

**>>> MEJOR ASESORÍA Y SERVICIO**

**>>> POS VENTA**

**Tractocomercial** sigue consolidando la marca VALTRA en Colombia, uno de los pilares fundamentales es el servicio integral de posventa, siempre atentos a las necesidades de nuestros clientes.



**Bogotá.** Autopista Norte Km 17  
310 346 0157 - 320 2031663

**Yopal, Casanare:** kr. 5 # 40bis-68  
316 2823222 - 321 4555810

**Villavicencio:** Cl. 1 # 35a - 30 Anillo vial  
321 4559639 - 310 3460157

## LAS MINI COMBINADAS

*Por: Luis Fernando Martelo, ingeniero mecánico con especialización en Maquinaria agrícola*

Hace seis años comenzó la implementación de las combinadas pequeñas en Colombia con ocho equipos DC70G.

Estos equipos han dado muy buen resultado por su gran producción, fácil transporte, baja pérdida de grano, facilidad de trabajar con arroz caído y lo más apetecido por los productores: la limpieza del grano es excelente. Los costos de las grandes combinadas son altos y no todos los agricultores colombianos tienen la capacidad de comprarlas. Este no es el caso de las mini combinadas, que prueban ser más asequibles a los bolsillos de los clientes.

Además del elevado precio de las combinadas tradicionales, su gran tamaño acarrea una limitante adicional: su transporte ha probado ser muy costoso debido a la necesidad de grandes camiones para transportarlas y ponerlas a punto para la operación. Por consiguiente, cuando se considere implementar una de estas máquinas en una campaña se debe tener un área considerable de cosecha para justificar los costos.

Las mini combinadas han traído una solución enorme a estos problemas y en Asia se han utilizado desde hace muchos años. Los líderes de la producción de estos equipos iniciaron desde hace años su distribución para mejorar la rentabilidad de los trabajos pequeños en países como Japón y Tailandia donde las tierras en que cultivan son pequeñas y fangosas. El costo beneficio de transportar una combinada tradicional no se justificaba, lo cual implicaba un incremento en las horas necesarias para cosechar los cultivos. Debido a la demanda de una solución a este problema, se diseñó una máquina que pudiese ser transportada sin perder tiempos y que fuese más resistente.

Como respuesta a este requerimiento se desarrolló primero el modelo DC70 con el que un trabajador asistía en el llenado de bultos. Posteriormente, lanzó al mercado el modelo DC70G que incluye un tanque para almacenamiento a granel y un sistema de descarga

automático a través de una bazuca asistida por un tornillo sin fin. Estas máquinas tienen una muy buena autonomía de combustible, tanques con capacidad de 1000 kilos de producto y representan una mejor relación costo beneficio para el agricultor.

En el año 2017 se introdujo al mercado colombiano la famosa combinada DC105X, una máquina extraordinaria por su resistencia, autonomía, capacidad del tanque y diseño cuidadoso de cada una de sus partes. Esta máquina tiene un sistema único en el mundo que le permite nivelar automáticamente la plataforma (véase figura 1), para que en terrenos con muchos resaltos (caballones) la máquina mantenga la tolva nivelada, una ventaja infinita, permitiendo que la máquina trabaje suavemente y sin el peligro de volcarse. Véase Figura 2.



Figura 1

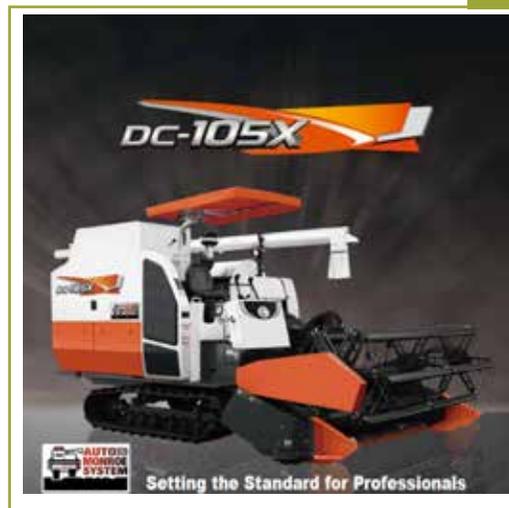


Figura 2

Una de las ventajas de las mini combinadas es la poca presión que ejercen sobre el suelo y como resultado de esto estas máquinas no dejan casi huella sobre el lote, logrando que se reduzcan las labores de labrado de la tierra en la siguiente campaña. Esta ventaja se debe al diseño de las orugas que al promediar el área de apoyo sobre el piso nos da un resultado de 20,7 kPa de presión sobre el suelo. Véase Figura 3. Otra ventaja es el cilindro de trilla cuyo gran atractivo es la gran capacidad y consistencia en la trilla dando como resultado que no se dañe el grano y que la pérdida del mismo sea mínima. Véase Figura 4.

En una sociedad como la colombiana en la que el consumo de arroz hace parte de la dieta básica e incluso de la cultura, el uso de las máquinas mini combinadas trae consigo una revolución en la industria arrocera. Estas máquinas hacen la labor del cultivador más sencilla y así sea más eficiente y rentable el cultivo de arroz.



Figura 3

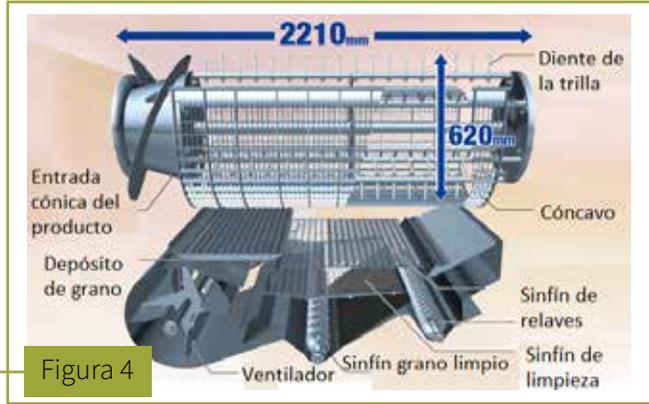


Figura 4



# Encuentra los repuestos para tus tractores



**Envíos a todo el país**





## VENTAJAS DE LA COSECHADORA

*Por: Tuffyck Nuñez, Técnico en Maquinaria Agrícola y Juan José Osorio, especialista en Maquinaria.*

En el mundo cada vez somos más y se estima que para el 2050 la tierra estará poblada de aproximadamente 11.400 millones de habitantes que para la agricultura es un reto sostenernos y afrontar un desafío en el cual estará involucrada la tecnología, y no podemos ser renuentes a la misma que hoy en día nos invade.

Diferentes marcas de maquinaria agrícola en el mercado nos ofrecen una variabilidad de productos en el cual el agricultor o empresario elige de acuerdo a sus necesidades.

Pero a la hora de adquirir un producto el comprador desconoce muchas de sus ventajas como la tecnología que viene ya embarcada de fábrica como por ejemplo sistemas de operatividad, guías satelitales o sencillamente

contadores de cosecha. Estos sistemas nos brindan información la cual desaprovechamos y hacemos caso omiso a las ventajas que nos podrían brindar.

Ahora en el siglo 21 el manejo de datos técnicos como la humedad de grano, ventana de trabajo y rendimiento de una cosechadora se convierten indirectamente en un costo fijo, en el cual la tonelada o hectárea cosechada sería muy influyente a la hora de la venta o compra de grano.

En el mercado colombiano existe la cosechadora híbrida MF 5690 única en el mercado desarrollada para granos en América del Sur, para atender fuertes necesidades de cosecha.

#### Sistema de alimentación:

Plataforma rígida de 20 pies accionada mecánicamente por correa, canal alimentador equipado con revestimientos en acero inoxidable y reversor eléctrico para desatascar rápidamente en campo.



#### Sistema de trilla:

Sistema de trilla de alta inercia periférica tiene la capacidad de ser eficiente en cualquier tipo de condición y de realizar el trillado con facilidad brindando una eficiencia de 117 grados de envolvimiento del cóncavo con área total de 0.80m cuadrados. Nos brinda la ventaja de poder realizar con el mismo kit de arroz las variaciones correspondientes y entrar a la recolección de maíz acortando tiempo de cosecha.

#### Doble rotor:

Posee dos rotores de 350mts de largo, cada uno con acción de fuerza centrífuga a 510 rpm que nos da alta capacidad de separación de grano ideal para difíciles condiciones de cosecha.

#### Sistema de ventilación:



Posee un sistema de ventilación de doble cascada con una variación de 600 a 1300 rpm con un área de limpieza de 4.26mt cuadrados ideales para terrenos de alta inclinación obteniendo menos pérdidas y mayor velocidad de cosecha.

#### Picador de paja:

Posee dos velocidades con láminas tratadas térmicamente, una gran vida útil y excelente cobertura de suelo (opcional esparcidor de paja) con motor agrícola AGCO Power de 220hp (motor mecánico) y Equipado con una (central virtual) pantalla donde se monitorea todos los mecanismos de la cosechadora y los ajustes se realizan en tiempo real sin bajarse de la máquina obteniendo una alta respuesta a la demanda y tiempo de cosecha. Viene equipado de fábrica con monitor de cosecha Fielstar Y / O sistema AgLeader que proporciona el beneficio de entregar mapas en tiempo real.

El picador de paja incorporado en la MF 5690 ofrece una ventaja para el agricultor en temas de materia orgánica, retención de humedad, oxigenación de suelos y formación de microorganismos.

El sistema de separación y limpieza a través de dos rotores le ofrecen al productor una ventana de trabajo más amplia. Además, el porcentaje de pérdidas de grano se reduce notablemente con el sistema de doble rotor logrando incluso menos del 1% de pérdidas.

La eficiencia del sistema híbrido de trilla y separación de la MF 5690 ofrece la mayor capacidad de cosecha del mercado con máquinas cortando hasta 1.800 bultos de arroz / día en zonas del Tolima y el Huila.

Con la cosechadora híbrida MF 5690, que tiene más de 5 años en el mercado no es necesario hacer el cambio de cóncavo y cilindro para la cosecha de maíz. Basta con hacer unos ajustes de separación en el cóncavo y cilindro y ajustes de zarandas y la cosechadora queda lista para entrar al lote. Se le pueden acoplar plataformas de corte de maíz desde 6 líneas a 80cm hasta 10 líneas a 45cm.

# ENCUESTA DE ÁREAS PERMITE PREVER UNA COSECHA CON AMPLIA OFERTA

## APARTES BOLETÍN TÉCNICO ENCUESTA NACIONAL DE ARROZ MECANIZADO (ENAM) PRIMER SEMESTRE DE 2021

*División Investigaciones Económicas - Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz*



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

Esta investigación integra varias metodologías estadísticas para la estimación semestral, que se complementan y

optimizan; se realiza censo en la zona arrocerera de los Llanos, se utilizan registros administrativos de los distritos de riego asociados al cultivo de arroz y se ejecuta una encuesta a partir de una muestra probabilística en las demás zonas productoras de arroz. Esta integración de metodologías genera la medición de las variables de área, producción y rendimiento del arroz mecanizado, asegurando una cobertura nacional.

A continuación, se presentan las estimaciones correspondientes al primer semestre de 2021. El área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental,

por zonas arroceras<sup>1</sup>, según mes de siembra y por sistema de producción del cultivo. Las estimaciones de área cosechada y producción se presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores de arroz (Meta, Casanare, Tolima, Huila y Resto Departamentos<sup>2</sup>). El rendimiento se presenta a nivel departamental y por sistema de producción.

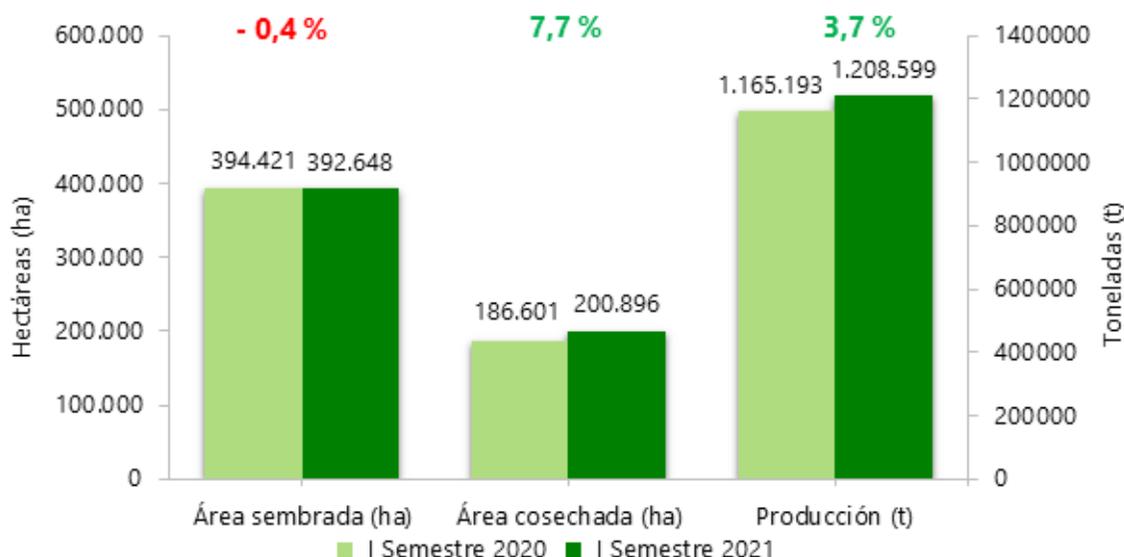
## 1. RESULTADOS GENERALES

En el primer semestre de 2021 la estimación total nacional del área sembrada en arroz mecanizado fue 392.648 hectáreas. Esto corresponde a 1.773,6 hectáreas menos que el área sembrada en el primer semestre de 2020 (394.421 hectáreas), indicando una variación negativa de 0,4%.

El área cosechada de arroz mecanizado presentó un crecimiento de 7,7% a nivel nacional, pasando de 186.601 hectáreas en el primer semestre de 2020 a 200.896 hectáreas en el primer semestre de 2021. El departamento de Tolima aumentó 10,9% en área cosechada, pasando de 49.879 hectáreas en primer semestre de 2020 a 55.298 hectáreas durante el mismo semestre de 2021.

La producción nacional<sup>3</sup> de arroz mecanizado en el primer semestre de 2021 fue 1.208.599 toneladas de arroz paddy verde. Esto representó un aumento de 3,7% con respecto al volumen reportado en el primer semestre de 2020 de 1.165.193 toneladas.

Gráfico 1. Área sembrada (ha), cosechada (ha) y producción (t) de arroz mecanizado, total nacional, I semestre (2020 – 2021)



El área perdida de arroz mecanizado a nivel nacional en el primer semestre de 2021 fue 1.097,1 hectáreas. De estas, 1.023,2 hectáreas ocurrieron por inundación, en donde la zona Llanos presentó 535 hectáreas, Santanderes 327,3 hectáreas, Centro 87,2 hectáreas y Bajo Cauca 73,7 hectáreas. Adicionalmente, 11 hectáreas se perdieron por sequía, registradas en zona Llanos; en esta misma zona registraron 2 hectáreas perdidas por otros eventos. El total de área perdida por otros eventos fue 62,8 hectáreas.

