

ARROZ

MAYO - JUNIO 2020

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 68 No. 546



EN EL ESPINAL

4

CUARTA PLANTA DE SECAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y TRILLA

SEGUIMOS FORTALECIENDO LA OFERTA DE VALOR DE FEDEARROZ

Para todos los gustos



PRÓXIMAMENTE

Arroz del campo a su mesa

“MI TIENDA DEL ARROZ”

Bogotá

- Carrera 47 No. 132 - 12 Prado Veraniego Tels: 5217111 - 3104187619
- Carrera 17 F No. 69 A sur - Barrio Lucero Bajo
- Calle 25D Bis A #99 - 70 - Barrio San José - Fontibón

Mayor Información: mitiendabogota@fedearroz.com.co

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

www.fedearroz.com.co



EDITORIAL

PRESIDENCIA PROTEMPORE DE LA CAN; OPORTUNIDAD PARA EQUILIBRAR LAS CONDICIONES EN EL AGRO

El sector agropecuario en los países Andinos, es un eje fundamental de sus economías. Desde el inicio del acuerdo de Cartagena en 1969, que dio lugar a la Comunidad Andina de Naciones (CAN), se planteó un capítulo de desarrollo agropecuario con el que se preveía alcanzar un mayor grado de seguridad alimentaria subregional y una armonización de políticas, a fin de mejorar la calidad de vida de la población rural, e incrementar la producción de alimentos básicos con lo que además se logra el oportuno y adecuado abastecimiento del mercado.

Sin embargo, varios países olvidaron estos objetivos, limitando su accionar al crecimiento de algunos sectores con énfasis en la exportación, permitiendo que las importaciones masivas deterioraran las condiciones de vida de los productores agropecuarios.

Si bien no es malo generar un desarrollo agroexportador, lo más importante, que ahora ha salido a flote por efecto de la pandemia, es el tener alimentos básicos para su población, como lo señala el mandato original de quienes crearon el Acuerdo de Cartagena, lo cual significa dar garantías a los productores del campo para subsistir y ser garantes de la seguridad alimentaria.

Ahora que Colombia tiene la presidencia protémpore de la CAN, posición que el Presidente Iván Duque asumió desde el pasado 8 de julio por espacio de un año, reiteramos en el llamado al Gobierno Nacional, para que dentro de su plan de trabajo incorpore medidas al interior de ese organismo, que lleven a que los países miembros, retomen la senda de crecimiento de su sector agropecuario.

Es fundamental que se incorporen políticas que eviten la triangulación del comercio desde terceros países, como parte del fortalecimiento de la política exterior común, que evite la perforación de los aranceles mínimos que debería tener cada país, para sustentar el abastecimiento básico de su población y equiparar las condiciones de juego para los distintos países.

Se trata de recuperar el sentido del acuerdo que como se ha dicho, no puede sustentarse en una apertura unilateral por lo inconveniente e injusto que esto ha demostrado ser y para asegurar el cumplimiento del principio fundamental, según el cual los sectores productores de alimentos deben prevalecer en cada nación, por encima de los objetivos comerciales.

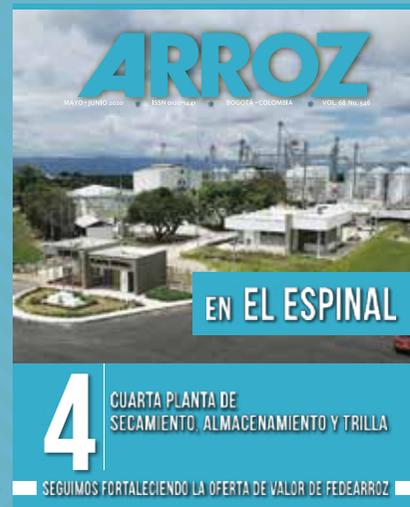
REVISTA ARROZ

VOL. 68 No. 545

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

EN EL ESPINAL

CUARTA PLANTA DE SECAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y TRILLA
OBRA QUE SIGUE FORTALECIENDO LA OFERTA DE VALOR DE FEDEARROZ

8

IMPORTANTE ELOGIO DEL PROGRAMA AMTEC

DE FEDEARROZ, HACE EL FONDO NÓRDICO
DE DESARROLLO (NDF)

22

METODOLOGÍA BASADA EN IMÁGENES

SATELITALES PARA MEDIR EL ÁREA EN LOS
LLANOS, ES EXITOSA

28

IDENTIFICACIÓN DE LOS BIOINDICADORES

CLIMÁTICOS USADOS EN EL CARIBE HÚMEDO
COLOMBIANO

38

PERDIDAS EN EL RENDIMIENTO CAUSADAS

POR EL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL
ARROZ (VHBA), EN NORTE DE SANTANDER

50

ESTADÍSTICAS ARROCERAS

52

NOVEDADES

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
Secretaria 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: Libardo Cortes Otavo
Vicepresidente: Raimundo Vargas Castro
Principales:
Gonzalo Sarmiento Gomez, Miller Noe Ortiz Baquero
Henry Sanabria Cuellar, Raul Barbosa, Ruffo Antonio Regino Noriega,
Henry Alexander Ramirez Soler, Carlos Eduardo Artunduaga Rodriguez,
John Edison Camacho Guevara

Suplentes:

Oscar Ricardo Chapparo Rodriguez
Dario De Los Reyes Molano Sanchez
Cesar Augusto Plata Barragan
Maria Magdalena Garcia Anzola
Abimael Manzano Novoa
Yony Jose Alvarez Marrugo
Rafael Ernesto Duran Diaz
Julio Cesar Cortes Ochoa
Juan Francisco Vargas Bermudez
Marceliano Francisco Tafur Monje

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

Carrera 100 # 25H - 55 pbx: 4251150 - Bogotá D.C. - Colombia

www.fedearroz.com.co

En Arroz

- Calidad
- Portafolio
- Acompañamiento técnico en campo



Juntos crecemos bien

EN EL ESPINAL

CUARTA PLANTA DE SECAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y TRILLA, OBRA QUE SIGUE FORTALECIENDO LA OFERTA DE VALOR DE FEDEARROZ



Continuando con el objetivo de la Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, de ofrecer a los agricultores alternativas que apoyen el proceso de comercialización de la cosecha, entró en operación la nueva planta de secamiento, almacenamiento y trilla construida en el municipio de El Espinal -Tolima.

Esta planta es la cuarta que con el mismo propósito se entrega al sector productor arrocero del país, luego de las instaladas en Pore-Casanare, Valledupar-Cesar y Puerto López- Meta.



Los trabajos realizados representaron inversiones por \$44.430 millones de pesos, de los cuales \$39.930 millones de pesos corresponden a los dineros de las subastas de los contingentes de arroz provenientes de los Estados Unidos en cumplimiento del Tratado de Libre Comercio y \$4.500 millones de pesos aportados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con el fin de apoyar la adquisición de silos, equipos de prelimpieza, limpieza, secamiento, transporte y montajes.

Esta obra por su ubicación estratégica, beneficiará de manera directa a una amplia región arrocera del centro del país, constituida especialmente por los municipios de El Espinal, Suárez, Guamo, Saldaña, Purificación, Prado, Natagaima, Ibagué, San Luis, Venadillo, Alvarado, Lérica y Armero, pero también a zonas arroceras del departamento del Huila.

La planta ha traído desarrollo económico y social en la región, representado en

la generación de 300 empleos en la fase de construcción y los que ahora de manera directa e indirecta, se empiezan a generar con su puesta en funcionamiento.

Infraestructura

La nueva planta en El Espinal cuenta con un área total de 9,4 hectáreas, de las cuales 3.5 ha corresponden a sistemas operativos y administrativos, disponiendo de 6.2 ha para futuras ampliaciones. De igual manera se dispone de un lote de 3.0 ha para programas de investigación.

Se cuenta con equipos de alta tecnología que ofrecen un óptimo servicio al agricultor a partir del recibo del arroz paddy, proceso que está acompañado de un laboratorio de análisis de muestras completamente equipado.

Se instaló moderna maquinaria e infraestructura para los procesos de Prelimpieza, secamiento y almacenamiento, así como equipos de última tecnología para la

trilla de arroz y empaquetado, todo lo cual está a disposición de los agricultores para fortalecer y ampliar la comercialización de su cosecha. La nueva planta dispone además de amplios espacios de parqueadero y oficinas administrativas, equipadas para brindar una óptima atención a los agricultores y áreas de servicio para los trabajadores.



Su puesta al servicio fortalece la capacidad instalada de Fedearroz en el sur del Tolima, donde además se cuenta con el centro experimental Las Lagunas, la planta de semilla certificada, la planta productora de insumos para la protección de cultivos-Agroz S.A, y ahora la planta de secamiento, almacenamiento y trilla.

Es un logro más del gremio, en virtud del cual se amplía la oferta de valor de Fedearroz para los agricultores, quienes podrán experimentar los beneficios de incursionar en todas las fases de esta cadena productiva y de propiciar con ello, mayor desarrollo económico y social en la región.





IMPORTANTE ELOGIO DEL PROGRAMA AMTEC DE FEDEARROZ, HACE EL FONDO NÓRDICO DE DESARROLLO (NDF)

Un importante elogio del Programa de Adopción Masiva de Tecnología-AMTEC, diseñado e implementado por Fedearroz, hizo El Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF), Institución Financiera de la que hacen parte países como Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia.

La comunicación fue hecha a través de su hoja informativa denominada “Factsheet Resilience Solutions for the Rice Sector in Colombia” (Soluciones de resiliencia para el sector arrocero en Colombia), publicada de manera electrónica por el NDF, organismo internacional que data de 1988, con la finalidad de financiar inversiones en cambio climático y desarrollo, bajo mecanismos de cooperación con instituciones de desarrollo bilaterales y/o multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo -BID,

Dicha hoja informativa fue publicada como parte del proyecto de Mercados Privados para la Resiliencia Climática (PMCR), con el fin de evaluar sistemáticamente el mercado potencial de soluciones de resiliencia climática en el sector privado, centrándose en la agricultura, el transporte, las prácticas actuales y las oportunidades destacadas en productos, servicios y finanzas en seis mercados emergentes: Colombia, Filipinas, Sudáfrica, Nicaragua, Kenia y Vietnam.

El Fondo Nordico ha considerado que el arroz es uno de los cultivos más importantes en el sector agrícola colombiano y que “en términos de valor de producción nacional, es el tercer cultivo más grande, detrás del café y la caña de azúcar, involucrando hasta 2 millones de personas en toda la cadena de valor. Como un elemento de primera necesidad en la dieta nacional, el arroz tiene un papel importante en la seguridad alimentaria del país y el consumo rural.”