La estimación del área total nacional cosechada en el primer semestre de 2021 (200.896 hectáreas) corresponde al resultado de restar el área sembrada obtenida en el segundo semestre de 2020 (total nacional, 201.993 hectáreas) menos el área perdida en el primer semestre de 2021 (total nacional, 1.097 hectáreas). El Cuadro 1 muestra la operación realizada para la obtención del área cosechada en 2021-I para el total nacional y según zonas arroceras.

1. 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 Paratebuena en Cundinamarca. Zona Santanderes: Norte de Santander y Santander

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

3. El cálculo de la producción de arroz es producto de multiplicar el área cosechada por el rendimiento en el mismo periodo de análisis.

*Cuadro 1. Área sembrada (II semestre 2019-2020), área perdida y área cosechada (I semestre 2021), total Nacional y zonas arroceras*

ZONA ARROCERA	Área sembrada			Área perdida					Área cosechada	
	2019-II	2020-II	Variación	2021-I					2021-I	
	Hectáreas (ha)	Hectáreas (ha)		Hectáreas (ha)	Cve	±IC 95%	L Inf.	L Sup.	Hectáreas (ha)	Participación (%)
<b>TOTAL NACIONAL SI</b>	<b>186.703</b>	<b>201.993</b>	<b>8,2%</b>	<b>1.097</b>	<b>9,5</b>	<b>204</b>	<b>893</b>	<b>1.301</b>	<b>200.896</b>	<b>100,0</b>
Centro	70.453	79.875	13,4%	87	81,8	140	20	227	79.788	39,7
Santanderes	20.299	20.141	-0,8%	327	19,5	125	202	452	19.813	9,9
Bajo Cauca	39.777	43.418	9,2%	135	30,4	80	54	215	43.284	21,5
Costa Norte	12.752	14.418	13,1%	0	-	-	0	0	14.418	7,2
Llanos	43.422	44.142	1,7%	548	-	-	548	548	43.594	21,7

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

(-) no aplica

## 2. RESULTADOS PRINCIPALES DEPARTAMENTOS

### 2.1 Área sembrada de arroz mecanizado según principales departamentos

En el primer semestre de 2021, el total nacional en área sembrada de arroz mecanizado disminuyó -0,4% con respecto al mismo periodo en 2020. Las siembras de arroz se localizaron en los departamentos de Meta con 57.992 hectáreas (con una participación de 14,8%), Casanare con 175.580 hectáreas (44,7%), Tolima con 48.439 hectáreas (12,3%), Huila con 13.021 hectáreas (3,3%) y Resto departamentos con 97.616 hectáreas (24,9%).

*Cuadro 2. Área sembrada de arroz mecanizado, participación, c.v.e, L. Inf., L. Sup. y variación, total nacional y principales departamentos productores de arroz, I semestre (2020 - 2021)*

DEPARTAMENTOS	Área sembrada								
	2020-I		2021-I						Variación
	Hectáreas (ha)	Participación	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Cve	L Inf.	L Sup.		
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>394.421</b>	<b>100,0</b>	<b>392.648</b>	<b>100,0</b>	<b>0,9</b>	<b>385.380</b>	<b>399.915</b>	<b>-0,4%</b>	
Meta	66.770	16,9	57.992	14,8	-	57.992	57.992	-13,1%	
Casanare	158.113	40,1	175.580	44,7	-	175.580	175.580	11,0%	
Tolima	53.026	13,4	48.439	12,3	2,5	46.073	50.805	-8,6%	
Huila	17.178	4,4	13.021	3,3	4,5	11.866	14.176	-24,2%	
Resto Departamento	99.335	25,2	97.616	24,9	3,5	90.842	104.390	-1,7%	

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

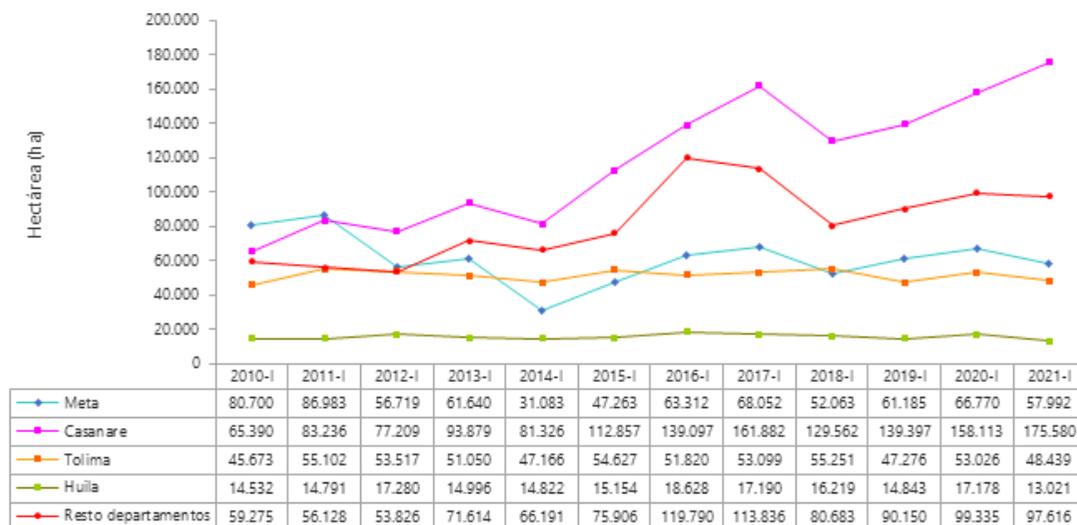
(-) no aplica.

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

Según los valores obtenidos en el Cuadro 2, las variaciones anuales en el área sembrada para los principales departamentos arroceros entre los actuales periodos de estudio (primer semestre de 2021 y 2020) fueron: Casanare con 11,0%, Resto Departamentos con -1,7%, Meta con -13,1%, Tolima con -8,6% y Huila -24,2%.

En el gráfico 2 se ilustra la serie histórica del área sembrada de arroz mecanizado en los principales departamentos arroceros del país para primer semestre (serie años 2010-2021) en donde el departamento de Casanare presenta la mayor participación del área sembrada para el primer semestre de 2021 (44,7% de participación con 175.580 hectáreas).

Gráfico 2. Serie área sembrada de arroz mecanizado, principales departamentos arroceros, I Semestre (2010 – 2021)



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

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

En el primer semestre de 2021, el área cosechada en el departamento de Meta obtuvo una participación de 9,2% (18.504 hectáreas cosechadas), Casanare 9,3% (18.766 hectáreas), Tolima 27,5% (55.298 hectáreas), Huila 10,6% (21.393 hectáreas) y Resto Departamentos 43,3% (86.937 hectáreas).

Cuadro 3. Área cosechada de arroz mecanizado, participación y variación, total nacional y principales departamentos productores de arroz, I semestre (2020 – 2021)

DEPARTAMENTOS	Área cosechada							
	2020-I		2021-I					Variación
	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Cve	L Inf.	L Sup.	
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>186.601</b>	<b>100,0</b>	<b>200.896</b>	<b>100,0</b>	<b>1,3</b>	<b>195.906</b>	<b>205.886</b>	<b>7,7%</b>
Meta	20.635	11,1	18.504	9,2	-	18.504	18.504	-10,3%
Casanare	19.685	10,5	18.766	9,3	-	18.766	18.766	-4,7%
Tolima	49.879	26,7	55.298	27,5	1,4	53.775	56.821	10,9%
Huila	17.955	9,6	21.393	10,6	4,6	19.453	23.333	19,1%
Resto Departamento	78.449	42,0	86.937	43,3	2,6	82.437	91.436	10,8%

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

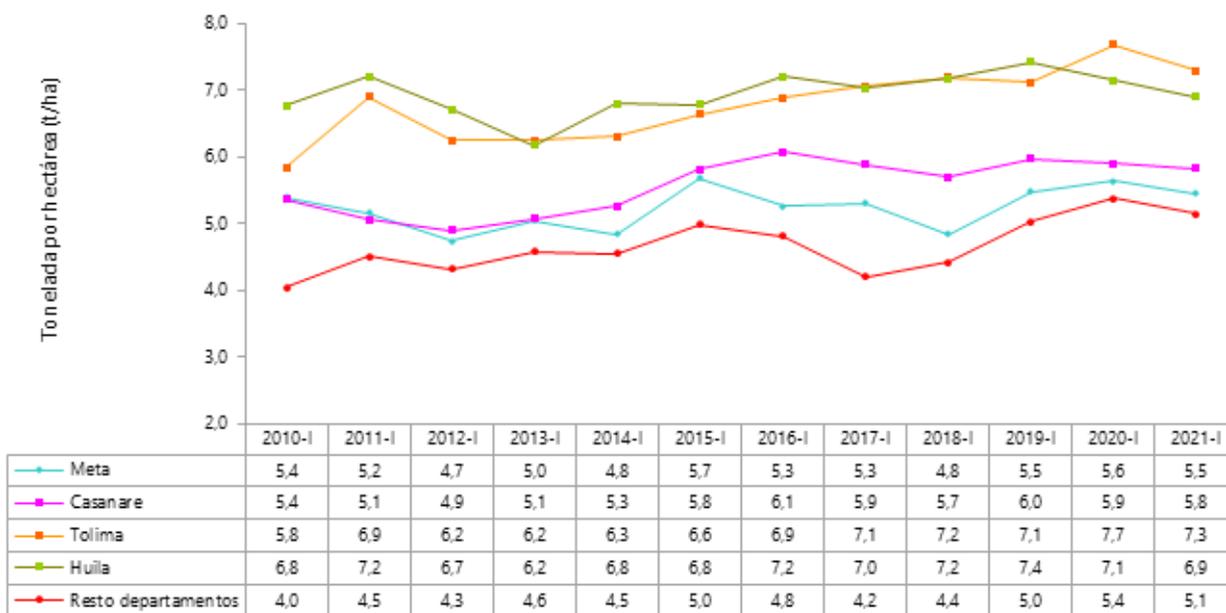
(-) no aplica.

## 2.4 Serie Rendimiento<sup>4</sup> de arroz mecanizado según principales departamentos

En el primer semestre de 2021, los principales departamentos arroceros con los mayores rendimientos de arroz mecanizado fueron Tolima con 7,3 t/ha y Huila con 6,9 t/ha. A estos le siguen los departamentos de Casanare con 5,8 t/ha, Meta con 5,5 t/ha y Resto Departamentos con 5,1 t/ha.

En el primer semestre de 2021, el rendimiento de arroz mecanizado registró disminución en todos los principales departamentos arroceros. Las variaciones en primer semestre de 2021 fueron: Meta -3,2%, Casanare -1,2%, Tolima -5,1%, Huila -3,4% y Resto Departamentos -4,1% frente al primer semestre de 2020.

Gráfico 3. Serie rendimientos de arroz mecanizado, principales departamentos productores de arroz, I Semestre (2010 – 2021)



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

## 2.5 Producción de arroz mecanizado según principales departamentos

La producción nacional de arroz mecanizado en el primer semestre de 2021 fue 1.208.599 toneladas de paddy verde, con un aumento de 3,7% frente a la producción total nacional registrada en el mismo periodo de 2020 (1.165.193 toneladas).

La participación de los principales departamentos arroceros en el total nacional de la producción de arroz mecanizado en el primer semestre de 2021 fue Meta 8,3% (100.893 toneladas), Casanare 9,1% (109.416 toneladas), Tolima 33,3% (403.028 toneladas), Huila 12,2% (147.702 toneladas) y Resto Departamentos con 37,0% (447.559 toneladas).

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

Cuadro 4. Producción de arroz mecanizado, participación y variación, total nacional y principales departamentos arroceros, I semestre (2020 - 2021)

DEPARTAMENTOS	Producción							Variación
	2020-I		2021-I		Cve	L Inf.	L Sup.	
	Toneladas (t)	Participación (%)	Toneladas (t)	Participación (%)				
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>1.165.193</b>	<b>100,0</b>	<b>1.208.599</b>	<b>100,0</b>	<b>0,3</b>	<b>1.200.601</b>	<b>1.216.597</b>	<b>3,7%</b>
Meta	116.233	10,0	100.893	8,3	-	100.893	100.893	-13,2%
Casanare	116.222	10,0	109.416	9,1	-	109.416	109.416	-5,9%
Tolima	383.251	32,9	403.028	33,3	0,9	396.137	409.920	5,2%
Huila	128.263	11,0	147.702	12,2	0,2	147.023	148.380	15,2%
Resto Departamento	421.224	36,2	447.559	37,0	0,5	443.558	451.561	6,3%

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

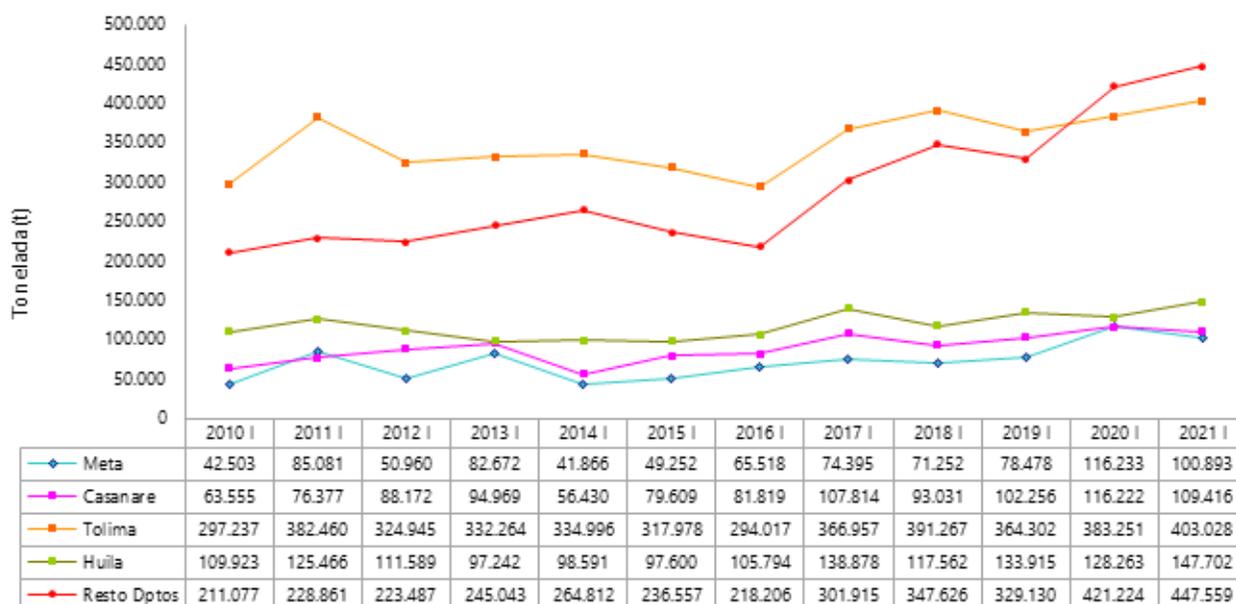
Nota: la producción es el resultado de multiplicar el área cosechada por el rendimiento (t/ha) en el mismo periodo. (-) no aplica.

## 2.6 Serie producción de arroz mecanizado según principales departamentos

El gráfico 4 representa la serie histórica en la producción de arroz mecanizado en el primer semestre (serie 2010-2021) donde se evidencia el aumento de la producción en el departamento arrocero de Tolima al pasar de 383.251 toneladas en primer semestre de 2020 a 403.028 toneladas en primer semestre de 2021 (una variación de 5,2% en este periodo).

La producción de arroz paddy verde presentó un crecimiento de 6,3% en Resto Departamentos, pasando de 421.224 toneladas en el primer semestre de 2020 a 447.559 toneladas en el primer semestre de 2021, siendo para este periodo el de mayor participación (37,0%) en la producción nacional de arroz mecanizado.

Gráfico 4. Serie producción de arroz mecanizado, principales departamentos arroceros, I Semestre (2010 - 2021)



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

### 3. ÁREA SEMBRADA SEGÚN OTRAS CATEGORÍAS

#### 3.1 Área sembrada en arroz mecanizado según zonas arroceras

Para el primer semestre de 2021, la mayor variación del área sembrada en arroz mecanizado según zonas arroceras frente al mismo periodo en 2020 se registró en la zona Costa Norte con 16,8%, seguida por zona Llanos con 4,3%. Adicionalmente, las zonas arroceras con variaciones negativas fueron: Santanderes con -7,1%, Bajo Cauca con -8,6% y Centro con -11,1%.

*Cuadro 5. Área sembrada en arroz mecanizado, total nacional y zonas arroceras, I semestre (2020 – 2021)*

ZONAS ARROCERAS	Área sembrada					
	2020-I		2021-I		c.v.e	Variación
	Hectáreas (ha)	Participación (%)	Hectáreas (ha)	Participación (%)		
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>394.421</b>	<b>100,0</b>	<b>392.648</b>	<b>100,0</b>	<b>0,9</b>	<b>-0,4%</b>
Centro	73.735	18,7	65.586	16,7	2,1	-11,1%
Santanderes	20.559	5,2	19.090	4,9	3,0	-7,1%
Bajo Cauca	51.620	13,1	47.196	12,0	7,0	-8,6%
Costa Norte	12.415	3,1	14.498	3,7	6,3	16,8%
Llanos	236.092	59,9	246.277	62,7	-	4,3%

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

c.v.e.: coeficiente de variación. Es un indicador del nivel de precisión.

(-) no aplica.

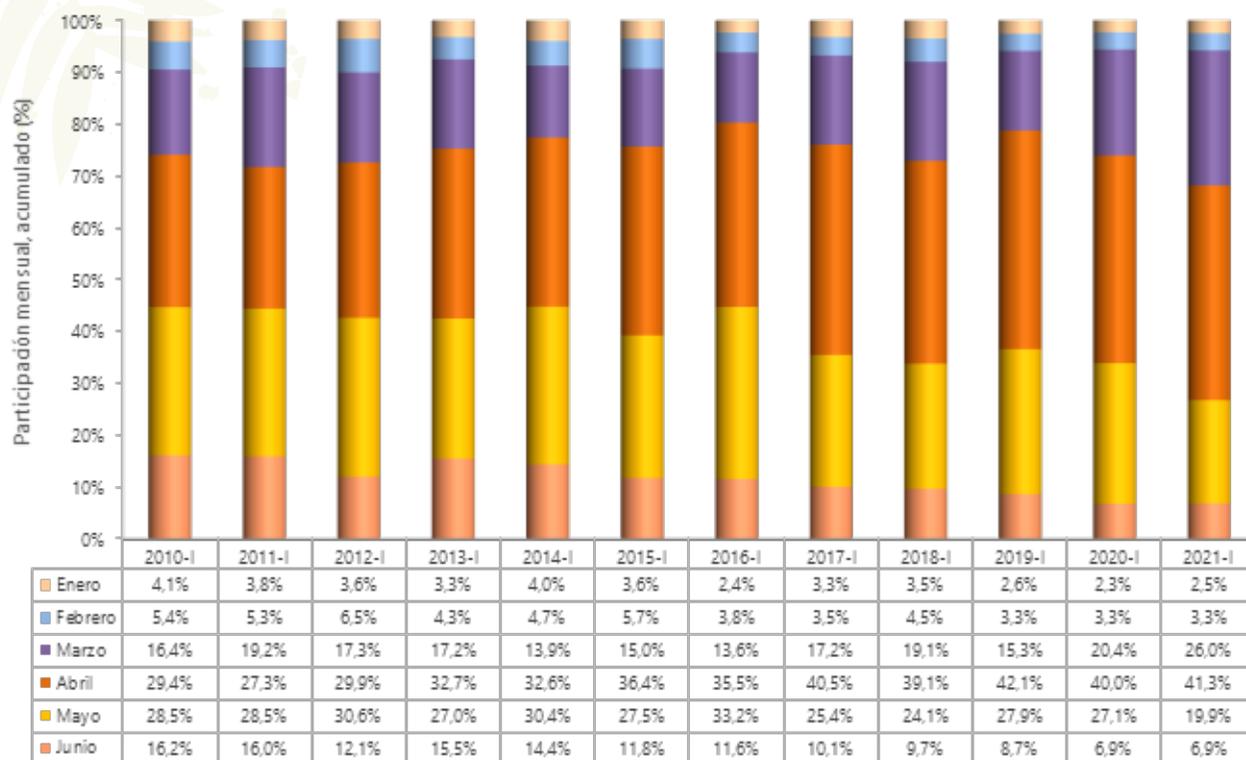
La participación en el total nacional del área sembrada para el presente periodo (2021-I) según zona arroceras se distribuye así: zona Centro con 16,7% (65.586 hectáreas), zona Santanderes con 4,9% (19.090 hectáreas), zona Bajo Cauca con 12,0% (47.196 hectáreas), zona Costa Norte con 3,7% (14.498 hectáreas) y zona Llanos con 62,7% (246.277 hectáreas).

Durante el primer semestre de 2021, las zonas Centro y Llanos ocuparon el 79,4% de la cobertura nacional de arroz mecanizado sembrado en el país con 65.586 hectáreas y 246.277 hectáreas respectivamente (sumando un total de 311.864 hectáreas).

#### 3.2 Área sembrada de arroz mecanizado según mes de siembra

La mayor participación mensual se alcanza en los meses de marzo, abril y mayo, mientras que las menores participaciones son para los meses de enero, febrero y junio.

Gráfico 5. Área sembrada de arroz mecanizado, mes de siembra, distribución porcentual, I semestre (2010 – 2021)



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

La participación conjunta del área sembrada en arroz mecanizado en los meses de marzo, abril y mayo en el primer semestre de 2021 fue 87,2% (342.618 hectáreas).

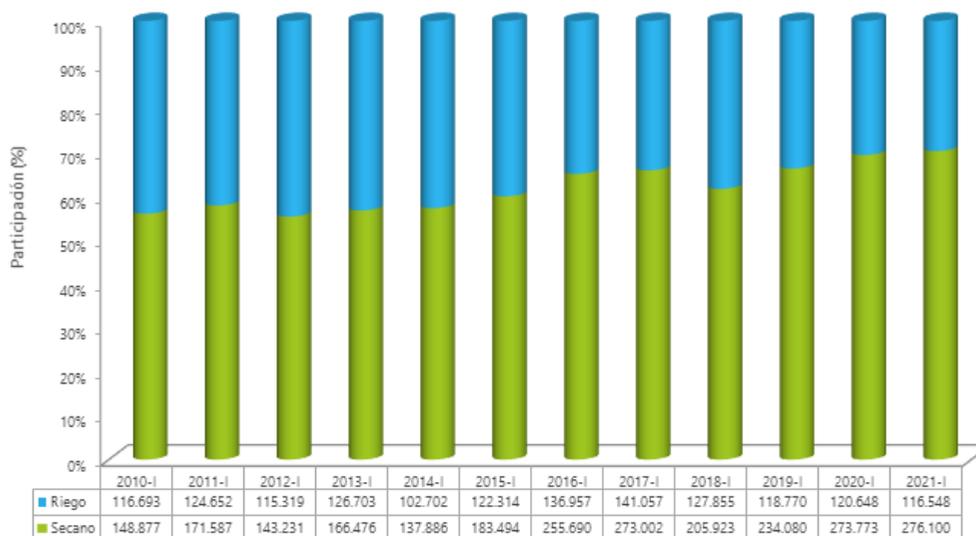
La estimación de área sembrada de arroz mecanizado en los meses del primer semestre de 2021 fue: enero con 9.874 hectáreas (participación de 2,5%), febrero con 13.026 hectáreas (3,3%), marzo con 102.043 hectáreas (26,0%), abril con 162.342 hectáreas (41,3%), mayo con 78.232 hectáreas (19,9%) y junio con 27.131 hectáreas (6,9%).

El área sembrada de arroz mecanizado en el mes de marzo de 2021 aumentó 26,9% frente al mismo mes de 2020, pasando de 80.435 hectáreas en 2020 a 102.043 hectáreas en 2021.

### 3.3 Área sembrada en arroz mecanizado según sistema de producción

En el primer semestre de 2021, el 70,3% del área sembrada en arroz mecanizado se sembró bajo el sistema de cultivo seco y el 29,7% de arroz mecanizado se sembró bajo el sistema de riego. El área sembrada bajo sistemas de riego disminuyó -3,4% en el primer semestre de 2021 con respecto al mismo periodo en 2020, al pasar de 120.648 hectáreas a 116.548 hectáreas. El área sembrada bajo sistemas de secano creció 0,8% al pasar de 273.773 hectáreas en el primer semestre de 2020 a 276.100 hectáreas en el mismo periodo de 2021.

Gráfico 6. Serie área sembrada de arroz mecanizado según sistema de producción, participación (%) vs. Área sembrada (ha), sistema de producción (riego, secano), I semestre (2010 – 2021)



Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

De acuerdo con la serie histórica presentada (Gráfico 6) se observa una mayor predominancia de áreas sembradas bajo el sistema de producción secano en el primer semestre (2010-2021), en donde se obtuvo para el primer semestre de 2020 una participación del área sembrada en arroz mecanizado con sistema secano de 69,4% y con riego de 30,6%. En el presente periodo (2021-I) la participación fue: sistema secano con 70,3% y riego con 29,7%.

Para el primer semestre de 2021, el rendimiento estimado de arroz mecanizado en el sistema riego fue 6,5 t/ha., mientras que el rendimiento obtenido para el sistema secano fue 4,5 t/ha en el mismo periodo.

Cuadro 6. Serie de rendimiento en arroz mecanizado, según sistema de producción (riego, secano), I semestre (2016 – 2021)

SISTEMA DE PRODUCCIÓN	Rendimiento					
	2016-I	2017-I	2018-I	2019-I	2020-I	2021-I
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
Riego	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6	6,5
Secano	3,5	3,5	3,3	4,2	4,7	4,5

Fuente: DANE-Fedearroz, FNA.

#### 4. CONSUMO DE ARROZ

La Encuesta de Calidad de Vida ECV (2020) indaga sobre el consumo de arroz promedio de los hogares de lunes a domingo, en la semana inmediatamente anterior al momento de la encuesta.

Los datos de consumo de arroz para el año 2020 que se incluyen a continuación, fueron expandidos con base en las proyecciones de población elaboradas a partir de los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018.

Para el año 2020 en los hogares colombianos que consumen arroz, el consumo promedio semanal fue 5,7 libras por hogar y 1,8 libras por persona (cuadros 11 y 12).

*Cuadro 11. Cantidad de libras de arroz semanal consumido por hogar, total (miles) y promedio, total nacional, Encuesta de Calidad de Vida (2020).*

ECV 2020						
Departamento	Área	Libras de arroz consumido (miles)	Total hogares (miles)	Consumo promedio de arroz en total hogares (libras/hogar)	Número de hogares que consumen arroz (miles)	Consumo promedio de arroz en hogares consumidores (libras/hogar)
		Total	Total	Promedio	Total	Promedio
Total nacional	Total	89.593	16.417	5,5	15.787	5,7
	Cabecera	65.413	12.551	5,2	12.029	5,4
	Centros poblados y rural disperso	24.180	3.865	6,3	3.758	6,4

Fuente: DANE – Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2020.

Nota: Datos expandidos con proyecciones de población con base en el CNPV 2018

Nota: Resultados en miles.

*Cuadro 12. Cantidad de libras de arroz semanal consumido por persona, total (miles) y promedio, total nacional, Encuesta de Calidad de Vida (2020).*

ECV 2020						
Departamento	Área	Libras de arroz consumido (miles)	Total personas (miles)	Consumo promedio de arroz por persona (libras/persona)	Número de personas que pertenecen a un hogar que consume arroz (miles)	Consumo promedio de arroz por persona de hogar consumidor (libras/persona)
		Total	Total	Promedio	Total	Promedio
Total nacional	Total	89.593	50.587	1,8	49.615	1,8
	Cabecera	65.413	38.502	1,7	37.720	1,7
	Centros poblados y rural disperso	24.180	12.085	2,0	11.896	2,0

Fuente: DANE – Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2020.

Nota: Datos expandidos con proyecciones de población con base en el CNPV 2018

Nota: Resultados en miles.

# Efectivo control de malezas anuales y perennes

# Glifofed<sup>®</sup>

## 480 S.L.



Concentrado Soluble

Glifosato



Herbicida sistémico  
NO selectivo

# LA COMBINACIÓN PERFECTA

para nutrición, producción y protección de su cultivo



**Recuperación acelerada por intoxicación de agroquímicos**



314 2996733 / @gruposys001 / @gruposys2002  
direccioncomercial@gruposys.com.co

# MANEJO ECOLÓGICO DE INSECTOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN COLOMBIA: UN ENFOQUE SOSTENIBLE

*Cristo Rafael Pérez Cordero I.A. M.Sc. Investigación y Transferencia de Tecnología. - Fedearroz-Fondo Nacional del arroz.*



y la trampa de tela son para evitar altas poblaciones de insectos en el cultivo de arroz. Es un método preventivo y anticipado y permite diseñar las estrategias de manejo. Se deben implementar buenas prácticas agrícolas y contribuir a una agricultura sostenible.

## RESUMEN

En diversos países el deterioro de los sistemas de producción ha sido influenciado por el uso irracional de agroquímicos. Hoy en día, se aplican casi 5 mil millones de litros de pesticidas en el mundo y a pesar de esto, aun se pierde entre 10 a 20 % de las cosechas por el daño de los artrópodos y enfermedades (Porcuna, 2001). Los insecticidas de amplio espectro tienen efecto letal en las poblaciones de los organismos benéficos asociados al cultivo, en la contaminación del ambiente, las intoxicaciones por aplicaciones y la pérdida de la inocuidad del grano producido.

En el cultivo de arroz en Colombia se reportan una amplia diversidad de artrópodos fitófagos y benéficos. Los investigadores y asistentes técnicos del agroecosistema arrocero enfrentan un compromiso, es lograr que este cultivo sea sostenible. El manejo de insectos fitófagos, debe ser integrado y racional, donde el control etológico juega un papel fundamental, como una estrategia básica para impulsar programas de manejo ecológico en diferentes cultivos. Las trampas de feromonas, luz, color

## INTRODUCCION

El arroz, es un producto básico de la canasta familiar que garantiza la calidad y seguridad alimentaria. En el 2016, el sector arrocero consiguió la cifra histórica de 570.802 hectáreas sembradas en las que se produjeron 2.971.975 toneladas de arroz paddy verde. Colombia cuenta con 16.378 productores de arroz divididos en 210 municipios.