El análisis efectuado reconoce de igual manera, que “debido a su dependencia del agua y la necesidad de temperaturas adecuadas para el desarrollo del cultivo, el sector arrocero es altamente vulnerable a los eventos climáticos y otros peligros meteorológicos.

Precisamente respecto de esta circunstancia, se anota en la Hoja informativa del NDF, que "Fedearroz monitorea los impactos de los eventos climáticos y su variabilidad en la producción, y provee una serie de servicios a los productores de arroz, incluyendo información y conocimiento a través de reportes sectoriales e investigaciones, insumos de producción, apoyo financiero y servicios de procesamiento fuera de la finca".

El informe, detalla aspectos de toda la cadena de valor del arroz y las condiciones ambientales en las cuales se desarrolla el cultivo, señalando con precisión aquellos relacionados con el clima que los afectan.

Bajo esta consideración y basados en la confrontación de experiencias con algunos agricultores y otros países, es que la publicación destaca el Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, como el "servicio líder de resiliencia en el sector arrocero colombiano, que combina servicios de conocimiento agroclimático, capacitación y desarrollo de capacidades."

Se agrega que el programa AMTEC, "es el enfoque adoptado por Fedearroz para combatir los impactos climáticos adversos en la producción de arroz en Colombia. Si bien todas estas estrategias proporcionadas por AMTEC ya están disponibles en el mercado, es el concepto de paquete el que marca la diferencia", anota el informativo de los países Nórdicos.

Según este organismo, AMTEC reúne soluciones de resiliencia y tecnologías agrícolas climáticamente inteligentes, con el objetivo de mejorar la competitividad, rentabilidad y capacidad del sector para superar los desafíos del cambio climático.

"Al combinar diversas intervenciones, tales como la recopilación de datos, proyecciones climáticas, transferencia de tecnología, desarrollo de capacidades e intercambio de conocimientos sobre buenas prácticas, AMTEC apoya los procesos de toma de decisiones de productores individuales de arroz, basados en información meteorológica confiable

y mejores prácticas comprobadas. El modelo involucra a todos los interesados en la cadena de valor a través de la plataforma AMTEC", sostiene.

Otros de los apartes de la Hoja Informativa de la NDF, son los siguientes:

"Fedearroz ha invertido recursos en 41 estaciones meteorológicas y sensores de humedad en todas las regiones. La información meteorológica se integra con factores de producción históricos como las características del suelo, la disponibilidad de agua y la variedad de plantas, y se proyecta para informar a los productores sobre las temporadas de siembra óptimas, las mejores variedades de arroz para la temporada, la nutrición de las plantas y el tipo de preparación de tierra requerida, entre otras decisiones claves".

"Estos servicios son claves para apoyar a los productores en la planificación y gestión de sus cultivos. Por ejemplo, AMTEC proporciona información sobre estrategias óptimas de manejo de cultivos y elimina los enfoques que no son ambiental o agronómicamente apropiados. Según Fedearroz, ha aumentado la producción en hasta 1,4 toneladas/ha y reducido los costos de producción hasta en un 34%. En 2018, AMTEC se implementó en su totalidad, o en parte, en más del 60% del área nacional de producción de arroz. El objetivo de Fedearroz es que en los próximos 10 años AMTEC contribuirá a aumentar la producción total en el sector en un 10-40% y reducir los costos en un 10-30%. Se espera que estas tendencias se realicen gradualmente, a medida que el programa pase de la etapa de implementación en áreas piloto a alcanzar la cobertura del 80% de las áreas de producción de arroz (Plan Estratégico de Fedearroz 2011-2020)."



FACTSHEET RESILIENCE SOLUTIONS FOR THE RICE SECTOR IN COLOMBIA

This Factsheet is a part of the Private Markets for Climate Resilience (PMCR) project to evaluate systematically the potential market for climate resilience solutions in the private sector. Focusing on agriculture and transportation, current practices and opportunities highlight products, services and finance in six emerging markets — Colombia, the Philippines, South Africa, Nicaragua, Kenya, and Vietnam.

HOJA INFORMATIVA SOLUCIONES DE RESILIENCIA PARA EL SECTOR ARROCERO EN COLOMBIA

Esta hoja informativa hace parte del proyecto de Mercados Privados para la Resiliencia Climática (PMCR) para evaluar sistemáticamente el mercado potencial de soluciones de resiliencia climática en el sector privado. Centrándose en la agricultura y el transporte, las prácticas y oportunidades actuales destacan los productos, servicios y finanzas en seis mercados emergentes: Colombia, Filipinas, Sudáfrica, Nicaragua, Kenia y Vietnam.

Rice sector in Colombia

Rice is a key crop in the Colombian agriculture sector. In terms of national production value, rice is the third largest crop, behind coffee and sugar cane, and involves up to 2 million people throughout the value chain. As an important staple of the national diet, rice has a significant role in the country's food security and rural consumption. During the past years, Colombia has transitioned from being a rice importer to an exporter.

Sector-focused studies show that the Colombian rice sector has significant potential that is not being fully exploited. It is estimated that the sector could grow 60% from current levels. However, rice sector experts consider that current credits and investments are too short-sighted. As the sector needs significant support in reducing costs and ensuring sustainable profitability, financial instruments should have long-term reach. Due to its dependency on water and need for adequate temperatures for crop development, the rice sector is highly vulnerable to climate events and other weather hazards.

Sector facts (2018)

Total production: 2.5 million tonnes
Total area of production: 522,400 hectares (ha)
Number, size and types of producers: ~16,000 producers operating 25,000 farms, of which 70% are small (<10 ha), 25% medium (10-50 ha), 6% large (50-200 ha) and 1% very large (>200 ha).
Type of production: Manual and mechanized (99% of total production). Irrigated (51% of total production area) and dryland farming (i.e. farmland that only receives rainwater).

Average yield: Yields in mechanized production range between 3.2 and 6.5 tonnes per ha, while average yields in manual production amount to 1.8 tonnes per ha. The average yield in irrigated systems is 5.5 tonnes per ha and the average yield in dryland systems is 4.1 tonnes per ha.

Sector size, contribution to the country economy: Rice is the third crop in terms of value of national production. Up to 2 million people are involved throughout the value chain. Colombia has transitioned from being a rice importer to becoming an exporter.

Sector arrocero en Colombia

El arroz es un cultivo clave en el sector agrícola colombiano. En términos de valor de producción nacional, el arroz es el tercer cultivo más grande, detrás del café y la caña de azúcar, e involucra a hasta 2 millones de personas en toda la cadena de valor. Como un elemento básico importante de la dieta nacional, el arroz tiene un papel importante en la seguridad alimentaria y el consumo rural del país. Durante los últimos años, Colombia ha pasado de ser un importador a un exportador de arroz.

Los estudios centrados en el sector muestran que el sector arrocero colombiano tiene un potencial significativo que no se está explotando completamente.

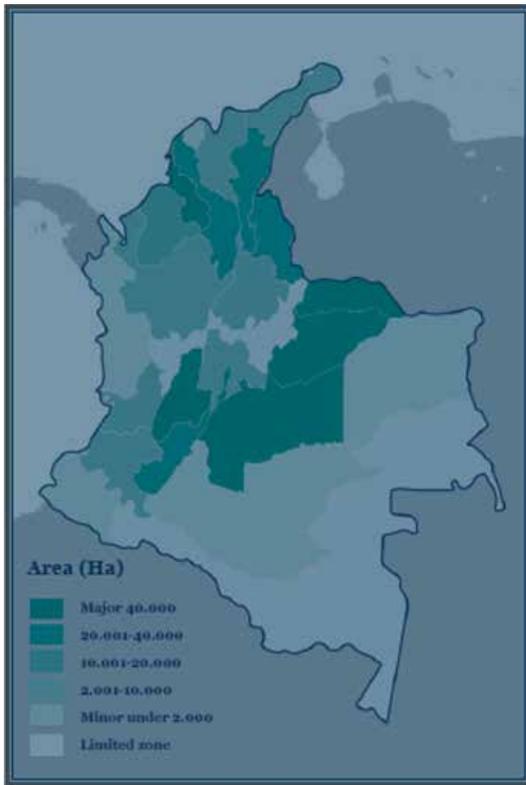
Se estima que el sector podría crecer un 60% desde los niveles actuales. Sin embargo, los expertos del sector arrocero consideran que los créditos e inversiones actuales son cortoplacistas. Como el sector necesita un apoyo significativo para reducir los costos y garantizar una rentabilidad sostenible, los instrumentos financieros deben tener un alcance a largo plazo. Debido a su dependencia del agua y la necesidad de temperaturas adecuadas para el desarrollo del cultivo, el sector del arroz es altamente vulnerable a los eventos climáticos y otros peligros climáticos.

Datos del sector (2018)

Producción total: 2,5 millones de toneladas
Área total de producción: 522.400 hectáreas (ha)
Número, tamaño y tipos de productores: ~16.000 productores que operan 25.000 granjas, de las cuales 70% son pequeñas (< 10 ha), 25% medio (10-50 ha), 6% grande (50-200 ha) y 1% muy grande (> 200 ha).
Tipo de producción: Manual y mecanizada (99% de la producción total). Riego (51% del área de producción total) y agricultura de secano (es decir, tierras de cultivo que solo reciben agua de lluvia).

Rendimiento promedio: los rendimientos en la producción mecanizada oscilan entre 3,2 y 6,5 toneladas por ha, mientras que los rendimientos promedio en la producción manual ascienden a 1,8 toneladas por ha. El rendimiento promedio en sistemas de riego

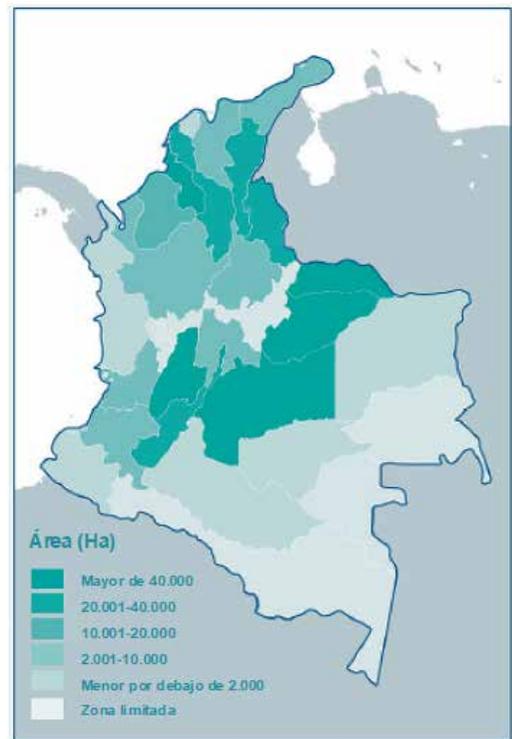
Sector association level: Fedearroz is the Rice Producers National Association, representing farmers across the country and acting as a union for coordination and lobbying purposes. Fedearroz monitors impacts of climate events and variabilities to production, and provides a number of services to rice producers, including information and knowledge through sector reports and research, production inputs, financial support, and off-farm processing services.



es de 5,5 toneladas por ha y el rendimiento promedio en sistemas de tierras secas es de 4,1 toneladas por ha.