La alteración del equilibrio natural y otras disrupciones ecológicas como la resurgencia y resistencia en los insectos, originados por el abuso de los insecticidas en la agricultura intensiva, son factores claves para sustentar el control de insectos fitófagos en un manejo integrado y racional, donde el control etológico juega un papel fundamental, como una estrategia básica para impulsar programas de manejo ecológico en diferentes cultivos.

El Manejo integrado de insectos fitófagos es el conjunto de prácticas agronómicas, ambientales y de responsabilidad social que motivadas por el sentido común combinan diversas estrategias basadas en la planificación y el conocimiento del entorno del cultivo, para mantener en

equilibrio las poblaciones de los insectos, conservando el medio ambiente en un sistema productivo sostenible (Pérez, 2016).

Cuando se quiere desarrollar un programa de manejo ecológico de insectos fitófagos, las directrices apuntan al logro de la reconversión tecnológica de los agroecosistemas. Debido a su estado de alteración, los trabajos que se efectúen deben enfocarse a: investigación, capacitación y desarrollo empresarial. Esta reconversión se tiene como objetivos: mejorar los niveles de productividad y establecer una estabilidad de los agroecosistemas. Este enfoque conduce claramente a lo que hoy se conoce como agricultura sostenible (Vergara y Pérez, 2013).

El programa AMTEC, es un modelo de transferencia de tecnología basado en la sostenibilidad y la responsabilidad social arrocera que propende por la organización, la competitividad y la rentabilidad del productor, implementando tecnologías en forma integral para aumentar los rendimientos, reducir los costos por tonelada en el cultivo del arroz y disminuir los impactos al ambiente.

Los propósitos de este documento son el de precisar las estrategias que se tienen con relación al manejo ecológico de insectos dañinos, con el fin de implementar buenas prácticas agrícolas y contribuir a una agricultura sostenible en el sector arrocero.

### MANEJO ECOLÓGICO DE INSECTOS FITÓFAGOS.

En los agroecosistemas los insectos fitófagos constituyen un problema de cualificación variable, según el grado de desarrollo del país. El manejo ecológico (m.e) surge como la propuesta racional para poder reducir el efecto nocivo de los insectos dañinos (Vergara y Pérez, 2013). Es la utilización armónica de un conjunto de prácticas, que, sin alterar el equilibrio del medio ambiente, pretenden prevenir el desarrollo de las poblaciones de insectos dañinos, y evitar que alcancen niveles de daño a los cultivos.

### COMPONENTES DEL MANEJO ECOLÓGICO (ME).

Existen diversos componentes del m.e. Ellos se deben implementar en forma armónica e integrada, se destacan algunos de ellos:

**MANEJO DE LOS RECURSOS RENOVABLES.** En un agroecosistema existen recursos que pueden renovarse. El hombre fija los límites de los sistemas de producción en tiempo y espacio. Siempre se define qué especie se siembra, cuáles se deben evitar y cuál es su período

productivo. En el caso de los cultivos, en ellos están representados recursos naturales genéticos, no solo por las especies útiles, también por las arvenses. Estas plantas representan lugares de refugio y alimentación de los enemigos naturales de las plagas, por ello deben preservarse.

En los agroecosistemas, el hombre cuenta con recursos de cuatro categorías. De acuerdo con Norman (1979) estos son: los naturales, humanos; de capital y los de producción. En los primeros se incluyen los renovables. Se consideran recursos naturales aquellos elementos que provienen de la tierra, del agua, del clima y de la vegetación natural siendo explotados por el agricultor para la producción agrícola. Los más importantes son el área del predio, que incluyen su topografía, el grado de fragmentación de la propiedad, su ubicación con respecto a los mercados, la profundidad del suelo, la condición química y los atributos físicos; la disponibilidad de agua subterránea y en la superficie; pluviosidad promedio, evaporación, radiación solar y temperatura (su variabilidad estacional y anual); y la vegetación natural con todas sus implicaciones.

Estos recursos deben explotarse de un modo racional y con ánimo conservacionista. En el caso de agroecosistemas arroceros, la vegetación marginal, silvestre o arvense, aún debe estudiarse más en sus interacciones con otros organismos que se encuentran en los cultivos. Las denominadas malezas, tienen un efecto que puede ser indeseable para la producción. Se reconoce su capacidad de competencia por agua, luz, espacio, nutrientes, etc con la variedad sembrada. Se ha comprobado que las fallas en el control de malezas, con presencia de liendrepuerco *Echinochloa* favorecen a especies insectiles de los géneros *Oebalus* y *Spodoptera* y además que la presencia de *Setaria sp* y *Andropogon* pueden ser estimulantes para *Mocis sp* (CIAT, 1989; Pérez, 2001, Pérez, 2020).

**EL MANEJO DEL HÁBITAT.** El concepto hábitat, es para biólogos y ecólogos, el área determinada en la que viven plantas y animales (Odum, 1974; Bennett y Humphries, 1978). El manejo del hábitat arrocero se tiene que enfocar de tal modo que se creen condiciones desfavorables para el movimiento de las plagas, pero que a su vez faciliten el desarrollo de las plantas. Según Altieri y Letourneau (1982), el manejo del hábitat (m.h) ofrece una primera línea de defensa contra los herbívoros. Para el gorgojo del agua *Lissorhoptus sp*, el manejo del hábitat, incluye drenar el lote, por cuanto se disminuye la oviposición y la acción dañina de las larvas, pero estas pueden sobrevivir en el suelo hasta 3 meses en condiciones de baja humedad

(Pantoja et al, 1997, Pérez et al 2001). Para el CIAT (1989), el rotar arroz con arroz favorece las poblaciones de *Lissorhoptrus*, pero si la rotación es con frijol, soya, maíz o sorgo se reduce su incidencia.

Para el cucarrón *Euethela bidentata* (Burmeister), el manejo el hábitat recomendado por Pérez (2001) se basa en realizar una preparación profunda y oportuna de suelos para exponer formas biológicas del insecto a la acción de factores abióticos como el sol y bióticos (aves como las garzas, carri-carri y el gavilán). Además, se señala que las socas en el segundo semestre no deben someterse a pastoreo porque el estiércol del ganado sirve de hospedero y alimento a las larvas.

**REGULACIÓN NATURAL DE INSECTOS.** El conocimiento y comprensión de las leyes ecológicas que determinan las interacciones entre organismos del agroecosistema arrocero es lo que se considera como la base del control ecológico de insectos. En los lotes de arroz se encuentran especies de insectos predadores, parasitoides de los fitófagos, además de hongos, virus y bacterias patógenas. Estos organismos sobreviven gracias a la presencia de sus huéspedes o presas y al hecho de no tener agroecosistemas alterados.

Las dificultades de la actividad de los enemigos naturales en un agroecosistema arrocero son hoy evidentes. El empleo de plaguicidas, así lo determina. Los loritos verdes, *Draeculacephala* y *Hortensia*; y *Tagosodes* se constituyen en especies fitófagas de alta dinámica poblacional bajo ciertas condiciones. Pérez (2005) encontró que cuando las poblaciones de arañas se establecen en los lotes de arroz se puede lograr un equilibrio biológico entre ellas y los insectos fitófagos, siempre y cuando no actúen los efectos deletéreos de los plaguicidas.

Los insectos fitófagos, ocasionan daños graves cuando no operan los factores de mortalidad. Los agentes bióticos pueden sufrir el impacto de los plaguicidas. Estos productos tienen efectos deletéreos sobre los enemigos naturales. Además, se crea resistencia a estas sustancias por el insecto indeseable. En Colombia se han reportado brotes inusitados de algunos insectos fitófagos en arroz, que en ocasiones se atribuyen al alto uso de insecticidas y la posible destrucción de insectos benéficos aunada a la

aparición de resistencia a los biocidas. En años recientes se registraron brotes de *T. orizicolus* en la zona del distrito del Zulia.

La riqueza de la entomofauna para el caso de determinadas especies insectiles es impresionante en Colombia. Clavijo, Montoya y Vergara (1992) en arrozales de la zona norte del Tolima, hallaron especímenes de 21 familias del orden Hemiptera. Se registraron insectos fitófagos, pero también benéficos de los géneros *Geocoris*, *Nabis*, *Orius*, *Zellus* y *Castolus*. Se conoce que estos cumplen un excelente papel como depredadores de fitófagos.

La mayoría de los artrópodos dañinos del arroz están controladas por una red compleja y rica de depredadores y parásitos que viven en o sobre la planta de arroz, el agua del cultivo o el suelo (Heong et al. 1992; de Kraker 1996; Matteson 2000).

**ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE POBLACIONES DE INSECTOS.** La inspección permanente de los cultivos, observando el estado de las plantas, es la forma más acertada para conocer si una especie insectil nociva está afectándolas. Se pueden asociar daños a presencia de insectos fitófagos. Los asistentes técnicos reconocen los efectos de chinches como *Tibraca* por cuanto denotan afecciones en macollas y el pedúnculo de la panícula, a la que ocasionan un estrangulamiento y luego su vaneamiento. Los indicativos de los daños no siempre constituyen la principal evidencia de la presencia del insecto fitófago en el lote. Pueden en ocasiones constituir una señal de ataques ya viejos con relación al estado biológico del insecto que los ocasiona.

**MEDIDAS DE MANEJO.** La agricultura ecológica no pretende eliminar o controlar totalmente los artrópodos dañinos, sino que busca mantener los niveles de tal forma que los daños que causen sean asumibles económica y ecológicamente. Las podemos agrupar en:

**PREVENTIVAS.** Estas medidas buscan limitar o impedir la aparición de insectos dañinos. Estrategias como selección de variedades, épocas de siembra, manejo eficiente del riego, manejo de la fertilidad natural del suelo, rotación de cultivos y el control etológico.

**CURATIVAS O DIRECTAS.** Son medidas enfocadas en disminuir los problemas de insectos. Se resaltan el control biológico, control químico, los extractos vegetales y el uso de inhibidores de síntesis de quitina (ISQ).

## MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS FITOFAGOS

**Monitoreo de poblaciones de insectos.** La inspección permanente de los cultivos, observando el estado de las plantas, es la forma más acertada para conocer si una especie insectil nociva está afectándolas. Los sistemas de evaluación reflejan los niveles de población y/o daño, que ameriten la intervención con medidas de control. El muestreo se realiza utilizando el manojo o puño que equivale a tomar en cada punto un manojo de plantas (en estados tempranos) o macollas (en estados avanzados) aleatoriamente. El recorrido del lote se realiza en W ya que permite abarcar la heterogeneidad posible del área sembrada. Se debe distribuir un número equitativo de muestras por cada segmento de la W: se toman 4 puntos en la primera diagonal, 4 puntos en la segunda, 4 puntos en la tercera y 4 puntos en la cuarta diagonal para un total de 16 puntos de muestreo (4,4,4,4).

Con la implementación del programa AMTEC en las fincas arroceras, con el uso del monitoreo de insectos y los umbrales de acción en la toma de decisiones, se ha disminuido la dependencia y carga de insecticidas al agroecosistema arrocerero.

**MANEJO ECOLÓGICO (ME).** En el cultivo de arroz se pueden utilizar las siguientes estrategias.

**Las Feromonas.** Como método de control ecológico las feromonas son sustancias específicas que segregan los insectos, por lo general las hembras de una especie y son percibidas por los machos. La mayoría de los insectos emplean feromonas para su comunicación; existen feromonas sexuales que sirven para atraer la pareja y otras que producen concentraciones de insectos llamadas feromonas de agregación. Son sustancias que segregan los insectos y son percibidas por los de la misma especie. Las feromonas de los lepidópteros se han utilizado exitosamente para hacer seguimiento, capturas en masa y también para interrumpir el apareamiento (Wyatt, 1998). En el manejo integrado de plagas también se ha utilizado para la evaluación y control de poblaciones (Carde y Elkinton, 1984) ya que permite hacer estimaciones

relativas del tamaño activo de la población objetivo para orientar la toma de decisiones (Izquierdo, 1994).

La feromona, del griego *pherein* transferir) y *hormon* (excitar) es una o mezcla de sustancias químicas que emana un organismo y que induce una respuesta a otro individuo de la misma especie. La hormona es un semioquímico o sea que afecta el comportamiento de los insectos. Sekul y Cox, (1967) encontraron que las hembras del cogollero *S. frugiperda* producen una feromona en el último segmento abdominal que excita sexualmente a los machos, pero fueron Sekul y Sparks (1967) quienes aislaron por primera vez la sustancia (Z)-9-tetradecenyl-1-ol-acetato (Z-9-TDA) como feromona de *S. frugiperda*.

En la actualidad existen productos comerciales que contienen estas feromonas, como una opción para el manejo integrado de *S. frugiperda*, por lo anterior se hace necesario buscar alternativas eficientes para el manejo de este insecto que sean compatibles con el medio ambiente y enmarcados en los principios del Manejo Integrado de Insectos, para reducir el impacto ambiental por aplicaciones.

**Manejo del agua.** El agua es uno de los recursos más eficiente para el manejo de los insectos fitófagos. Los mojes y drenajes disminuyen los daños del minador y del gorgojito de agua. El *Spodoptera*, el cucarrón, la marranita y la chinche *Blissus* se pueden manejar con saturación del suelo. El ácaro blanco del arroz *Steneotarsonemus spinki* se reporta desde el 2005 en diferentes zonas arroceras de Colombia. Pérez, 2016, realizó investigación con el propósito de registrar el comportamiento poblacional del ácaro en variedades de arroz con distintas condiciones de humedad del suelo y precisar el efecto del estrés hídrico en la población y daño del ácaro en el cultivo de arroz. Cinco variedades fueron sometidas a condición de saturación y déficit hídrico en la etapa reproductiva. Los resultados indican que se registraron diferencias significativas en las condiciones de humedad del suelo. En la condición de estrés hídrico se alcanzaron las máximas poblaciones del artrópodo con 53.9 ácaros/vaina. El ácaro puede incrementar sus poblaciones hasta 4 veces cuando hay déficit de humedad en el suelo (tabla 1). La condición de humedad del suelo permite un buen manejo del cultivo. Esto evita stress en la planta de arroz y menor predisposición al daño por artrópodos y patógenos.

Tabla 1. Comportamiento poblacional del ácaro *S. spinki* en variedades de arroz con diferentes condiciones de humedad, Montería 2015 B.

Condición	Ácaros/vaina	
	Normal	Transformado**
Saturación	13.02 a	1.79 a
Stress hídrico	53.91 b	3.7 b
C.V	79	48.3

\*\* Valores transformados

**Nutrición de las Plantas.** La nutrición balanceada según el análisis de suelos permite obtener plantas vigorosas que son capaces de tolerar los daños de algunos insectos. Cuando hay desbalance nutricional, algunos insectos fitófagos atacan con más intensidad a las plantas; cuando hay algún exceso de nitrógeno por sobredosis o por mala distribución de los fertilizantes, el enrollador, el *Spodoptera* y la chinche hedionda *Tibraca limbativentris* causan más daño a las plantas.

**Resistencia genética.** Consiste en utilizar variedades de arroz que tienen la propiedad de impedir el normal crecimiento de las poblaciones de insectos o recuperarse del daño. La resistencia varietal es una característica agronómica heredable que permite a la planta soportar el daño de insectos y tener rendimientos comparativamente mayores que variedades susceptibles. En programas de manejo ecológico de insectos fitófagos, la siembra de variedades resistentes es un componente central.