Tamaño del sector, contribución a la economía del país: el arroz es el tercer cultivo en términos de valor de la producción nacional. Participan hasta 2 millones de personas en toda la cadena de valor. Colombia ha pasado de ser un importador a convertirse en exportador de arroz.

Nivel de asociación del sector: Fedearroz es la Asociación Nacional de Productores de Arroz, representa a los agricultores de todo el país y actúa como un sindicato para fines de coordinación y cabildeo. Fedearroz monitorea los impactos de los eventos climáticos y las variaciones en la producción, y brinda una serie de servicios a los productores de arroz, incluida información y conocimiento a través de informes sectoriales e investigaciones, insumos de producción, apoyo financiero y servicios de procesamiento fuera de la granja.





Cesar Cortez

For a list of references, see the References Section of the PMCR Report.

"I have been working on agro-climatic practices for 15 years. Recently on climate projects, collaborating with FAO and the Ministry of Agriculture. I have realised that I have been working on climate adaptation and mitigation technologies since the start of my career, but we did not use those terms before."

Cesar Cortez, Agricultural engineer

The rice value chain

The rice value chain builds on seven main processes from input selection to marketing and consumption. Each process involves specific activities, which are conducted by direct actors and engage identified indirect actors.



Cesar Cortez

Para obtener una lista de referencias, consulte la Sección de Referencias del Informe PMCR.

He trabajado en prácticas agroclimáticas durante 15 años. Recientemente sobre proyectos climáticos, colaborando con la FAO y el Ministerio de Agricultura. Me he dado cuenta de que he estado trabajando en tecnologías de mitigación y adaptación climática desde el comienzo de mi carrera, pero no habíamos utilizado esos términos antes".

César Cortez, ingeniero agrónomo

La cadena de valor del arroz

La cadena de valor del arroz se basa en siete procesos principales, desde la selección de insumos hasta la comercialización y el consumo. Cada proceso involucra actividades específicas, que son conducidas por actores directos e involucran a actores indirectos identificados.



Normal environmental conditions for production

- The production cycle of rice is approximately four months, with two seasons in the farming year: i) January-June, seeing greater planting activity, and ii) July-December, involving greater production.
- Temperatures in the main production regions vary between 20-30°C, with the minimum temperature for production ranging between 18-24°C.
- Humidity and moisture conditions are key in various processes of the value chain. Production is substantially dependent on water as plants are submerged in water during the vegetative and germination phases. Dry conditions are necessary during the planting and harvesting phases (i.e. no flooding).

Changes in the weather that could affect production

- Variations in rainfall affect the optimal timing for planting and can affect harvesting-related operations.
- Droughts and unseasonal dry-spells can make an entire crop unviable by affecting water availability in irrigation districts and causing possible water deficits in dryland crops.
- Higher temperatures can increase water requirements and high variations between day and night temperatures can have negative effects on yields and production levels.

Main climate-related impacts affecting the value chain

- Droughts, floods, increased humidity and excess moisture have significant negative impacts on the entire rice value chain and can result in substantial sector-wide losses.
- Floods, mostly related to climate variability and river flooding, are the most damaging climate related events affecting rice production and profitability.
- Extreme humidity and rainfall cause difficulties in the preparation of planting areas and harvesting.
- Landslides resulting from floods or extreme rainfall have negative impacts on the value chain, as it makes it difficult to get products to the thresher or the market.

Condiciones ambientales normales para la producción

- El ciclo de producción del arroz es de aproximadamente cuatro meses, con dos estaciones en el año agrícola: i) enero-junio, con mayor actividad de siembra, y ii) julio-diciembre, que implica una mayor producción.
- Las temperaturas en las principales regiones de producción varían entre 20-30 °C, con una temperatura mínima para la producción que oscila entre 18-24 °C.
- Las condiciones de humedad y humedecimiento son clave en varios procesos de la cadena de valor. La producción depende sustancialmente del agua ya que las plantas se sumergen en agua durante las fases vegetativa y de germinación. Las condiciones secas son necesarias durante las fases de siembra y cosecha (es decir, sin inundación).

Cambios en el clima que podrían afectar la producción

- Las variaciones en las precipitaciones afectan el momento óptimo para la siembra y pueden afectar las operaciones relacionadas con la cosecha.
- Las sequías y los períodos secos de temporada pueden hacer que un cultivo completo sea inviable al afectar la disponibilidad de agua en los distritos de riego y provocar posibles déficits de agua en los cultivos de tierras secas.
- Las temperaturas más altas pueden aumentar los requerimientos de agua y las altas variaciones entre las temperaturas diurnas y nocturnas pueden tener efectos negativos en los rendimientos y los niveles de producción.

Principales impactos relacionados con el clima que afectan la cadena de valor

- Las sequías, inundaciones, aumento de la humedad y exceso de humedad tienen impactos negativos significativos en toda la cadena de valor del arroz y pueden ocasionar pérdidas sustanciales en todo el sector.
- Las inundaciones, principalmente relacionadas con la variabilidad climática y las inundaciones de los ríos, son los eventos climáticos más perjudiciales que afectan la producción y la rentabilidad del arroz.
- La humedad extrema y la lluvia provocan dificultades en la preparación de las áreas de siembra y cosecha.

- Los deslizamientos de tierra resultantes de inundaciones o precipitaciones extremas tienen impactos negativos en la cadena de valor, ya que dificulta llevar los productos a la trilladora o al mercado.



Fedearroz

“The impacts of climate change, and appropriate resilience solutions, vary significantly across the different growing regions of Colombia. The rice federation is investing large amounts of resources in combatting climate impacts as a means of improving production and livelihoods across the country. The federation is engaged in extensive international collaboration to promote its understanding of technical improvements in rice farming, including climate resilience methods.”

Elkin Florez, Fedearroz

B*Resilient Process Model

Each process of the value chain was assessed using the B*Resilient Process Model (BRPM). This was done in order to identify the climate risks associated with each phase and the resilience options and tools available to address these risks, as well as to achieve specific resilience outcomes. The BRPM analysis of Harvest and Processing is presented below.

Fedearroz

“Los impactos del cambio climático y las soluciones de resiliencia apropiadas varían significativamente entre las diferentes regiones de Colombia en crecimiento. La federación de arroz está invirtiendo grandes cantidades de recursos para combatir los impactos climáticos como un medio para mejorar la producción y los medios de vida en todo el país. La federación está comprometida en una amplia colaboración internacional para promover su comprensión de las mejoras técnicas en el cultivo de arroz, incluidos los métodos de resiliencia climática”.

Elkin Florez, Fedearroz

Modelo de Proceso Resiliente B*

Cada proceso de la cadena de valor se evaluó utilizando el Modelo de Proceso Resiliente B* (BRPM). Esto se hizo para identificar los riesgos climáticos asociados con cada fase y las opciones y herramientas de resiliencia disponibles para abordar estos riesgos, así como para lograr resultados específicos de resiliencia. El análisis BRPM de Cosecha y Procesamiento se presenta a continuación.

Resiliencia outcomes **Maximization of production yields and climate-resilient processes**

Proceso: Harvest & Processing

	Phase I: Harvest	Phase II: Transportation to the mill	Phase III: Processing
Risks	Floods and excess humidity in planted soils	Lowability blocking roads Floods not allowing cargo to reach the mill Low resiliency on cargo protection (using tarpaulins)	Excess humidity on storage piles
Main Actors	Producers Service providers Fedearroz	Producers Providers of transport services Local operators Fedearroz	Producers M3L owners Fedearroz
Options & Tools	Harvest progressing Knowledge services JALCIBARR agro-climatic simulation & prediction Water stress in soil	Early warning systems Vivacón forecasts	Quality control process Quality evolution

Resultado de resiliencia **Maximización de los rendimientos de producción y procesos resistentes al clima**

Proceso: Cosecha y procesamiento

	Fase I: Cosecha	Fase II: Transporte al molino	Fase III: procesamiento
Riesgos	Inundaciones y exceso de humedad en suelos plantados	Deslizamientos de tierra que bloquean carreteras Inundaciones que no permiten que la carga llegue al molino El exceso de humedad puede dañar los granos durante el transporte	El exceso de humedad puede dañar los granos
Actores principales	Productores Proveedores de servicios Fedearroz	Productores Proveedores de servicios de transporte Operadores de carreteras Fedearroz	Productores Propietarios de molinos Fedearroz
Opciones y herramientas	Programación de cosecha Servicios de asesoramiento Muejarría Esofenarios y proyecciones agroclimáticas Sensores de agua en suelos	Sistemas de alerta temprana Pronósticos meteorológicos	Procesos de control de calidad Muejarría de calidad

In the context of climate change, aspects highlighted to increase productivity and to build resilience in the sector include:

- Critical need for updating irrigation systems, as irrigation is key for the sector's competitiveness and current infrastructure is not meeting the needs;
- Government needs to actively support the sector, by providing infrastructure required for irrigation systems and funding for production inputs;
- The sector needs to become more environmentally friendly, particularly regarding soil use and management;
- More focus on financial incentives for producers;
- More focus on increasing production efficiency rather than production area;
- Need for improving road network infrastructure;
- Need for updating agriculture legislation, landownership rules, and land zoning plans, among others.

En el contexto del cambio climático, los aspectos destacados para aumentar la productividad y crear resiliencia en el sector incluyen

- Necesidad crítica de actualizar los sistemas de riego, ya que el riego es clave para la competitividad del sector y la infraestructura actual no satisface las necesidades;
- El gobierno necesita apoyar activamente al sector, proporcionando la infraestructura requerida para los sistemas de riego y financiando insumos de producción;
- El sector necesita ser más respetuoso con el medio ambiente, en particular con respecto al uso y manejo del suelo;
- Más enfoque en incentivos financieros para productores;
- Más enfoque en aumentar la eficiencia de producción en lugar del área de producción;
- Necesidad de mejorar la infraestructura de la red vial;
- Necesidad de actualizar la legislación agrícola, las normas de propiedad de tierra y los planes de zonificación de la tierra, entre otros.



“The message is simple, but we tend to complicate it. In many cases, despite this is a change on environmental conditions or increased frequency of natural hazards, the real issue is the continuity of businesses and economic activities.”

Everardo Murillo, FND

Resilience solutions

Identified resilience solutions in the rice sector in Colombia vary from knowledge services to machinery, seeds, pest management, equipment, software scenarios and infrastructure, among others.

Leading resilience solutions: knowledge services, training and capacity building. Knowledge services, training and capacity building Specific services include weather monitoring and forecasting, climate projections and mapping of specific climatic characteristics, agro-climatic models for agriculture yield, and early-warning systems.

Training and capacity building involve workshops with producers and other stakeholders (e.g. agro-climatic committees) on the whole range of crop management decisions and practices (e.g. planting and harvesting calendar, irrigation, input use, etc.).

Resilience contribution: Strengthening the capacity of local producers and agricultural institutions (universities, technological institutes, producers associations and local government). Solutions provide tools and information benefiting both sector policy development and farm management practices.

Market opportunities: Increasing awareness and understanding

of climate impacts on the entire value chain are driving market opportunities. Recent trends have driven more clients to businesses providing identified services, and government institutions are understanding that local models and local experts provide less uncertainty than international experts, who do not understand the local environment.

“El mensaje es simple, pero tendemos a complicarlo. En muchos casos, a pesar de que esto es un cambio en las condiciones ambientales o una mayor frecuencia de los peligros naturales, el verdadero problema es la continuidad de los negocios y las actividades económicas”.

Everardo Murillo, FND

Soluciones de resiliencia

Las soluciones de resiliencia identificadas en el sector arrocero en Colombia varían desde servicios de conocimiento hasta maquinaria, semillas, manejo de plagas, equipos, escenarios de software e infraestructura, entre otros.

Soluciones líderes de resiliencia: servicios de conocimiento, capacitación y desarrollo de capacidades.

Servicios de conocimiento, capacitación y desarrollo de capacidades

Los servicios específicos incluyen monitoreo y pronóstico del clima, proyecciones climáticas y mapeo de características climáticas específicas, modelos agroclimáticos para el rendimiento agrícola y sistemas de alerta temprana. La capacitación y el desarrollo de capacidades implican talleres con productores y otras partes interesadas (por ejemplo, comités agroclimáticos) sobre todo el rango de decisiones y prácticas de manejo de cultivos (por ejemplo, calendario de siembra y cosecha, riego, uso de insumos, etc.).

Contribución de resiliencia: Fortalecimiento de la capacidad de los productores locales y las instituciones agrícolas (universidades, institutos tecnológicos, asociaciones de productores y gobiernos locales). Las soluciones proporcionan herramientas e información que benefician tanto el desarrollo de políticas sectoriales como las prácticas de gestión agrícola.

Oportunidades de mercado: El aumento de la conciencia y la comprensión de los impactos climáticos sobre toda la cadena de valor están impulsando las oportunidades de mercado. Las tendencias recientes han llevado a más clientes a las empresas que prestan servicios identificados, y las instituciones gubernamentales comprenden que los modelos locales y los expertos locales proporcionan menos incertidumbre que los expertos internacionales, que no entienden el entorno local.

Main challenges related to resilience solutions

- The direct impacts of climate change on producers are clear, but most producers lack the financial capacity to purchase knowledge services in order to become more resilient;
- There are significant limitations in understanding the commercial value of knowledge services.
- Limited access to finance as companies providing knowledge services have more difficulties in receiving financing from financial institutions than companies providing machinery and fixed assets.
- Many providers of knowledge services are relatively small in size and lack the capacity to compete with larger, multinational companies.

Greatest opportunities related to resilience solutions

- To better plan and implement all production related processes, producers could particularly benefit from climate data, including high-quality weather data and early warning systems for extreme weather events.
- Expansion of best practices in water management and updating irrigation systems are key for the sector's competitiveness and sustainable profitability.
- The sector needs to become more environmentally friendly, particularly regarding soil use and management. As general awareness increases, producers are understanding the added value of quality, certifications and better management of the production process. There should be more focus on increasing production efficiency rather than extending the area of production.
- The sector needs improved access to finance and development of adequate financial instruments and financial incentives. Sector associations, local governments and financial institutions are becoming aware of the financial challenges and constraints that producers face.

Principales desafíos relacionados con las soluciones de resiliencia

- Los impactos directos del cambio climático en los productores son claros, pero la mayoría de los productores carecen de la capacidad financiera para comprar servicios de conocimiento para ser más resilientes;
- Existen limitaciones significativas en la comprensión del valor comercial de los servicios de conocimiento.
- Acceso limitado al financiamiento ya que las compañías que brindan servicios de conocimiento tienen más dificultades para recibir financiamiento de instituciones financieras que las compañías que proveen maquinaria y activos fijos.
- Muchos proveedores de servicios de conocimiento son relativamente pequeños y carecen de la capacidad para competir con empresas multinacionales más grandes.

Mayores oportunidades relacionadas con las soluciones de resiliencia

- Para planificar e implementar mejor todos los procesos relacionados con la producción, los productores se podrían beneficiar particularmente de los datos climáticos, incluidos los datos climáticos de alta calidad y los sistemas de alerta temprana para eventos climáticos extremos.
- La expansión de las mejores prácticas en la gestión del agua y la actualización de los sistemas de riego son clave para la competitividad del sector y la rentabilidad sostenible.
- El sector necesita ser más respetuoso con el medio ambiente, particularmente en lo que respecta al uso y manejo del suelo. A medida que aumenta la conciencia general, los productores comprenden el valor agregado de la calidad, las certificaciones y una mejor gestión del proceso de producción. Debería centrarse más en aumentar la eficiencia de la producción en lugar de ampliar el área de producción.
- El sector necesita un mejor acceso a la financiación y el desarrollo de instrumentos financieros e incentivos financieros adecuados. Las asociaciones sectoriales, los gobiernos locales y las instituciones financieras están tomando conciencia de los desafíos financieros y las limitaciones que enfrentan los productores.

Training and Massive Adoption of Technology

The leading resilience service in the Colombian rice sector is the Massive Adoption of Technology Program, AMTEC, which combines agro-climatic knowledge services, training and capacity building. The AMTEC program is the approach taken by Fedearroz to combat adverse climate impacts on rice production in Colombia. While all these strategies provided by AMTEC are already available in the market, it is the packaged concept that is making the difference.

AMTEC brings together both resilience solutions and climate-smart agriculture technologies, aiming to improve the sector's competitiveness, profitability and capacity to overcome climate change challenges. By combining various interventions, such as data collection, climate projections, technology transfer, capacity building, and knowledge sharing of good practices, AMTEC supports the decision-making processes of individual rice producers, based on reliable weather information and proven best practices. The model involves all stakeholders across the value chain through the AMTEC platform.

Fedearroz has invested in 41 weather stations & humidity sensors across all regions. Weather information is integrated with historical production factors such as soil characteristics, water availability and plant variety, and projected forward to inform producers about optimal sowing seasons, best rice varieties for the season, plant nutrition and type of land preparation required, among other key decisions.

These services are key to supporting producers in planning and managing their crops. For example, AMTEC provides information on optimal crop management strategies and supports the elimination of approaches that are not environmentally or agronomically appropriate. According to Fedearroz, it has increased production by up to 1.4 tonnes/ha and reduced production costs by up to 34%.

In 2018, AMTEC was being implemented as a whole, or in part, in more than 60% of the national rice production area. Fedearroz' goal is that over the next 10 years AMTEC will contribute to increasing total production in the sector by 10-40% and reducing costs by 10-30%. These trends are expected to realize gradually, as the program moves from the implementation stage in pilot areas to reaching coverage of 80% of the rice production areas (Fedearroz Strategic Plan 2011-2020).

Capacitación y Adopción Masiva de Tecnología

El servicio líder de resiliencia en el sector arrocero colombiano es el Programa de Adopción Masiva de Tecnología, AMTEC, que combina servicios de conocimiento agroclimático, capacitación y desarrollo de capacidades. El programa AMTEC es el enfoque adoptado por Fedearroz para combatir los impactos climáticos adversos en la producción de arroz en Colombia. Si bien todas estas estrategias proporcionadas por AMTEC ya están disponibles en el mercado, es el concepto empaquetado el que marca la diferencia.

AMTEC reúne soluciones de resiliencia y tecnologías agrícolas climáticamente inteligentes, con el objetivo de mejorar la competitividad, rentabilidad y capacidad del sector para superar los desafíos del cambio climático. Al combinar diversas intervenciones, tales como la recopilación de datos, proyecciones climáticas, transferencia de tecnología, desarrollo de capacidades e intercambio de conocimientos sobre buenas prácticas, AMTEC apoya los procesos de toma de decisiones de productores individuales de arroz, basados en información meteorológica confiable y mejores prácticas comprobadas. El modelo involucra a todos los interesados en la cadena de valor a través de la plataforma AMTEC.

Fedearroz ha invertido en 41 estaciones meteorológicas y sensores de humedad en todas las regiones. La información meteorológica se integra con factores de producción históricos como las características del suelo, la disponibilidad de agua y la variedad de plantas, y se proyecta para informar a los productores sobre las temporadas de siembra óptimas, las mejores variedades de arroz para la temporada, la nutrición de las plantas y el tipo de preparación de tierra requerida, entre otras decisiones clave.

Estos servicios son clave para apoyar a los productores en la planificación y gestión de sus cultivos. Por ejemplo, AMTEC proporciona información sobre estrategias óptimas de manejo de cultivos y apoya la eliminación de enfoques que no son ambiental o agrónomicamente apropiados. Según Fedearroz, ha aumentado la producción en hasta 1,4 toneladas/ha y reducido los costos de producción hasta en un 34%. En 2018, AMTEC se implementó en su totalidad, o en parte, en más del 60% del área nacional de producción de arroz. El objetivo de Fedearroz es que en los próximos 10 años AMTEC contribuirá a aumentar la producción total en el sector en

Climate resilient businesses

Ecosaga is a company specialized in agro-climatic services, with a diverse team of experts in climate, agriculture and hydrology. The company offers services around climate and weather interpretation applied to various sectors and manages a broad portfolio of clients, including research

institutions, associations, private companies, international agencies, and NGOs, among others.