En Colombia se han obtenido cultivares mejorados los cuales tienen resistencia a insectos fitófagos y/o a sus daños. Reyes et al (2003) evaluando diferentes materiales de arroz, encontró altos porcentajes de resistencia en la variedad Fedearroz 2000 a los once días después de la infestación por *Tagosodes orizicolus*. Estos resultados demuestran la resistencia de Fedearroz 2000 al Virus de Hoja Blanca, superando al donante principal de resistencia Colombia 1 en la edad de expresión de síntomas y en la intensidad de estos. La siembra del cultivar Fedearroz 2000 para el VHBA y la implementación de prácticas culturales, han disminuido las poblaciones de insectos dañinos, favoreciendo la acción de los enemigos naturales.

Pérez, 2016, al evaluar el comportamiento poblacional de insectos en genotipos de arroz durante 5 años, reporta que las mayores poblaciones de *T. orizicolus* se concentraron en Fedearroz 67 y Fedearroz 473. Esto refleja la preferencia varietal de sogata hacia cultivares susceptibles (figura 1).

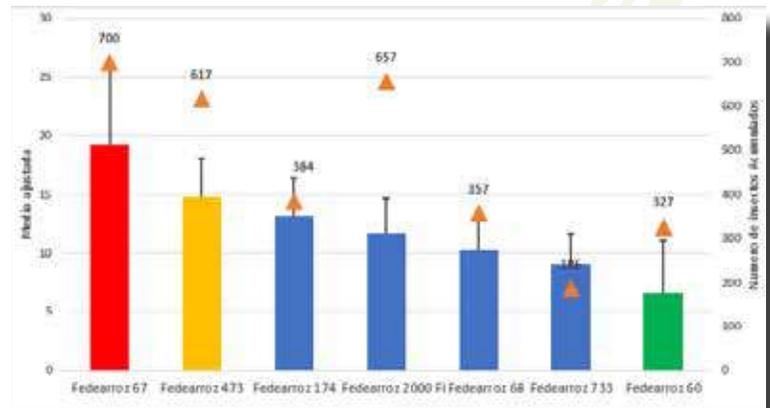


Figura 1. Media ajustada y número de sogatas acumuladas en variedades de arroz, Montería 2012 B-2016 B.

Cuevas (2001) demostró que *Salbia sp* (Lep.: Crambidae) que actúa como enrollador de la hoja prefiere las variedades Fedearroz 50, Llanos 4 y Colombia XXI. De éstas la primera contiene más proteína, nutrientes digestibles totales, energía digestible, energía metabolizable y además menor grasa, menor fibra cruda y buen contenido de materia seca. Según Cuevas (2001), la variedad Fedearroz-50 presenta además el más alto contenido de Silicio en forma de SiO<sub>2</sub> y concluye que el contenido nutricional de la variedad es el que determina la preferencia de *Salbia sp*.

**MANEJO ETOLÓGICO:** a continuación, se presentan resultados de investigaciones desarrollados en este tema.

**Feromonas.** En Montería (Córdoba) se realizó investigación con la feromona cis-7 dodecenyl-1-ol-acetato (Z-7-DDA) y cis-9 tetradecenyl-1-ol-acetato (Z-9-TDA), para la atracción de machos. El propósito fue determinar la distribución y el número de trampas de feromona sexual en la reducción de la población de los machos de *S. frugiperda*. Se evaluaron cuatro distribuciones de trampas de feromonas en un lote comercial de arroz riego en Montería (Córdoba), en el semestre B del 2016. Las disposiciones fueron distribución en cuadro en las orillas (DC), en cuadro centrado (DCC),

en equis (DX) y en doble V (DW). Se construyeron trampas tipo galón, elaboradas a partir de galones plásticos desocupados y limpios. En cada una de ellas se introdujo la feromona específica para *S. frugiperda* y como medio de captura agua jabonosa (foto 1). Las evaluaciones se realizaron cada tres días. En cada disposición de trampa se contabilizó el número total de adultos machos. La distribución y número de trampas con feromona se calcularon para el área de una hectárea y se especifica a continuación:

de macho del cogollero en todas las disposiciones, se concentraron a los 3 días, empezando a disminuir a partir de los 6 días de instaladas. A los 21 días se registra un nuevo pico de captura de individuos. A los 3 días el promedio fue de 81 en la disposición en DC, 110 para DCC, 56 en DX y 92 para la disposición en W (figura 2.)

Promedio de machos de *S. frugiperda* por distribución de trampa. El mayor número de capturas totales se observó en la trampa con distribución en W, con 1944 adultos, seguido por la disposición en X que presentó 1124 capturas de macho. En cuadros a la distancia de 100 metros entre trampas se presentó la menor población de machos capturados, con un valor total de 506 (figura 2.)

Esta eficiencia en las capturas con la feromona *ChemTica* coincide con los reportes de Brasil (Batista et al., 2006), Costa Rica (Andrade et al., 2000) y México (Malo, 2001). Los resultados con la marca *Pherobank* podría ser un caso de variación geográfica intraespecífica en la composición de la feromona de origen holandés, lo cual ha sido reportada por Andrade et al. (2000) en centro América y por Batista et al. (2006) en Brasil al utilizar feromonas estadounidenses y europeas.



Foto 1. Feromona y trampa galón para el monitoreo y captura de machos del cogollero del de arroz.

Los resultados indican que se registraron diferencias significativas en los días y la distribución de las trampas de feromona. A los 3 días se observó el mayor número de capturas de machos. En la disposición en W se alcanzó el mayor número de capturas de macho. En las trampas de tela el mayor número de posturas en fue de 4. Los resultados muestran las bondades del uso de la feromona para capturar, hacer seguimiento y control de las poblaciones del cogollero del arroz.

Número de machos de *S. frugiperda* capturados en el tiempo en trampa de feromona. Las evaluaciones realizadas muestran que el mayor número de capturas

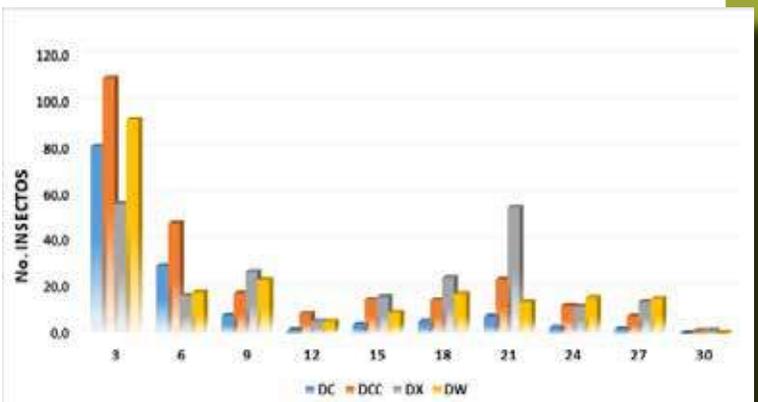


Figura 2. Promedio de machos de *S. frugiperda* capturado según la fecha y distribución de trampas de feromonas.

Agudelo et al, 2010, al evaluar 3 marcas de feromonas para el cogollero en el cultivo de maíz, reportan que el total de capturas de machos adultos de *S. frugiperda* por tratamiento fue de 1.037 individuos con la marca *ChemTica*, 49 con *Pherobank* y 11 con el testigo. El promedio de capturas con la feromona *ChemTica* se mantuvo por encima de los 40 individuos por semana durante un mes, fecha a partir de la cual se redujo. La vida media de la feromona coincide con los reportes de la casa comercial a temperatura de 25 a 35°C (*ChemTica*, 2000).

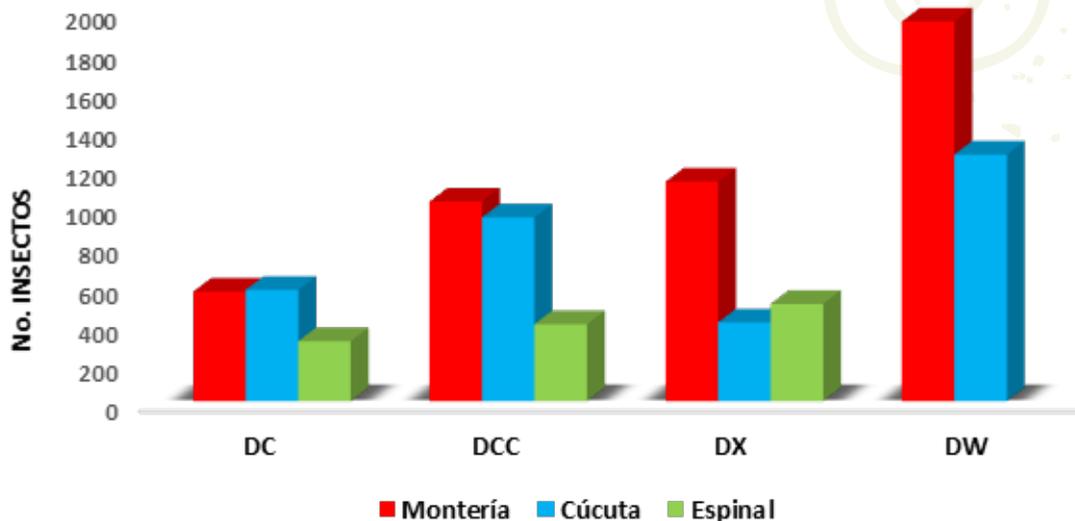


Figura 3. Promedio de machos de *S. frugiperda* capturado de acuerdo con la distribución de trampas de feromonas. DC (cuadros), DCC (cuadro centrado), DX (en equis) y DW (en doble V).

Evaluación de daños de *S. frugiperda*. El área foliar afectada (AFA) osciló de 2.4 a 6.2%. El mayor valor promedio se registró en la distribución en X con 6.2% y el menor valor en la disposición de cuadros centrados con un valor de 2.4%. Los porcentajes de AFA no superaron el umbral de daño establecido para el cogollero del arroz, el cual es del 30% (figura 3). Esto se debe que al capturar un gran número de individuos semanales se está bajando la infestación en los cultivos debido a que existe un número menor de machos en el entorno para copular con las hembras. Si no hay copula, no hay posturas y emergencia de larvas. Kuniyoshi (2002) registró menor presencia de larvas de *S. frugiperda* y *H. zea* en parcelas donde se instalaron trampas sexuales en comparación con los que no tenían.

**Trampas de tela para posturas.** Atraen a los insectos para capturarlos o destruirlos. Se utilizan también para detectar su presencia con miras a orientar otras formas de control. No dejan residuos tóxicos, operan continuamente y tienen un bajo costo. Hay trampas con atrayentes químicos de alimentación y feromona sexual. En otras se usa la luz y colores atractivos para la oviposición de los insectos o trampas pegajosas para capturar adultos.

Se evaluó en el cultivo del arroz mediante el uso de trampas de tela el número de posturas de *S. frugiperda* cada 3 días desde la preparación del terreno y hasta 30 días de edad del cultivo. Las trampas de postura (TP) se colocaron 15 días antes de la siembra del cultivo. La observación permite describir de las posturas la forma, color, número de huevos y ubicación en la trampa.

La trampa de postura se construye en tela de tipo tul con orificios pequeños, y en forma de pliegues de acordeón, el tamaño de cada pliego es de 5 cm y el color de la trampa debe ser rojo intenso -60% de brillo; las dimensiones de la trampa son de un (1) metro de largo por 0,5 m de ancho. La trampa de tela se ubicó en el campo sujeta por puntillas tipo chinchas, a dos estacas de madera y a 50 cm del suelo (foto 2).

Número de posturas en trampa de tela. Se observó presencia de posturas del cogollero a partir de los 3 días de instaladas en el campo. Desde los 6 días se disminuyó la oviposición y a los 24 días se presentó un nuevo pico de posturas. Estas posturas son de hembras de *S. frugiperda* que ingresaron fértiles al cultivo de arroz.



Foto 2. Trampa de tela roja para captura de posturas de *Spodoptera*.

Trampas a base de luz. Las trampas de luz como método para la captura de insectos es una herramienta valiosa en el campo de la entomología. A pesar de que ellas no miden la cantidad total de insectos presentes en una determina zona de muestreo, muestran como la cantidad de especies varían con el tiempo, permitiendo conocer las temporadas de abundancia y escasez de algunas especies que sirven de alimento para los insectívoros participantes en las cadenas tróficas de los ecosistemas o permiten dar una idea de la abundancia o escasez de algunos insectos plagas.

Las trampas para monitoreo de insectos en arroz son una herramienta de apoyo al trabajo de los técnicos en Colombia. No se debe desconocer que el uso de trampas de luz ha sido eficaz para reducir poblaciones de adultos que presentan fototropismo positivo, como es el caso de *Euethela* y *Phyllophaga*. Pérez (2001) recomienda instalación de trampas luz o mechones para detectar la presencia de *Euethela*, antes de la siembra.

Investigaciones realizadas en el cultivo de arroz en San Marcos (Sucre), con trampas de luz, en un lote arrocero durante un año, reportan que, durante los dos semestres consecutivos, se totalizaron 2111 ejemplares pertenecientes a la familia *Melolonthidae*, registrándose 16 especies ubicadas en 3 subfamilias, 10 tribus y 11 géneros. Las especies más predominantes fueron en su orden: *Euethela bidentata*, *Lyogenis quadridens*,

*Dyscinetus* sp.; *Cyclocephala amazónica*, *Phyllophaga* sp1., *Lygirus maternus*, *Plectris* sp., *Anomala* sp1., *Pelidnota aff strigosa*; *Strategus aleous*; *Cyclocephala melanocephala*, *C. aff carbonaria*, *Anomala* sp.; *Anomala* sp2; *Lygirus tuberculatus* y *Philerus didymus*. *E. bidentata*, fue la especie más abundante y frecuente con 60.7% del total, seguida por *L. quadridens* y *Dyscinetus* sp, con 17.4 y 14.1% respectivamente. (Salcedo et al 1999).

En las plantas de acondicionamiento de semilla se ha logrado disminuir la población de insectos dañinos como gorgojos y la palomilla, con el uso de trampas de color amarillo impregnadas con aceites y el empleo de trampas de luz negra (Vergara y Pérez, 2013). Es un método para monitorear y capturar los insectos que pueden presentarse en el cultivo del arroz. Atraen insectos voladores nocturnos (mariposas, escarabajos, moscas). Al capturar a los insectos adultos se interrumpe el ciclo biológico de estos y se logra la disminución de sus poblaciones.



Foto 3. a) trampa de luz y b) insectos capturados en trampa de luz.

Los Mechones es un método para monitorear y capturar los insectos que pueden presentarse en el cultivo del arroz. Atraen insectos voladores nocturnos (mariposas, escarabajos, moscas). Al capturar a los insectos adultos se interrumpe el ciclo biológico de estos y se logra la disminución de sus poblaciones. Se recomienda al momento de la preparación del suelo, colocar cuatro (4) mechones por hectárea distribuidos cada 25 metros por las orillas del lote (foto 4).



Foto 4. Diferentes formas de mechones para el monitoreo y captura de insectos en el cultivo de arroz.

Manejo químico de insectos fitófagos. Es fundamental monitorear la población del insecto para tomar la decisión del control químico. Se debe trabajar con productos selectivos y de bajo impacto ambiental. Este enfoque se centra en:

- \*Tratamiento a la semilla.
- \*Uso de insecticidas específicos de acuerdo con el hábito de alimentación
- \*Uso de insecticidas de bajo impacto ambiental
- \*Rotación de moléculas
- \*Evitar el uso de grupos químicos que causen resurgencia al insecto (grupo 1 y grupo 2. IRAC).

#### EXPERIENCIAS EN EL MANEJO ECOLÓGICO.

El conocimiento y comprensión de las leyes ecológicas que determinan las interacciones entre organismos del agroecosistema arrocero es lo que se considera como la base del control ecológico de insectos. En los campos de arroz se encuentran especies de insectos predadores, parasitoides de los fitófagos, además de hongos, virus y bacterias patógenas. Estos organismos sobreviven gracias a la presencia de sus huéspedes o presas y al hecho de no tener agroecosistemas alterados (Vergara y Pérez, 2013).

Los insectos fitófagos, ocasionan daños graves cuando no operan los factores de mortalidad. Los agentes bióticos pueden sufrir el impacto de los plaguicidas. Estos productos tienen efectos deletéreos sobre los enemigos naturales. Además, se crea resistencia a estas sustancias por el insecto indeseable. En Colombia se han reportado brotes inusitados de algunos insectos fitófagos en arroz, que en ocasiones se atribuyen al alto uso de insecticidas y la posible destrucción de insectos benéficos sumada a la aparición de resistencia a los biocidas.

Investigaciones desarrolladas en el cultivo de arroz, muestran que con la implementación del control biológico se han logrado resultados en los proyectos de Producción más limpia y el Manejo ecológico de arroz con peces. Pérez (2005), demostró que en condiciones de secano mecanizado se puede producir arroz en una forma diferente a la convencional al disminuir la aplicación de fertilizantes inorgánicos y agroquímicos como insecticidas y fungicidas de alto impacto ambiental. La población de insectos fitófagos fue superior en el manejo convencional (MC) con relación al manejo ecológico. La población de insectos benéficos fue superior en el manejo ecológico, donde se presentaron diferencias importantes para el caso de las arañas (38 en MC y 51 en ME) odonatos (5 en MC y 8 en ME), coccinellidos (6 en MC y 11 en ME) y Syrphidos (23 MC y 29 en ME). Este comportamiento se debe a que cuando no se realizan aplicaciones de insecticidas, se preservan y estimulan la presencia de los enemigos naturales que contribuyen a regular las poblaciones de los insectos fitófagos.

Con el objetivo de disminuir las aplicaciones de agroquímicos, entre ellos los insecticidas, se evalúan el uso de diferentes alternativas de manejo etológico para insectos, en las cuales no se usa ningún tipo de insecticida. En Córdoba, especialmente en el Centro Experimental La Victoria de FEDEARROZ – Fondo Nacional del Arroz en Montería se realiza control ecológico de insectos en el cultivo del arroz con métodos como el uso de feromonas,

extractos vegetales y hongos entomopatógenos.

El programa AMTEC ha sido pionero en el manejo ecológico de los insectos fitófagos, al establecer prácticas de control biológico para disminuir el impacto ambiental del cultivo debido a la reducción de la carga química del cultivo, principal estrategia de disminución de costos de producción y aumento de la competitividad del arrocero.

Para el caso del barrenador del tallo, se han realizado liberaciones inundativas de controladores biológicos, en este caso particular la del parasitoide *Trichogramma exigum*, el cual ataca directamente los huevos de *Diatraea saccharalis*. La implementación de esta estrategia de manejo integrado en lotes AMTEC en Tauramena, ha permitido a los agricultores evitar aplicaciones de productos de síntesis química para el control del barrenador, ya que encontraron en la liberación de controladores biológicos una alternativa de manejo y una herramienta efectiva para mantener controlado el barrenador del tallo (Ardila, 2015).

De acuerdo con las experiencias y a las investigaciones realizadas por FEDEARROZ – FNA, se han encontrado diferentes estrategias de manejo integrado de insectos fitófagos de importancia económica las cuales ayudaran para el desarrollo del cultivo del arroz de forma manera sostenible ambientalmente y a la vez rentable, las cuales describiremos a continuación:

Tabla 1. Estrategias de manejo integrado de insectos fitófagos en el cultivo de arroz. Pérez y Cuevas, 2020.

INSECTO	CULTURAL	BIOLOGICO	ETOLOGICO	U.A	QUIMICO/natural
<i>Euethola bidentata</i>	Preparación anticipada del suelo, época seca	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Trampas de luz, mechones	2% de plantas trozadas	Tratamiento de semilla con productos específicos
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Manejo de residuos de cosechas y malezas	Control natural, <i>Bacillus thuringiensis</i>	Trampa de feromona	30% AFA	Inhibidores de síntesis de quitina (ISQ), <i>Bacillus thuringiensis</i> , Alisin
Chinches	Manejo de residuos de cosechas. Control de malezas en bordes y canales. Densidad adecuada, nutrición balanceada. Evitar siembras escalonada	Controladores naturales, <i>Metarhizium</i> y <i>Beauveria</i>	Trampa de luz	5% Corazones muertos	Extractos vegetales. Rutinal, Alisin
<i>Diatraea</i>	Manejo de residuos de cosechas y malezas	<i>Trichogramma</i> , Tachinidos, <i>Cotesia</i> , <i>Beauveria bassiana</i>	Trampa de luz	.	Ningún tratamiento químico garantiza la reducción eficaz de la población

## ANOTACIONES FINALES

Después de muchos años de explotación, los agroecosistemas en todo el mundo han demostrado su fragilidad. En diversos países el deterioro de estos sistemas de producción ha sido influenciado por el uso irracional de agroquímicos. En efecto los plaguicidas dificultan la obtención de alimentos limpios. Los contaminantes determinan calidad de los alimentos y productos comestibles. Es así como frutas o sus derivados, hortalizas, cereales y muchos otros vegetales están siendo rechazados en el mercado mundial, la causa contener residuos de agroquímicos (Vergara y Pérez, 2013).

Una de las alternativas viables por costos y facilidad de implementación son las trampas con feromonas sexuales (Adamczyk et al., 2003). Las trampas de feromonas, luz, color y la trampa de tela son para evitar altas poblaciones de insectos en el cultivo de arroz. Es un método preventivo y anticipado y permite diseñar las estrategias de manejo. La disrupción de la comunicación intraespecífica ha demostrado ser útil como método de control de algunos insectos dañinos, y se ha planteado como una alternativa para racionalizar o eliminar el uso de insecticidas de amplio espectro. Las feromonas son una alternativa eficiente para efectuar un manejo integrado del cogollero, compatible con el ambiente y enmarcados en los principios de manejo sostenible del cultivo de arroz.

En el cultivo de arroz en Colombia se reportan una amplia diversidad de artrópodos fitófagos y benéficos. El control biológico es una opción tecnológica ecológicamente viable para el manejo integral del cultivo de arroz. Esta alternativa es saludable para el ambiente, enriquece los recursos naturales disponibles mejoran los niveles de productividad y la estabilidad del sistema, garantizando un ambiente limpio y la permanencia de los productores.

Los investigadores y técnicos del agroecosistema arrocero enfrentan un compromiso, es lograr que este cultivo sea sostenible. Para esto cuentan con alternativas como:

El monitoreo es una herramienta fundamental para la toma de decisiones y disminuir las aplicaciones de insecticidas.

El manejo ecológico forma parte de las buenas prácticas agrícolas necesarias para contribuir a una agricultura sostenible.

La conservación de las poblaciones naturales de parasitoides, predadores y entomopatógenos es la principal estrategia para disminuir el daño de los insectos fitófagos en el cultivo de arroz.

El uso de feromonas constituye un avance significativo en el control de insectos.

El manejo biológico es una alternativa ecológica, permanente y económica para el manejo racional de insectos fitófagos. Se trata de mantener su población dentro de ciertos límites por la acción de factores abióticos y bióticos.

La disminución de la aplicación irracional de insecticidas es un factor fundamental en la conservación de controladores naturales y la producción de alimentos sanos.

La resistencia genética de variedades tolerantes a insectos y enfermedades permiten disminuir el uso de agroquímicos y la contaminación en el cultivo de arroz

## BIBLIOGRAFÍA

Iez, C. y Higuera, O. 2016. Alternativas de Manejo Natural y Biológico en la Finca Amtec. Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz- Minagricultura. Convenio de asociación No. 20160596. Monica Vera. Bogotá 63 p.

De la Cruz Abarca, César. 2018. Manejo ecológico de plagas. Revista Leisa. volumen 34 nº 1, marzo de 2018. P 4.

Fedearroz. 2019. Presentación Resultados AMTEC. 37 Congreso Nacional Arrocerero. Diciembre de 2019. Bogotá Colombia.

Lizárraga, A., Iannacone, J. 1996. Manejo de feromonas en el control de plagas agrícolas. Edit. Red de Acción de Alternativas al uso de Agroquímicos (RAAA)/ Sociedad Entomológica del Perú (SEP). 194 p.

Pérez, Cristo. 2019. Manejo integrado de Spodoptera frugiperda en el cultivo de arroz en Colombia. Memorias 46 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Medellín. pp 290-302. ISSN: 2389-7694 (en USB).

Pérez, Cristo. 2017. Alternativas de manejo ecológico de insectos en el cultivo de arroz en Colombia. Memorias 44 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN. Bogotá. pp 290-302.

Pérez, Cristo y Cuevas, Alfredo. 2017. Manejo integrado de insectos en el cultivo de arroz. FEDEARROZ-FONDO NACIONAL DEL ARROZ-AMTEC. Bogotá. Editorial MR. 61 p. ISBN 978-958-59927-3-3.

Pérez, Cristo. 2016. Monitoreo de artrópodos en el cultivo de arroz. Toma de decisión en Amtec. En Memoria Seminario Interno del cultivo de arroz. Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz. Neiva. 6p.

Pérez, Cristo. 2016. Efecto del estrés hídrico en la población del acaro *Steneotarsonemus spinki smiley* [ACARI: TARSONEMIDAE. Informe resultado de investigación. Fedearroz. 9 p.

Pérez, Cristo. 2015. Manejo integrado de artrópodos fitófagos en el cultivo de arroz. Amtec experiencia exitosa. En Memorias 43 congreso Socolen, Medellín. pp. 175-187.

Porcuna, José Luis. 2001. Manejo de plagas y enfermedades en producción ecológica. Sociedad Española de Agricultura Ecológica -SEAE. 27 p.

Vergara, Rodrigo y Pérez, Cristo. 2013. Manejo ecológico de insectos fitófagos en el agroecosistema arrocerero. Documento sin publicar. 11p.

# 3 TRIPLE LAVADO

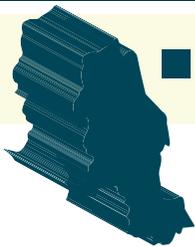


La Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ, con su Departamento de Gestión Ambiental, desarrolló el Programa "RESPONSABILIDAD COMPARTIDA", mediante la resolución 417 de 2009, acepta un plan de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas; el que trabaja en diferentes zonas agrícolas.

# TECNOLOGÍA FEDEARROZ- FNA EN EL PAÍS ARROCERO

La Federación Nacional de Arroceros- Fondo Nacional del Arroz, sigue avanzando en su programa de transferencia de tecnología, desplegando diversas actividades en todas las regiones, orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes de los productores arroceros, que son determinantes para avanzar en la competitividad de todo el sector.

En esta oportunidad registramos los eventos realizados en Norte de Santander, Tolima, Meta, Córdoba, Sucre, Bolívar y Casanare donde en medio de las restricciones de la Pandemia y bajo los protocolos de Bioseguridad, han llegado los ingenieros agrónomos para realizar cada uno de los eventos, enmarcados en el programa de Adopción Masiva de Tecnología - AMTEC, que abarcan conocimientos en diagnóstico, planificación, manejo agronómico y responsabilidad social ambiental.



## ■ NORTE DE SANTANDER

En la vereda Limoncito del municipio de Cúcuta, Norte de Santander, se llevó a cabo un día de campo con la participación de agricultores e ingenieros de la zona con el objetivo de **recordar algunas características químicas y físicas del suelo** (Foto 1), y su relación con la nutrición del cultivo de arroz.

Se habló del deterioro de la calidad del suelo y los problemas que este puede presentar debido al manejo intensivo de la tierra y los inadecuados ejercicios

agrícolas. Se realizaron prácticas como calicatas, a fin de analizar algunas propiedades físicas como textura, infiltración y compactación usando un penetrómetro de bolsillo. Los participantes midieron la resistencia del suelo a diferentes profundidades, quedando claro que los valores máximos de compactación en los primeros 15 cm de profundidad para el cultivo de arroz, deben ser inferiores a 2,5 Kg/Cm<sup>2</sup>.

Al hablar sobre las propiedades químicas del suelo se explicó la interacción de los nutrientes con el pH, la materia orgánica y su capacidad para retener y liberar iones positivos (Ca, Mg, Na, K). En este punto se dieron las pautas a tener en cuenta para la toma de muestras de suelos, su análisis y cómo usar el Sifa Web como herramienta clave para el análisis de los datos y planes de fertilización.



*Edgar Yesid Bello, IA Fedearroz - ETC - Cúcuta (Foto 1)*



Juan José Martínez, IA Fedearroz – ETC – Cúcuta (Foto 2)



Edgar Yesid Bello, IA Fedearroz – ETC – Cúcuta (Foto 3)



Alfredo Cuevas – IA Fedearroz – FNA – municipio de San José de Cúcuta (Foto 4)



Otro evento se cumplió en el municipio del Zulia donde se evaluó el **estado de desarrollo de un lote arrocero (Foto 2)**, que se encontraba en máximo de embuchamiento y se recomendó la aplicación de una última fertilización.

Posteriormente, en la Vereda Pedregales, del mismo municipio se valoró una prueba semi-comercial de Fedearroz 2020 y Fedearroz Gualanday. Se pudo ver que el desarrollo y la sanidad de cada material eran óptimas. Al finalizar se

visitaron dos lotes AMTEC en la vereda San Roque, para explicar las acciones que en la planificación se deben implementar para obtener los rendimientos esperados.

En la vereda La Susanita del municipio de Cúcuta, se explicó el **proceso de nutrición en un lote AMTEC (Foto 3)**. Se dieron a conocer los requerimientos nutricionales y las curvas de absorción de Fedearroz 2020. También, se explicaron las propiedades químicas del suelo y la interacción de los nutrientes con el pH y la materia orgánica, además las curvas de absorción nutricional y sus características fisiológicas.

Por otro lado, en el municipio de Cúcuta vereda El Minuto, se realizó un día de campo, para dar a conocer **la mejor época de siembra y el manejo del complejo Sogata-Virus de la Hoja Blanca (Foto 4)**. Se hizo un recorrido por un lote arrocero que permitió la explicación del manejo de los insectos y la importancia de la reducción del uso de químicos organofosforados. Además se invitó a usar productos biológicos como: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces lilacinus syn. Purpuricillium* y *Lilacinus* para el control del insecto.