The company specializes in weather forecast and short-term climate projections applied to the knowledge of plant physiology and crop management, providing tailored decision-making tools both at the local level and at a larger scale. These tools facilitate actions based on accurate information.

As stated by company representatives, while it might be too early to talk about long-term trends, their experience is that the demand for services increases demonstrably after extreme climate events, such as El Niño or La Niña events. Moreover, there are clear signals that wealthy associations and farmers are becoming more worried about climate variability than 10 years ago and are seeing the benefits of monitoring their farms and crops closely. Insurance companies are also becoming more aware of the benefits of monitoring the weather.

One of the main challenges related to agro-climatic services is that there is still a lot of uncertainty regarding the data, datasets are not complete, and for some areas there is almost no real data. While there is a growing interest in agro-climatic services, few actors are willing to pay a fair price for the services.

un 10-40% y reducir los costos en un 10-30%. Se espera que estas tendencias se realicen gradualmente, a medida que el programa pase de la etapa de implementación en áreas piloto a alcanzar la cobertura del 80% de las áreas de producción de arroz (Plan Estratégico de Fedearroz 2011-2020).

Empresas resilientes al clima

Ecosaga es una empresa especializada en servicios agroclimáticos, con un equipo diverso de expertos en clima, agricultura e hidrología. La empresa ofrece servicios de interpretación del tiempo y clima aplicados a diversos sectores y gestiona una amplia cartera de clientes, incluidas instituciones de investigación, asociaciones, empresas privadas, agencias internacionales y ONG, entre otros. La compañía se especializa en el pronóstico del tiempo y las proyecciones climáticas a corto plazo aplicadas al conocimiento de la fisiología de las plantas y el manejo de cultivos, proporcionando herramientas de toma de decisiones personalizadas tanto a nivel local como a mayor escala. Estas herramientas facilitan acciones basadas en información precisa. Según lo declarado por los representantes de la compañía, aunque podría ser demasiado pronto para hablar sobre tendencias a largo plazo, su experiencia es que la demanda de servicios aumenta de manera demostrable después de eventos climáticos extremos, como eventos de El Niño o La Niña. Más aún, hay señales claras de que las asociaciones y los agricultores ricos están cada vez más preocupados por la variabilidad climática que hace 10 años y están viendo los beneficios de monitorear de cerca sus granjas y cultivos. Las compañías de seguros también son cada vez más conscientes de los beneficios de monitorear el clima.

Uno de los principales desafíos relacionados con los servicios agroclimáticos es que todavía hay mucha incertidumbre con respecto a los datos, los conjuntos de datos no están completos y para algunas áreas casi no hay datos reales. Si bien existe un creciente interés en los servicios agroclimáticos, pocos actores están dispuestos a pagar un precio justo por los servicios.

A workshop organized by Ecosaga with local farmers on climate data services. Ecosaga //

Un taller organizado por Ecosaga con agricultores locales sobre servicios de datos climáticos. Ecosaga





SUMITOMO CHEMICAL

más cerca de usted

**Contamos con soluciones
efectivas e innovadoras
para el arrocero moderno.**

LOCKED[®]

cover[®]
ADVANCE

SUMI-8[®] AG

 **KaisoMulti**[®]

METODOLOGÍA BASADA EN IMÁGENES SATELITALES PARA MEDIR EL ÁREA EN LOS LLANOS, ES EXITOSA

Fredy Alberto Martínez Alayon – Jose Levis Barón Valbuena, División de Investigaciones Económicas

La información del censo arrocero de los Llanos Orientales se obtiene generalmente mediante entrevistas directas realizadas entre los meses de mayo y junio a los productores arroceros. Esta investigación se realiza dentro del convenio DANE-FEDEARROZ-FNA.

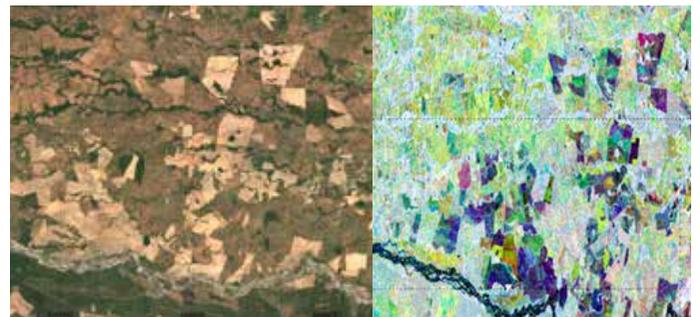
Con el fin de mantener la continuidad en la recolección de esta información durante el primer semestre de 2020, en el marco de la coyuntura sanitaria decretada por la presidencia de la República de Colombia como consecuencia de la pandemia generada por el COVID-19, se implementó una metodología que incluyó el procesamiento de imágenes satelitales ópticas y de radar con algoritmos de clasificación. Si bien esta metodología ya se venía trabajando desde el año 2019, su implementación estaba prevista para el año 2021, por lo que la coyuntura obligó a anticiparse.

El censo tiene como objeto medir el área sembrada en arroz a nivel de finca y por municipio. Para alcanzar este objetivo durante el primer semestre de 2020 se utilizaron imágenes de satélite ópticas (Sentinel-2) y de radar (Sentinel-1), barrido de campo para verificar siembra de arroz en las fincas y una muestra para medir las variables de producción y rendimiento de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM). A continuación, se describe el paso a paso de la metodología utilizada:

ETAPA DE ENTRENAMIENTO Y ESCOGENCIA DE ALGORITMOS DE CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES

Este trabajo se realizó a nivel de municipio, para esto se tomaron puntos en lotes en preparación de entrenamiento y validación provenientes de visitas de campo previas, se seleccionaron imágenes de satélite que cubrían el área arrocera de los Llanos. Para el caso de las de radar cada 12 días y las ópticas las que presentaran cobertura de nubes menor al 20%, en ambos casos en el periodo comprendido entre marzo y junio de 2020.

Figura 1. Imágenes de satélite Villavicencio, Meta



a) Óptica

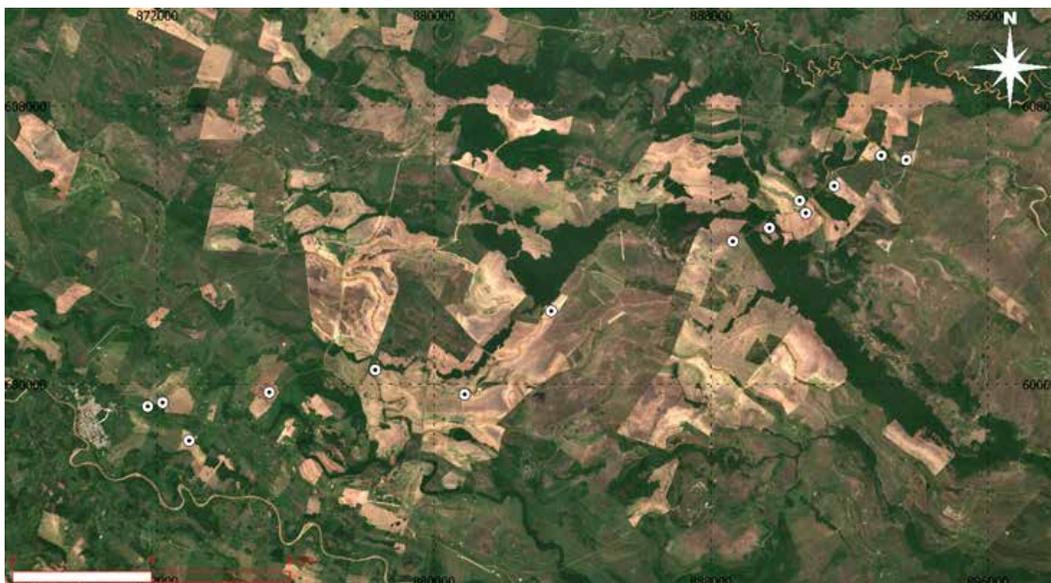
b) Radar

Fuente: Agencia Espacial Europea, Sentinel 2 y 1

Para completar el entrenamiento y la escogencia del algoritmo con mejores resultados de exactitud de clasificación de las imágenes de satélite, se seleccionaron los municipios de Villavicencio en Meta, y El Yopal, Trinidad y Paz de Ariporo en Casanare,

en los cuales se tomaron lotes en campo con preparación de suelos y las etapas fenológicas del cultivo (vegetativo, reproductivo, maduración). Con base en experiencias previas y en una revisión bibliográfica se utilizaron los algoritmos de clasificación de Máquinas de Soporte Vectoriales, Redes Neuronales Artificiales y Bosques Aleatorios (Random Forest), se utilizó validación cruzada automatizada para encontrar los parámetros óptimos de cada algoritmo, se variaron los tamaños de muestra para entrenamiento y validación. Adicionalmente se probaron esquemas de clasificación orientados a píxeles y otro a objetos geográficos para una vez generados los reportes de exactitud seleccionar el mejor resultado.

Figura 2. Imagen óptica con lotes seleccionados en Trinidad, Casanare



Fuente: Agencia Espacial Europea, Sentinel 2

Basados en el trabajo de campo realizado en los municipios anteriormente mencionados se realizaron los ajustes para implementar la identificación y medición de áreas en proceso de preparación de suelos a nivel de polígono, a partir de imágenes de satélite con el algoritmo "Random Forest" y un esquema de clasificación orientado a objetos geográficos. En este caso los objetos geográficos correspondían a lotes en preparación.

ETAPA DE CLASIFICACIÓN DE ÁREA PREPARADA A NIVEL DE POLÍGONO POR MUNICIPIO PARA LOS LLANOS

En los municipios referenciados y con la optimización del algoritmo de clasificación de preparación de suelos, se realizó la clasificación de las imágenes para seleccionar los polígonos que se encontraban en proceso de preparación de suelos.

Figura 3. Lotes preparados



a) Villavicencio (Meta)

b) Paz de Ariporo (Casanare)

Fuente: Agencia Espacial Europea, Sentinel 2

Figura 4. Área clasificada en preparación región del Ariari, Meta



Fuente: Agencia Espacial Europea, Sentinel 2

ETAPA DE VERIFICACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE ÁREA PREPARADA A NIVEL DE POLÍGONO POR MUNICIPIO PARA LOS LLANOS

Con la clasificación por polígono (finca) a nivel de municipio, se procedió a realizar el barrido de campo en todos los municipios arroceros de los llanos, utilizando como aplicativo el programa LOCUS MAPS®, con este se obtuvo la georreferenciación de los polígonos clasificados con preparación de suelos que tuvieran arroz sembrado. Adicionalmente, se tomó la información en un lote representativo de la finca, el estado fenológico del cultivo (vegetativo, reproductivo, maduración) con su correspondiente fotografía georreferenciada, además, lotes en preparación dentro de la finca y soca reciente en caso de estar presente. Durante la realización del barrido de campo en algunos municipios del Meta, se pudo evidenciar que lotes que mostraron en la clasificación suelo preparado, no cultivaron arroz en el primer semestre del año 2020. En éstos se cultivó plátano, yuca y frutales en la región del río Ariari y soya en la altillanura y maíz en otros municipios.

Figura 5. Georreferenciación de los polígonos clasificados con preparación de suelos, con arroz sembrado, Villavicencio, Meta



Fuente: Agencia Espacial Europea, Sentinel 2

Con la realización del trabajo de campo, se generó la capa de fincas clasificadas con preparación de suelos, donde con total certeza había arroz sembrado en el primer semestre del año 2020. A estos polígonos se les asignó su respectivo cofinca (identificación de cada finca) tomado del marco censal. A las fincas nuevas donde se evidenció arroz sembrado pero que no estaban en el marco censal se les asignó un cofinca nuevo.

Adicionalmente y teniendo en cuenta que en las fincas arroceras de algunos municipios del Meta se siembra maíz, se tomaron lotes de este cultivo para posteriormente utilizarlos en el proceso de la clasificación de área sembrada. También en los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán en la altillanura se ubicaron lotes con siembras de soya.

Posterior al barrido de campo y tomando como base la capa de clasificación de área preparada y las imágenes ópticas más recientes (marzo o abril), se inició para cada municipio arrocero el proceso de ajuste de formas, mediante la digitalización, el cual consistió en ajustar o corregir los polígonos donde se encontró sembrado arroz a los límites de la finca y/o lote. Se obtuvo como resultado una nueva capa de polígonos por municipio ajustados (capa que se utilizó para realizar la clasificación del área sembrada para cada municipio arrocero de los Llanos).

Figura 6. Capa de polígonos por municipio.



a) Villavicencio (Meta)



b) Paz de Ariporo (Casanare).

Fuente: Agencia Espacial Europea, Sentinel 2

La tabla de polígonos resultado de la digitalización y posterior verificación con el marco censal histórico generó el marco censal de fincas sembradas en arroz en el primer semestre del año 2020.

Con este marco censal, el DANE calculó y seleccionó la muestra de fincas para los departamentos de Meta, Casanare y resto de los llanos, a las cuales se les realizó la ENAM con el fin de calcular para esta zona arrocerá del país las variables de la encuesta diferentes al área.

ETAPA DE CLASIFICACIÓN DE ÁREA SEMBRADA A NIVEL DE POLÍGONO POR MUNICIPIO PARA LOS LLANOS

Sobre la capa obtenida de la digitalización con la verificación de los polígonos y cofincas correspondientes a las fincas con el marco censal histórico y de las nuevas fincas sembradas con arroz en cada municipio de los Llanos, se procedió a utilizar el algoritmo de área sembrada en arroz, probado en las imágenes de radar con la información obtenida en el barrido de campo realizado en los municipios arroceros de los llanos desde el año 2019, a identificar y extraer de cada finca el área sembrada en arroz.

En este proceso se utilizó un análisis multitemporal utilizando imágenes radar generadas por el satélite cada 12 días, en el periodo comprendido entre marzo y junio de 2020, con lo cual se obtuvo mayor exactitud en la clasificación.

Figura 7. Clasificación de área sembrada en arroz y maíz por finca, Villavicencio, Meta



Fuente: Agencia Espacial Europea, Sentinel 1 y 2

De este proceso de clasificación se obtuvo el área sembrada con arroz por finca y municipio entre enero y junio de 2020. Es de resaltar que este proceso fue posible gracias a los avances tecnológicos, la gratuidad de las imágenes satelitales disponibles y la capacitación del talento humano tanto de los profesionales de la División de Investigaciones Económicas de Fedearroz- FNA como del DANE.

Control de origen biológico para bacterias y hongos



Kasumin[®]

2% S.L.



Concentrado Soluble

Kasugamicina



Fungicida y bactericida
de alta sistémico
de origen biológico

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA IV
LIGERAMENTE TÓXICO - PRECAUCIÓN
REGISTRO DE VENTA ICA No. 1373
Titular del Registro: FEDEARROZ



www.fedearroz.com.co
insumos@fedearroz.com.co
Tel: 425 1150 - Bogotá - Colombia

IDENTIFICACIÓN DE LOS BIOINDICADORES CLIMÁTICOS USADOS EN EL CARIBE HÚMEDO COLOMBIANO

Enrique Saavedra De Castro I.A., M.Sc. Investigación y Transferencia de Tecnología FEDEARROZ-FNA Seccional Montería.

INTRODUCCIÓN

En la región del Caribe Húmedo, se encuentra una gran diversidad de recursos naturales los cuales guardan una estrecha relación con las variaciones climáticas que se registran en la zona; los agricultores conocedores de esta dinámica que han acumulado por sus observaciones, las han utilizado a lo largo de sus actividades agrícolas productivas por años.

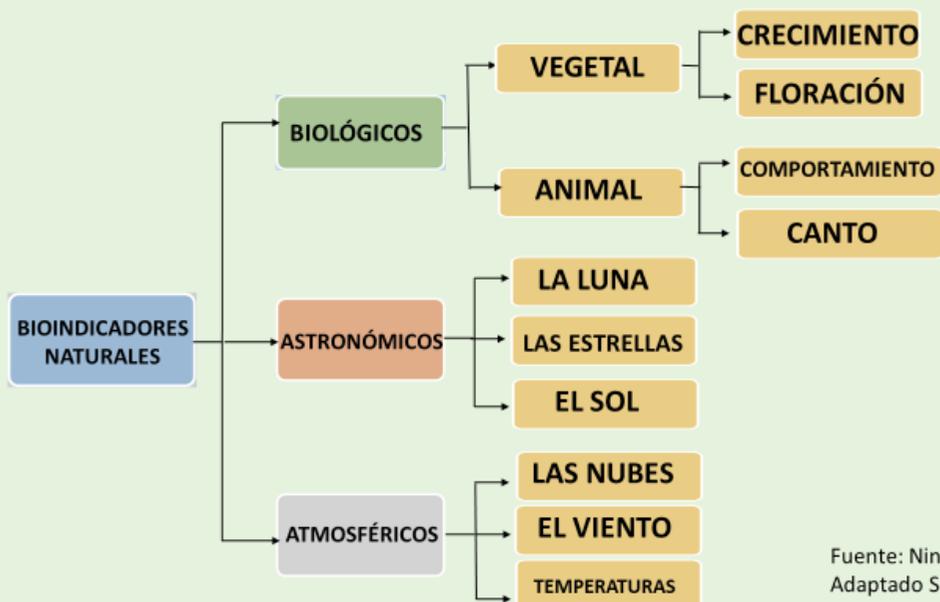
Debido a que el conocimiento tradicional ha tomado gran importancia, principalmente desde su reconocimiento oficial en el convenio de diversidad biológica (ONU 1992), es prioritario conocer, entender, valorar y documentar los conocimientos que los agricultores tienen acerca de las variaciones climáticas relacionadas con el comportamiento de la fauna, flora y la manera como crean resiliencia dentro de su producción agrícola en la región.

Hoy en día los agricultores se ven enfrentados a la variabilidad climática como efecto del cambio climático antropogénico, donde se debe recurrir a alertas tempranas y al uso de herramientas que son veraces, vernáculos pero construidas por muchos años de observación que sin duda son confiables en el sentido de que el comportamiento de la diversidad obedece a millones de años de adaptación y evolución de la gran riqueza de nuestro país y a nuestro clima (Saavedra, Linares y Parejo 2019).

El conocimiento y el uso de indicadores naturales o Bioindicadores, pueden predecir la ocurrencia de lluvias, sequías, y otros eventos meteorológicos que pueden alterar el comportamiento climatológico en una región. Percibir la base de esos conocimientos, facilita la adopción de innovaciones técnicas e institucionales en comunidades locales, sin embargo, muchos de los conocimientos ancestrales y el uso de indicadores naturales se han perdido y pronto también habrán desaparecido (FAO 2013).

El termino Indicadores Naturales o Bioindicadores, hace referencia a las señales, guías, prácticas, que permiten pronosticar el comportamiento del estado del tiempo atmosférico; a través del conocimiento ancestral del accionar de los animales, las plantas, los astros y los fenómenos meteorológicos.

CLASIFICACIÓN BIOINDICADORES NATURALES



Fuente: Nina 2012
Adaptado Saavedra 2020

En este orden de ideas, el presente trabajo tiene como objetivos caracterizar la población usuaria y no usuaria de bioindicadores climáticos, determinar el grado de conocimiento de los agricultores sobre los bioindicadores climáticos, identificar las decisiones que toman los agricultores a partir de los bioindicadores climáticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estrategia Muestral.

EL trabajo se realizó mediante dos componentes. El primero tuvo como objetivo documentar los bioindicadores climáticos que la población objeto conoce y/o utiliza. Se realizaron talleres técnicos sobre bioindicadores en cada población con la finalidad de identificar las personas conocedoras del tema, posteriormente se realizaron

entrevistas orales abiertas a las personas identificadas sobre su conocimiento del tema. A partir de ellas realizó un documento donde se consignaron los bioindicadores hallados y su uso. En el segundo componente se practicaron encuestas escritas a los agricultores con el fin de caracterizar la población usuaria y no usuaria de bioindicadores climáticos.

Marco Muestral

El marco muestral utilizado para el presente estudio, se elaboró por la unidad de investigaciones económicas de FEDEARROZ y el DANE, en el marco de la muestra de la Encuesta Nacional Arrocera ENA; este es actualizado semestralmente por dichas entidades, para la región del Caribe Húmedo comprende un total de 2.779 fincas arroceras.

Método de muestreo

El método de muestreo fue probabilístico y corresponde a un muestreo aleatorio simple (MAS) de las unidades primarias. La distribución de la muestra se hizo proporcional a la distribución en el marco muestral y según el área que siembra cada municipio, a fin de poder obtener resultados a nivel municipal. Las unidades muestrales de esta forma son los agricultores de arroz activos.