En este mismo municipio también se realizó un **monitoreo de cosecha (Foto 5)**. Durante la actividad se habló sobre las probabilidades de rendimiento por épocas de siembra. Se indicó el mejor período de oferta ambiental y se enseñaron las gráficas de los monitoreos de la cosecha de otros cultivos los cuales contaron con diferentes rendimientos ya que se sembraron en distintas fechas del año, lo que permitió una comparación y verificación de los procesos implementados.

Alfredo Cuevas, IA Fedearroz – FNA. Cúcuta - punto de servicio La Floresta (Foto 5)



Alfredo Cuevas, IA Fedearroz – FNA. Cúcuta - punto de servicio La Floresta (Foto 6)



Alfredo Cuevas, IA Fedearroz – FNA. Cúcuta - punto de servicio La Floresta (Foto 7)



Alfredo Cuevas IA Fedearroz – FNA. El Zulia - Norte de Santander - Vereda Limoncito (Foto 8)

Otra jornada en campo se cumplió en Cúcuta en la vereda La Floresta con la participación de productores e ingenieros agrónomos quienes conversaron sobre **nutrición adecuada y oportuna del arroz (Foto 6)** por etapas de crecimiento y desarrollo, utilizando análisis de suelos y curvas de extracción de nutrientes por variedad. En el evento también se analizó el momento oportuno para la fertilización en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, se recomendó realizar análisis de suelos y se mostró a los participantes la curva de extracción de nutrientes (N, P, K) y elementos menores, de la nueva variedad F2020.

Productores de vereda La Floresta en el Norte de Santander también participaron de un taller denominado **“Compromiso sostenible en el manejo de envases, empaques y triple lavado” (Foto 7)**. Allí se explicó cómo se debe hacer el alistamiento a los recipientes luego de su uso y la manera correcta de almacenarlos como parte del compromiso sostenible con el medio ambiente.

Finalmente, en el municipio de El Zulia, se realizó un curso AMTEC – COAGRONORTE en desarrollo del cual productores y operarios conocieron sobre **las épocas de siembra, el manejo de residuos de cosecha, captura de carbono y el arroz como alimento y la necesidad de promocionar de consumo (Foto 8)**. Los participantes recordaron cuales son las mejores épocas de siembra para la zona y que pasos deben implementar del programa AMTEC para obtener óptimos resultados.



## ■ TOLIMA

Una socialización virtual se cumplió en la seccional Fedearroz Ibagué con la participación de productores del Tolima y profesionales del sector agropecuario, a quienes se dio a conocer **los avances orientados en evaluaciones de los efectos del contenido del agua en el suelo del proyecto EcoProMIS (imagen 1)**, Sistema de Información de Gestión de la Productividad Ecológica.



### PROYECTO EcoProMIS

Fedearroz-FNA tiene el gusto de invitarlo al taller:

**"Avances del proyecto EcoProMIS"**

Fecha: **Viernes, 5 de marzo de 2021**

Hora: **4 p.m.**

Plataforma  **zoom**



Pixalytics



Solidaridad

AGRICOMPAS



En este taller se explicó el trabajo desarrollado en el periodo de 2019B – 2020A, sobre un lote de 10 hectáreas con ocho subestaciones de monitoreo las cuales han permitido a los ingenieros agrónomos estar actualizados con la información agronómica y conocer los diferentes aspectos hídricos.

La evaluación se hizo a través de sensores que permitieron ver el Contenido de Agua en el Suelo (CAS) que refleja la capacidad de retención de humedad. Este lote con cerca de 60 días de sembrado, reflejó que la fase vegetativa obtuvo los menores CAS y la fase reproductiva mayores, se pudo visualizar la variación de la altura y la temperatura de la lámina de agua y también se identificó la humedad del suelo.

Al finalizar se señaló la importancia de establecer planes de manejo de agua a través de sistemas de riego como MIRI, con el cual se puede irrigar de manera frecuente e independiente. Esta estrategia posibilita no solo el ahorro del agua, sino la optimización del recurso para irrigar zonas de baja retención de humedad ofreciendo mejores condiciones para el cultivo.



Darío Fernando Pineda, IA Fedearroz – FNA - El Espinal (Foto 1)

De igual manera, y con el propósito de ampliar los conocimientos y experiencias en el **manejo eficiente del recurso hídrico (Foto 1)** se dieron a conocer las distintas alternativas de manejo y reducción del sedimento en el sistema de riego MIRI, durante un evento en campo en el Centro de Investigación de Fedearroz Las Lagunas, Saldaña-Tolima.

Esta actividad contó con la participación del equipo técnico y de investigación de la zona Centro y Sur del Tolima, quienes explicaron la instalación y adecuación del sistema y su importancia en el desarrollo del cultivo de arroz.

También se dieron a conocer pruebas piloto con productores de la región que vienen adaptando estos mecanismos que logran una reducción muy significativa del sedimento en las mangueras del sistema MIRI, las características, y beneficios del método de riego y como le permiten aumentar el ahorro y de esta forma producir más arroz con menos agua.

Por otro lado y con participación de profesionales de Asistencia Técnica de Fedearroz-FNA en la meseta de Ibagué, se dieron a conocer los **avances en el manejo de agricultura de precisión en el programa AMTEC 2.0. (Foto 2)** Durante el evento se explicó el proceso de la agricultura por ambiente y los sistemas de riego de precisión como alternativa de manejo. También se mostró el efecto de determinar estos ambientes por retención de humedad en el suelo a través de técnicas como la Reflectometría de Dominio en el Tiempo (TDR) para el diagnóstico oportuno.

En busca de la implementación de nuevas tecnologías de riego que permitan optimizar la distribución y la eficiencia del agua, se realizó un día de campo con funcionarios de AGROSAVIA – sede Espinal, mediante el cual se pudo presentar los **componentes que tiene el sistema de riego por múltiples entradas MIRI (Foto 3)**. Se explicó la forma de instalarlo en los predios y su mecanismo de distribución del agua, en el ejercicio los participantes instalaron canaletas para medir la demanda de agua por parte del cultivo durante las diferentes fases de desarrollo.

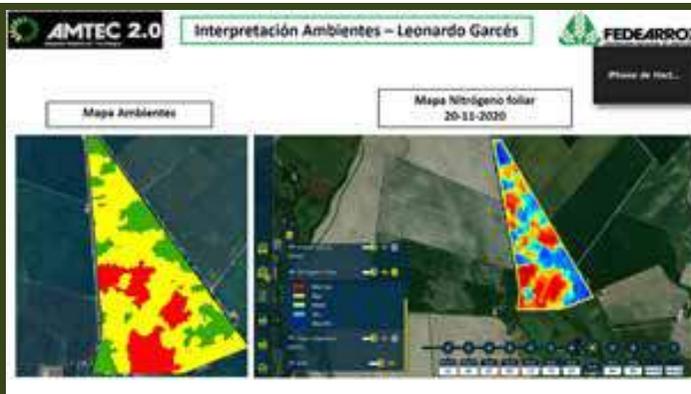
En cuanto a **avances de diagnóstico de un lote AMTEC 2.0 (Imágenes 2)**, se llevó a cabo una charla virtual desde El Espinal. En esta actividad participaron los miembros del Comité de arroceros de la zona. Allí se dieron a conocer los datos colectados en la evaluación de lotes del semestre B-2020, los resultados obtenidos sobre compactación de suelos, retención de humedad, análisis de suelos, evaluación de enfermedades, monitoreo de unidades SPAD y rendimiento. Al finalizar se dieron a conocer las acciones a tomar a partir de los datos obtenidos los cuales ejercerán en el semestre B-2021.



*Darío Fernando Pineda, IA Fedearroz – FNA El Espinal (Foto 2)*



*Nilson Alfonso Ibarra IA Fedearroz - FNA – Vereda Dindalito- El Espinal – Tolima (Foto 3)*



*Jhon Alexis Sáenz Moncaleano – Espinal Tolima (Imágenes 2)*

## ■ META



En el municipio de Granada se llevó a cabo una práctica en campo, sobre la importancia de realizar **un diagnóstico físico de suelos (Foto 4)** previo a la siembra.

En la actividad a la que asistieron productores de la zona se explicó la utilización del penetrómetro de bolsillo para determinar la dureza del suelo y poder tomar decisiones más precisas en las labores de preparación.

*Maria Alejandra Restrepo, IA Fedearroz - Granada - Meta (Foto 4)*

Por otro lado, con la participación de Ingenieros Agrónomos y agricultores, se realizó en el municipio de Fuente de Oro, Vereda Puerto Poveda un día de campo sobre **caracterización física de suelos (Foto 5)**. En la actividad se realizaron ejercicios de densidad del suelo, consistencia del suelo, diagnóstico, infiltración y textura, con el fin de que los asistentes conocieran la importancia de realizar este tipo de actividades para una posterior toma de decisiones en cuanto a preparación de suelos.

*Mayra Andrea Reyes, IA Fedearroz - Municipio de Fuente de Oro - Meta (Foto 5)*



## ■ BOLÍVAR



*Miguel Buelvas, IA Fedearroz FNA - Achí - Bolívar (Foto 1)*



Con la participación de productores e ingenieros agrónomos se cumplió en el municipio de Achí - Bolívar, un día de campo en la finca la Victoria, con el objetivo de **conocer la calibración de los equipos de fumigación terrestre (Foto 1)** de forma eficiente y eficaz para el cultivo de arroz. Los asistentes lograron reconocer las especificaciones de los equipos de fumigación, la forma de calibración y medición de los volúmenes de agroquímicos en mezcla para lograr eficiencia en su manejo.



## ■ CÓRDOBA

*Enrique Saavedra, IA Fedearroz - FNA - municipio San Bernardo del Viento - Córdoba (Foto 6)*

Agricultores de la vereda Chiquí del municipio de San Bernardo del Viento- Córdoba,

participaron de un taller sobre **diagnóstico y manejo agronómico en el cultivo de arroz (Foto 6)**, con base en las prácticas del programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, como herramienta para obtener mayor sostenibilidad y rendimiento en el cultivo.

Por otro lado, en las instalaciones de Fedearroz Montería se explicó a productores la **instalación del sistema MIRI (Foto 7)** en el lote - Vitrina del Centro Experimental La Victoria. Igualmente se trataron temas como adecuación del suelo, área, fecha de emergencia, densidad de semilla certificada, el manejo agronómico en cuanto a malezas y nutrición, y de las variedades: Fedearroz 70, Fedearroz 2000, Fedearroz 2020 y Fedearroz 67.

En lo correspondiente al sistema MIRI se explicó que la baja presión permite la conducción y distribución del agua a través de una manguera de polietileno (PBD) permitiendo la descarga al lote a través de múltiples compuertas (ventanas) de manera controlada y dirigida, reduciendo pérdidas por escorrentía, evaporación e infiltración, por lo tanto, se aumenta la eficiencia en el uso del agua en el cultivo.

Con el objetivo de mostrar los sistemas de labranza en el cultivo de arroz, se realizó una reunión con miembros del **Comité de Arroceros de Montería, (Foto 8)**, a quienes se explicaron también los componentes y funcionamiento del equipo integral de labranza para la preparación del suelo, resaltando la versatilidad del equipo, la integralidad, disminución en tiempo, los costos de adecuación del suelo y la oportunidad de la labor en condiciones de arroz seco mecanizado.

*Cristo Pérez - Montería - Córdoba Centro Experimental (Foto 8)*



*Shirley Toro Sanchez - IA Fedearroz - FNA Montería - Córdoba (Foto 7)*



## SUCRE



Enrique Saavedra, IA Fedearroz FNA - San Marcos - Sucre (Foto 1)

En el taller técnico desarrollado en la vereda Venecia del municipio de San Marcos- Sucre; los agricultores de esta región pudieron identificar el **papel de los insectos en el agroecosistema arrocero. (Foto 1)** Se explicó como los artrópodos benéficos: arañas, avispas, libélulas, moscas, totumitas entre otros organismos, son de gran ayuda en la regulación de los insectos fitófagos. Los agricultores en un ejercicio práctico lograron identificarlos y se les insistió en la importancia que tiene el preservar mediante un manejo sostenible y ambientalmente amigable insectos en el cultivo de arroz para que los benéficos puedan conservarse y multiplicarse.

En una charla técnica en la vereda Venecia, en el municipio de San Marcos, los asistentes recordaron la importancia de realizar análisis de suelo. Se explicó la función en la planta y sus elementos químicos. Los asistentes comprendieron que para lograr la máxima eficiencia de los fertilizantes en la **nutrición del cultivo de arroz (Foto 2)**, estos deben estar disponibles cuando la planta lo necesite.



Enrique Saavedra IA Fedearroz FNA- Municipio de San Marcos, Sucre (Foto 2)

Continuando con las capacitaciones en las zonas arroceras del municipio de San Marcos se desarrolló un evento de **lanzamiento de la nueva variedad Fedearroz 2020 para la subregión de La Mojana (Foto 3)**. Allí se dieron a conocer sus características y ventajas, se expuso el origen de este material y las pruebas llevadas a cabo para finalizar con su obtención, además se presentó la fonología (ciclo de vida del arroz, fases de crecimiento y las etapas), la calidad del grano, componentes de rendimiento evaluados, las fortalezas y susceptibilidades, y se explicaron los resultados en cuanto a rendimientos y evaluaciones de los ensayos que se realizaron en las localidades de Caribe Húmedo.



Héctor Fidel Acosta IA Fedearroz ETC - Guaranda - Sucre (Foto 3)

## CASANARE



En la Sede Utopía de la Universidad de La Salle, ubicada en Yopal, se realizó un conversatorio con estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica, con el propósito de dar a conocer las actividades de investigación que realiza FEDEARROZ - FNA para la **generación de variedades de arroz** adaptadas a la región agroecológica de la Orinoquía. Este evento se realizó en el marco del convenio de cooperación existente entre FEDEARROZ y la Universidad de La Salle, en el que uno de los objetivos es capacitar a los estudiantes y profesores de la institución en temas relacionados con el cultivo del arroz.

# ADR Y FEDEARROZ FIRMARON MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA FORTALECER A LOS ARROCEROS DEL PAÍS

La presidente de la Agencia de Desarrollo Rural, Ana Cristina Moreno Palacios y el gerente general de la Federación Nacional de Arroceros de Colombia - Fedearroz, Rafael Hernández, formalizaron mediante evento virtual la firma del memorando de entendimiento que tiene como objetivo fortalecer la línea productiva del arroz en el país.

“Estas son noticias positivas para nuestros arroceros, desde hace tiempo estábamos esperando este convenio con la ADR y hoy ya es toda una realidad que se fundamenta en acciones a beneficio de nuestros productores de arroz,” dijo Rafael Hernández Lozano, Gerente General de Fedearroz.

Esta alianza a favor del campo colombiano, busca la realización de actividades conjuntas entre las dos entidades para que los productores agrícolas arroceros conozcan y accedan a la oferta institucional, mejoren su producción, fortalezcan sus canales de comercialización, tengan buenas condiciones socioeconómicas y se propenda por potencializar su calidad de vida.

**Fedearroz fue habilitado por la ADR como Entidad Prestadora del Servicio de Extensión Agropecuaria - EPSEA.**

“Lo que más nos interesa a nosotros como Agencia de Desarrollo Rural tiene que ver con asistencia técnica, por eso hoy la firma de este memorando arranca con hechos y es con la habilitación de Fedearroz como Entidad



Prestadora del Servicio Público de Extensión Agropecuaria - EPSEA, la resolución está lista es la No 189, queremos notificarla. Bienvenido Fedearroz como EPSEA”, manifestó Ana Cristina Moreno, presidente de la ADR.