Tamaño de la Muestra

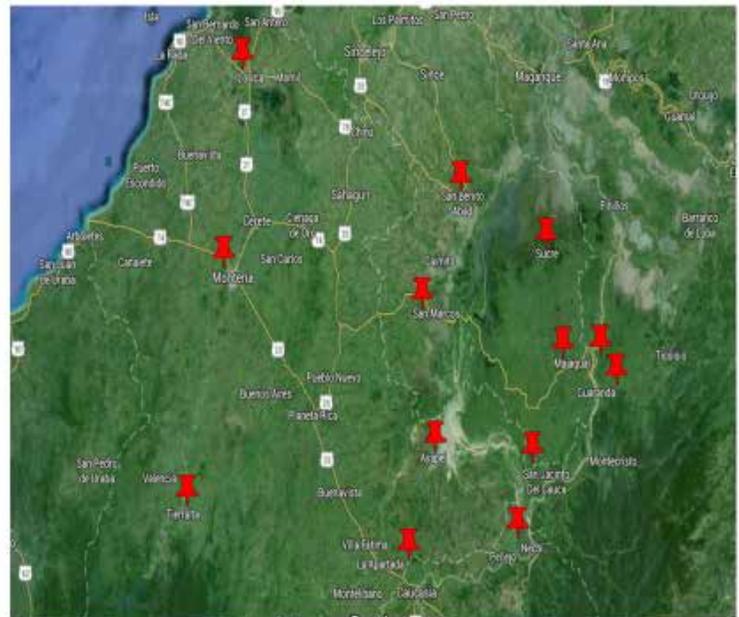
El tamaño de la muestra fue determinado de manera tal, que permitiera obtener resultados de las principales variables de la encuesta, a nivel regional, con un nivel de error inferior al 5% y una confiabilidad del 95%, además se tuvo en

cuenta un nivel de no respuesta esperado; se obtuvo un total de 262 encuestas en los municipios de mayor área sembrada en arroz.

Con estos estimadores y la distribución proporcional de la muestra se garantiza la calidad estadística en el diseño de muestreo, lo que permite pasar a la siguiente etapa con el tamaño de muestra necesario para la representación de las características poblacionales. Esta distribución de encuestas por municipios se discrimina en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución del número de encuestas por cada municipio del Caribe Húmedo.

Municipios/Dpto.	Distribución	#
Achí - Bolívar	7%	15
Ayapel- Córdoba	3%	7
Guaranda - Sucre	11%	32
La Apartada- Córdoba	3%	7
La Doctrina- Loricá	4%	10
Majagual- Sucre	17%	45
Maria la baja- Bolívar	4%	10
Montería- Córdoba	4%	10
Nechí- Antioquía	10%	25
San Benito Abad- Sucre	10%	25
San Jacinto del Cauca- Bolívar	13%	34
San Marcos- Sucre	8%	20
Sucre- Sucre	3%	7
Tierralta- Córdoba	6%	15
Total general	100%	262



Período de levantamiento.

Se realizó una encuesta directa a los agricultores, mediante un formulario diseñado para lograr los objetivos de la investigación. Esta encuesta fue realizada por los ingenieros agrónomos de Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz, Export Trading Company (ETC) y Programa General de Asistencia Técnica (PGAT) de las seccionales de Caucasia, Montería y Magangué en el transcurso del segundo semestre del 2017 y el primer semestre de 2018, sobre los agricultores de los municipios mencionados en la tabla 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización población usuaria de los bioindicadores climáticos.

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a la población arrocerá del Caribe Húmedo, indican que el 94% correspondieron al sexo masculino, equivalente a 246 hombres; mientras que el restante 6% correspondió al sexo femenino (16 mujeres). Sin embargo, a pesar de esta gran diferencia entre el número de hombres y mujeres que se dedican a la actividad arrocerá, ambos sexos conocen en promedio 6 bioindicadores. Figura 1.

Se estableció que el 46% de las personas encuestadas contaba con formación básica primaria, el 25,5% había cursado la básica secundaria, mientras que el 19% había culminado los estudios de bachillerato o media vocacional; además se registró que el 2,6% tenía estudios de pregrado universitario. Figura 1.

Según la experiencia acumulada en el cultivo de arroz, el 37,4% de los encuestados indicó tener más de 20 años de experiencia en la actividad, el 25,2% entre 11 y 20 años como agricultor de arroz, el 21% entre 6 a 10 años en esta labor y el 16,4% manifestó tener menos de 5 años en la producción de arroz. Figura 1.

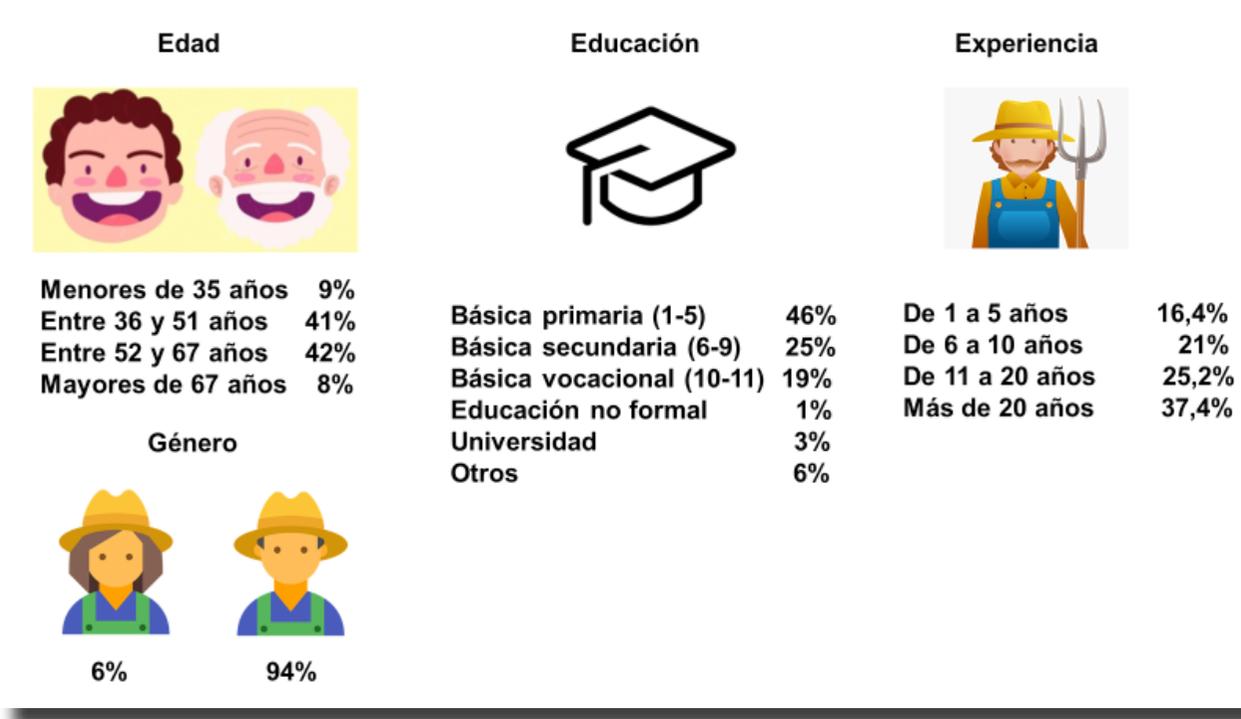


Figura 1. Perfil sociodemográfico de la población usuaria del sector arrocero de los bioindicadores climáticos en el Caribe Húmedo.

Grado de conocimiento de los agricultores sobre los bioindicadores climáticos.

Con base a la información colectada de las encuestas realizadas y por medio del paquete estadístico Infostat v2017p aplicando la prueba estadística t student, se pudo determinar que el agricultor del ecosistema arrocero del Caribe Húmedo conoce en promedio 6 bioindicadores climáticos, tabla 2.

Tabla 2. Valor de la media, prueba t student.

Variable	n	Media	DE	LI(95)	LS(95)	T	p(Bilateral)
Conoce todos	262	6,07	3,34	5,67	6,48	0,35	0,7254

Según la frecuencia relativa descrita en la figura 2, se registra que el 63% de los productores de arroz encuestados conocen entre 4 y 9 bioindicadores que relacionan con señales del estado del tiempo que se puede presentar en la región, lo que los define como bastante conocedores de estos fenómenos naturales y sólo un 5% conoce 2 o menos de estos bioindicadores.

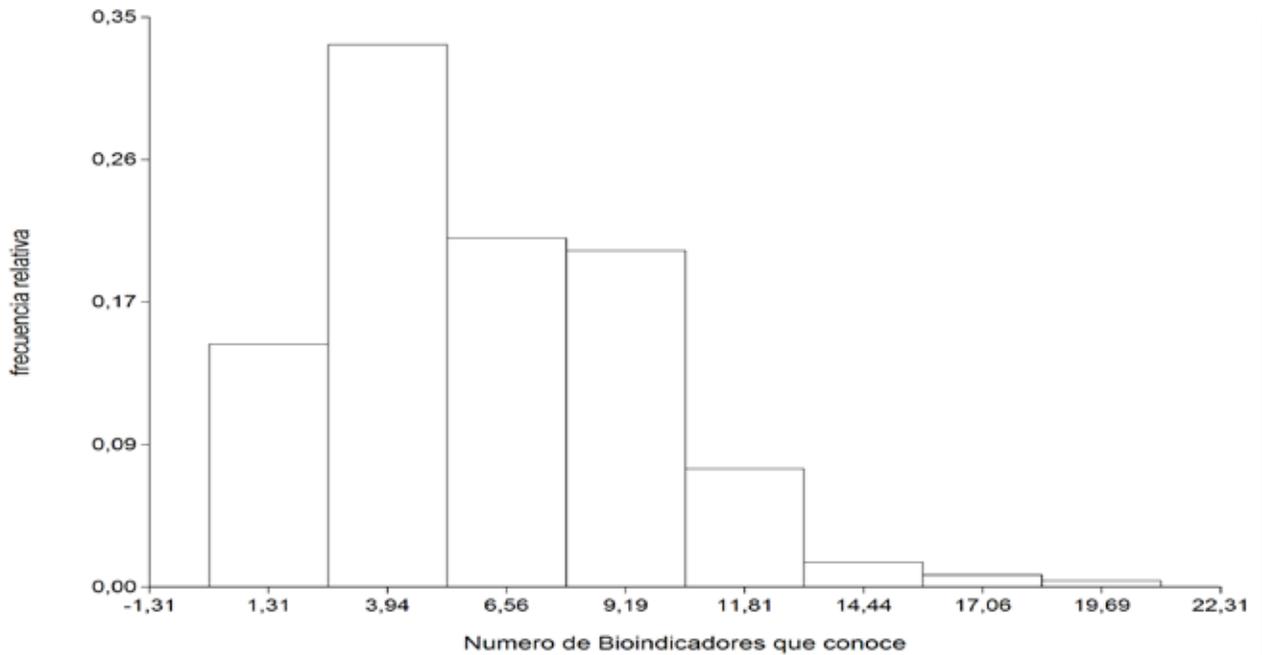


Figura 2. Porcentaje de Bioindicadores conocidos por los agricultores arroceros del Caribe Húmedo.