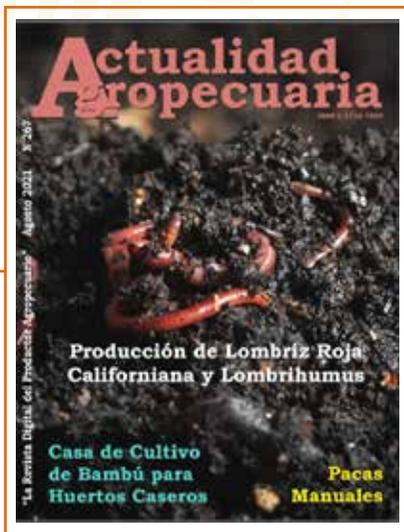
Dentro de los invitados especiales estuvo el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Rodolfo Enrique Zea, quien exaltó la labor de las dos entidades en pro de los arroceros de Colombia.

“Hoy estamos en una reunión de la buena dinámica que debe existir entre el sector público y el sector privado. Fedearroz siempre se ha preocupado por impulsar una cultura de empresarismo entre los arroceros y en generar valor. Celebramos este memorando de entendimiento que persigue entre otras cosas, la filosofía del presidente Duque ‘cosechar para vender a la fija’”, finalizó Zea.

En la ADR trabajamos juntos por el campo, para hacer que las cosas pasen.

**OFICINA DE COMUNICACIONES ADR Y FEDEARROZ**

# NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS



Revista : ACTUALIDAD AGROPECUARIA

Edición : Agosto 2021

Editor : Comunicaciones ERMIF - <https://actualidadagropecuaria.com/>

Utilización de las llantas usadas en la Agricultura Urbana Ecológica: Existen muchas formas de producir alimentos en nuestros patios. Para sembrar, solamente necesitamos una pequeña porción de tierra, la cual es sometida al mismo trato que las superficies más grandes. Si no tenemos espacios donde podamos sembrar, podemos apegarnos a una buena alternativa que es la utilización de llantas usadas en la agricultura urbana, es decir, utilizar llantas usadas como recipientes para sembrar nuestra hortalizas y otras plantas, y así producir alimentos, a la vez que se combate la contaminación que causan éstas cuando son quemadas a cielo abierto a tiradas para servir de criaderos de mosquitos y otras plagas.

Revista : REVISTA NACIONAL DE AGRICULTURA

Edición : Abril 2021

Editor : Sociedad de Agricultores de Colombia

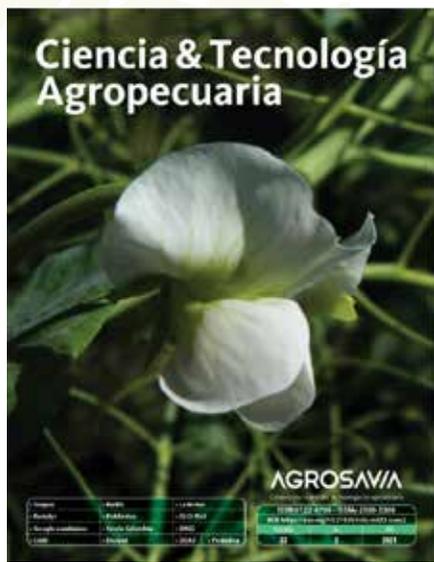
**CARACTERIZACIÓN DEL CAMPESINO COLOMBIANO** Encuesta del Dane descubre cosas interesantes de esta población, las cuales constituyen insumos para la construcción de políticas públicas. Para conmemorar el Día del Campesino (4 de junio) es bueno detenernos en algunos de los interesantes hallazgos de la última Encuesta de Cultura Política, en cuanto se refiere al aparte correspondiente a la primera Caracterización de la población campesina de Colombia.

**TENEMOS POLÍTICA NACIONAL DE EMPRENDIMIENTO** Este esfuerzo, que dispondrá de un presupuesto de \$212.961 millones, deberá estar ejecutado en el 2025. Aquí, las recomendaciones para el Ministerio de Agricultura. Junio fue un mes en el que la Vicepresidencia de Asuntos Corporativos de la SAC, con el apoyo de todos los afiliados a la institución, avanzó de manera considerable en el desarrollo de acciones y revisión de asuntos importantes que tienen incidencia directa sobre los productores agropecuarios.

**POR BLOQUEOS EL CAMPO PIERDE \$3.6 BILLONES** La cifra, correspondiente al último mes, es de la cartera de Agricultura, que también revela que hay 1.4 millones de familias campesinas amenazadas económicamente. Prácticamente para cerrar el

triste e indignante capítulo del bloqueo a carreteras, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural dio a conocer un informe sobre las pérdidas y afectaciones que el citado hecho le ocasionó al campo colombiano durante mayo. La cosa es grave: las pérdidas contabilizaron \$3.6 billones, hay 1.8 millones de empleos rurales en riesgo, y 1.4 millones de familias campesinas están amenazadas económicamente.





Revista : CIENCIA & TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

Edición : Número 2 2021

Editor : Agrosavia

**SOLUBILIZACIÓN DE FOSFATOS POR BACTERIAS DEL GÉNERO BURKHOLDERIA AISLADAS DE OXISOLES DELA ALTILLANURA COLOMBIANA:** Los oxisoles de la altillanura en Colombia contienen hasta 400mg/kg de fósforo. Sin embargo, la fracción disponible para las plantas es inferior a 3,5mg/kg, lo que obliga la suplementación con fertilizantes fosfóricos. Las plantas pueden adaptarse a estas condiciones por medio de interacciones con bacterias solubilizadoras de fosfatos (BSF) presentes en el suelo. Los oxisoles serían una potencial fuente de BSF; no obstante, existe un desconocimiento de su diversidad en la altillanura colombiana. El objetivo de esta investigación fue aislar, caracterizar e identificar BSF de oxisoles de la altillanura colombiana.

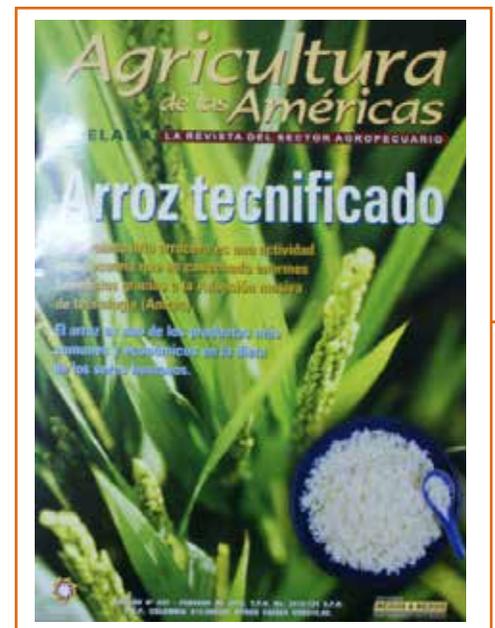
Revista : AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS

Edición : Junio 2021

Editor : MEDIOS & MEDIOS

**Renovación agropecuaria:** Un estudio de la FAO muestra que los proyectos sustentables pueden generar más empleo y crecimiento en América Latina y el Caribe. Mediante el análisis de siete ejemplos distintos países de la región, se evidencian las múltiples oportunidades que supone hacer un cambio en el sector agrícola y pecuario latinoamericano.

Esa responsabilidad no solo recae en los técnicos y productores de cada una de las actividades de producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, sino también en quienes están involucrados en articular las cadenas agroalimentarias y de distribución y suministro de los bienes, servicios e insumos, así como de las autoridades sanitarias y los gobiernos, a fin de que los consumidores reciban de manera oportuna y efectiva ese importante sustento, garantía de la seguridad alimentaria mundial. El propósito comercial y social de la agricultura deberá estar ligado a la necesidad global que persiguen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), hacia la búsqueda de un ecosistema sano, perdurable en el tiempo, en favor de la biodiversidad, la protección del planeta Tierra y el bienestar de la humanidad. En ese sentido vienen trabajando las grandes organizaciones mundiales y las propias comunidades urbanas y rurales.



**Más alivios financieros:** Mediante la política de alivios a deudores del sistema financiero, los productores agropecuarios que tengan obligaciones vencidas con el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario –Finagro–, el Banco Agrario de Colombia y los bancos comerciales podrán solucionar sus deudas.

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR–, unos 250.000 productores rurales que tenían deudas vencidas al 30 de noviembre de 2020 (con mora de seis meses o más) y que aún siguen vencidas, podrán acercarse a su entidad financiera para buscar acuerdos de pagos y saneamiento de sus obligaciones crediticias.

Como la ley de alivios financieros fue promulgada para beneficiar de manera específica a deudores que a corte de noviembre de 2020 tenían mínimo seis meses de mora, es importante resaltar que esta reglamentación no cubre la cartera vigente o con moras más recientes de la fecha mencionada, la cual debe ser pagada normalmente.

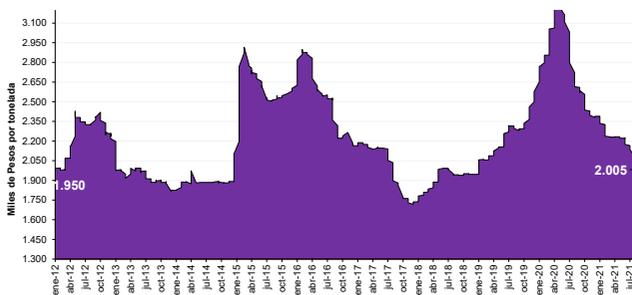
# ESTADÍSTICAS ARROCERAS

Precio promedio de arroz y sus subproductos para el mes de agosto 2021 (\$/kg)

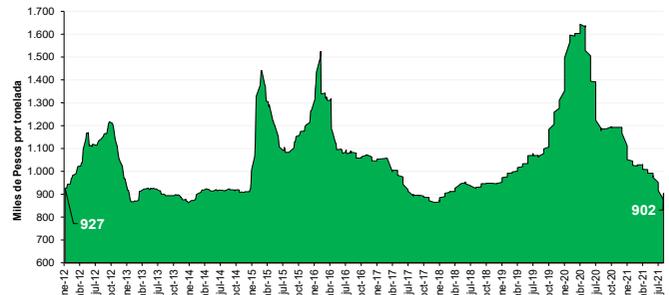
SECCIONAL	PADDY VERDE	BLANCO EMPACADO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR primera
Cúcuta	935	2.523	1.519	910	710	3.433
Espinal	954	2.320	1.530	1.300	785	2.610
Ibagué	954	2.320	1.530	1.300	793	2.578
Montería*	830	2.160	1.300	1.100	950	3.136
Neiva	935	2.320	1.218	-	1.208	2.779
Valledupar	908	2.540	1.408	957	648	3.300
Villavicencio	865	2.360	1.400	1.100	950	3.178
Yopal	825	2.488	1.390	1.025	961	3.174
<b>Colombia</b>	<b>896</b>	<b>2.346</b>	<b>1.397</b>	<b>1.130</b>	<b>899</b>	<b>2.938</b>

\* Nota: En Monteria, el precio del arroz blanco en bulto se encuentra en 1.967 \$/kg.

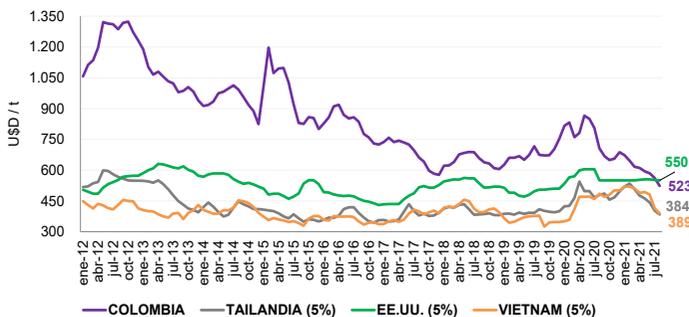
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2012 - 2021



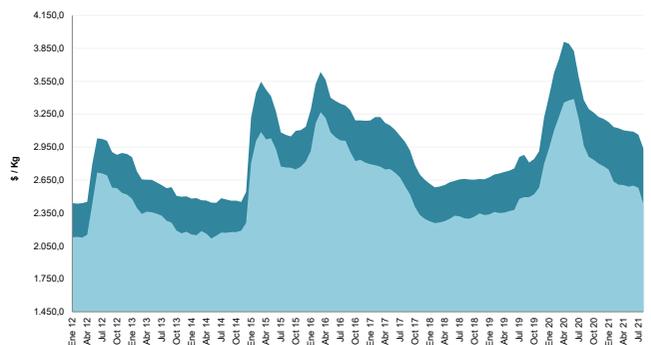
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2012 - 2021



PRECIOS MENSUALES DE ARROZ BLANCO 2012-2021



PRECIOS MENSUALES ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR, COLOMBIA 2012 - 2021





## ARROZ CON FRIJOL Y ARROZ CON CARAOTA

## PREPARACIÓN

6 porciones

### INGREDIENTES

2 tazas de arroz  
1 ½ taza de frijol negro (caraotas) o frijol  
blanco de cabeza negra  
½ taza de cebolla cabezona picada  
3 dientes de ajo finamente picados  
3 cucharadas de aceite  
Sal, pimienta y ají al gusto

Remoje los frijoles en agua desde el día anterior.

Cocine los frijoles en agua hasta que estén blandos (más o menos 1 hora). Reserve.

Aparte prepare un guiso con la cebolla y el ajo en el aceite caliente, agregue el arroz y deje sofreír un poco revolviendo por 1 minuto.

Agregue 4 tazas del caldo donde se cocinaron los frijoles, revuelva, añada sal, pimienta y ají al gusto. Deje cocinar hasta que seque, agregue los frijoles, revuelva, baje el fuego, tape y deje cocinar durante 20 minutos



**NUTRIMON®**

**DE PRINCIPIO A FIN,  
SU ARROZAL MERECE  
SIEMPRE FERTILIZANTES  
NUTRIMON®.**

**LA MANO DERECHA  
DE SU CULTIVO**



**ALTO CONTENIDO DE FÓSFORO  
CON AZUFRE Y ZINC.**

**RECUBIERTO CON INHIBIDOR  
DE UREASA.**

Vía 40 Las Flores - Barranquilla, Atlántico. Ventas: (5) 361 8212  
asistenciatecnica@monomeros.com.co @monomerossa www.monomeros.com



# Para todos los gustos



PRÓXIMAMENTE

## Arroz del campo a su mesa

“MI TIENDA DEL ARROZ”

Bogotá

- Cra. 47 No. 132 - 14 Prado Veraniego Tels: 521 7111 - 310 418 7619
- Cra 17F No. 69A - 32 Sur Barrio Lucero Bajo Tel: 320 865 6654
- Calle 25D Bis A N.99 – 70 Fontibón Tel: 320 865 6653
- Calle 140 N.11 - 58 Centro Comercial Puerta del Sol - local 13 Cedritos Tel: 319 369 4940

Mayor Información: [mitiendabogota@fedearroz.com.co](mailto:mitiendabogota@fedearroz.com.co)

Fedearroz Oficina Principal Carrera 100 No. 25H - 55 Tel: 4251150

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