Los bioindicadores conocidos por los agricultores y analizados en este trabajo, se clasificaron en cuatro categorías: animales, astronómicos, atmosféricos y vegetales. Los bioindicadores animales fueron considerados los más importantes por el 96% de la población encuestada, seguido por los astronómicos y atmosféricos con el 69% respectivamente y finalmente los vegetales con el 52%. Figura 3.

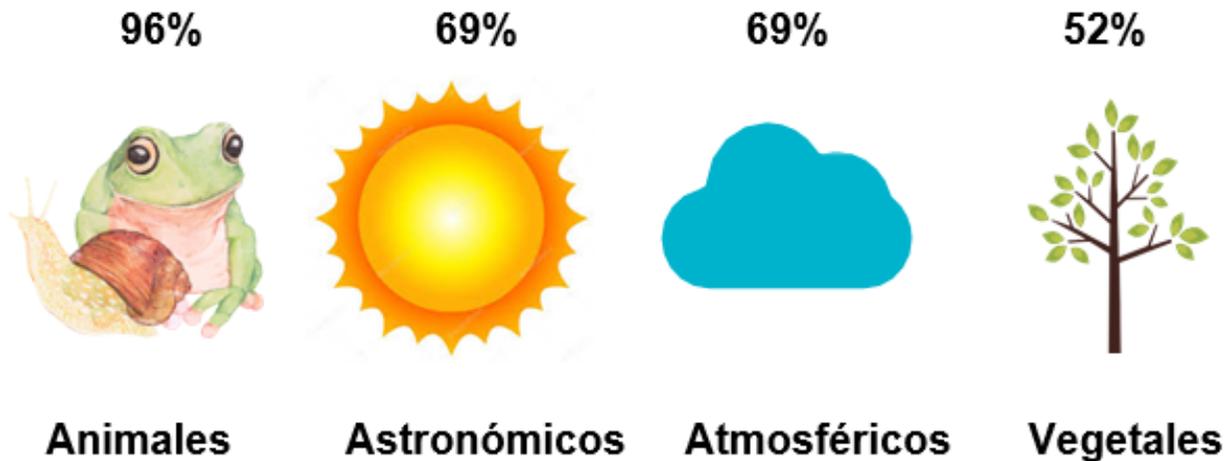


Figura 3. Tipos de Bioindicadores conocidos por los agricultores arroceros del Caribe Húmedo.

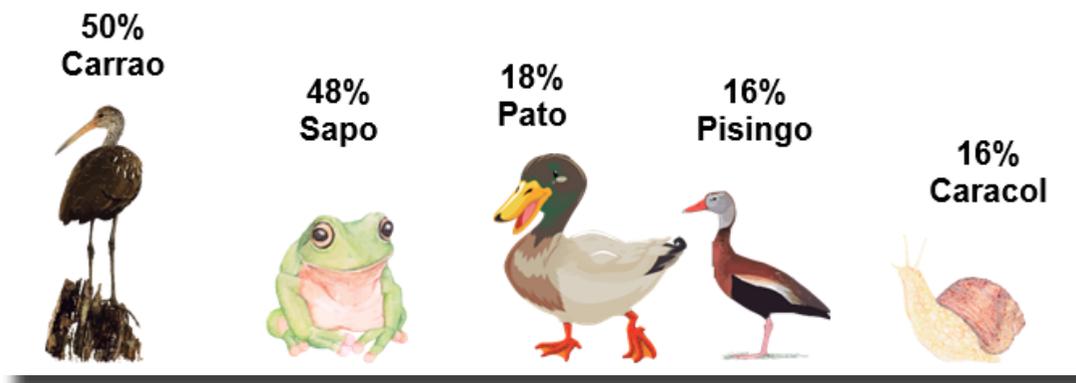
Con base a la tabla 3 se registra la cantidad total de cada tipo de bioindicador conocido por los agricultores en el Caribe Húmedo, en donde se evidencia que los agricultores conocen y han observado el comportamiento de 88 animales y 32 vegetales (plantas) diferentes que asocian con las condiciones del clima que se presentan o se pueden presentar en la región. Lo anterior, indica que las características geográficas, ambientales y socioculturales, hacen que esta región posea valiosos conocimientos, transmitidos por tradición oral de generación en generación sobre sus saberes culturales y ancestrales sobre bioindicadores del clima.

Tabla 3. Número y tipo de bioindicadores conocidos por los agricultores del Caribe Húmedo.



Al analizar los bioindicadores climáticos animales, la presencia en la comunidad del ave denominada por los agricultores carrao (*Aramus guarauna*) fue el de mayor frecuencia con el 50% en las encuestas realizadas a los agricultores, seguido por el sapo con el 48% y el pato doméstico con el 18%. Figura 4.

Figura 4. Frecuencia absoluta bioindicador animal más conocidos.



Respecto a los bioindicadores de tipo astronómico o de la cosmovisión, la Luna con sus diferentes fases, es considerada la más importante y de mayor uso en el sistema de producción arrocero de la región por los agricultores; registrándose una frecuencia del 97%, seguido por el Sol con una frecuencia del 18% y las Estrellas con el 9%. Figura 5.

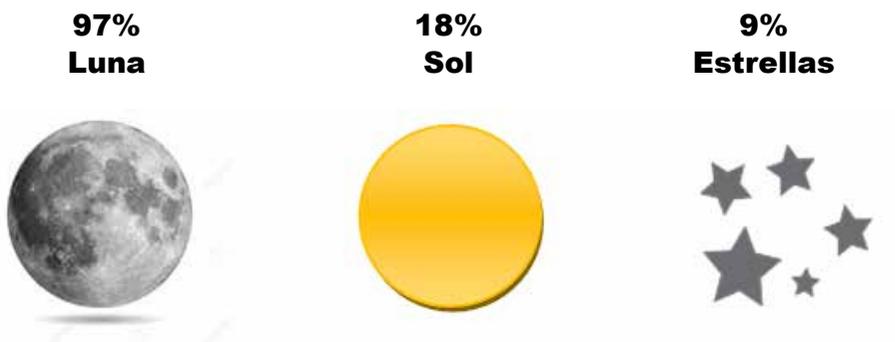


Figura 5. Frecuencia absoluta bioindicador astronómico más conocidos.

Las nubes representan el 57% de frecuencia dentro del tipo de bioindicador atmosférico que utilizan los agricultores para pronosticar cómo será el tiempo antes y durante la cosecha, seguido de los truenos y relámpagos con el 21% como señales de cambios en la atmósfera, las cabañuelas con el 20% y finalmente la bruma o neblina con el 19%. Figura 6.

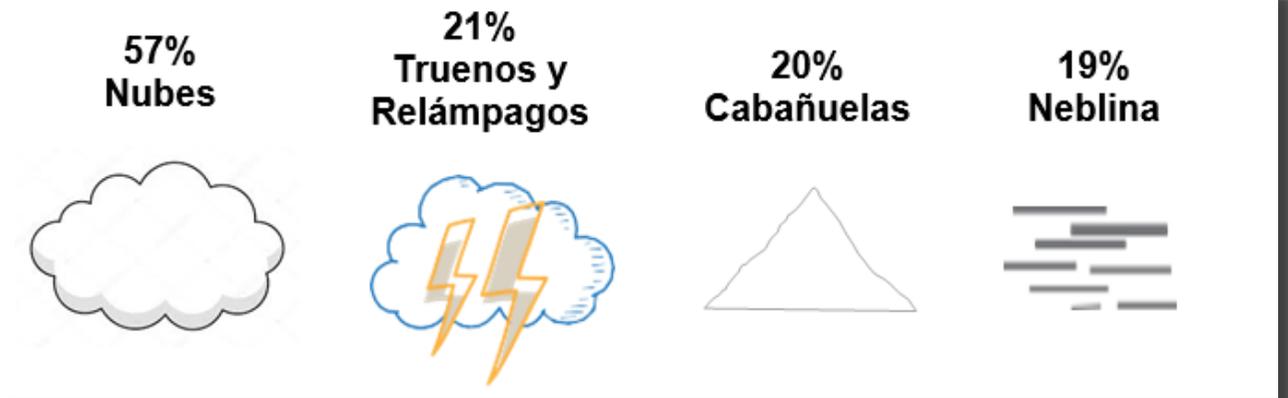


Figura 6. Frecuencia absoluta bioindicador atmosférico.

Respecto a los bioindicadores de tipo vegetal, se evidenció que la mayor frecuencia absoluta estuvo representada por la planta denominada altamisa (*Ambrosia cumanensi*) con el 58% según el conocimiento que tienen los agricultores sobre esta planta relacionada con el comportamiento del estado del tiempo en la región, el árbol del roble (*Tabebuia rosea*) fue el segundo identificado por los agricultores con el 15% seguido por el bijao (*Thalia geniculata*) y el mango (*Manguifera indica*) florecido con el 14% respectivamente. Figura 7.



Figura 7. Frecuencia absoluta bioindicador vegetal.

Decisiones tomadas a partir de los bioindicadores climáticos.

Con base a las observaciones de los agricultores realizada a los bioindicadores climáticos en la región y/o a lo escuchado del saber ancestral de generación en generación, se pudo establecer que en el 57% de los productores existe una influencia de los bioindicadores sobre las decisiones en el manejo agronómico del cultivo (como por ejemplo: preparación de suelos, siembra, control de malezas, fertilización entre otros) en el Caribe Húmedo, seguido por un 25% que influyen en algo en sus decisiones, mientras que el 13% menciona que no influye en nada sobre lo que desarrollen en el cultivo y un 5% enuncia que es poco lo que puede influir. Figura 8.

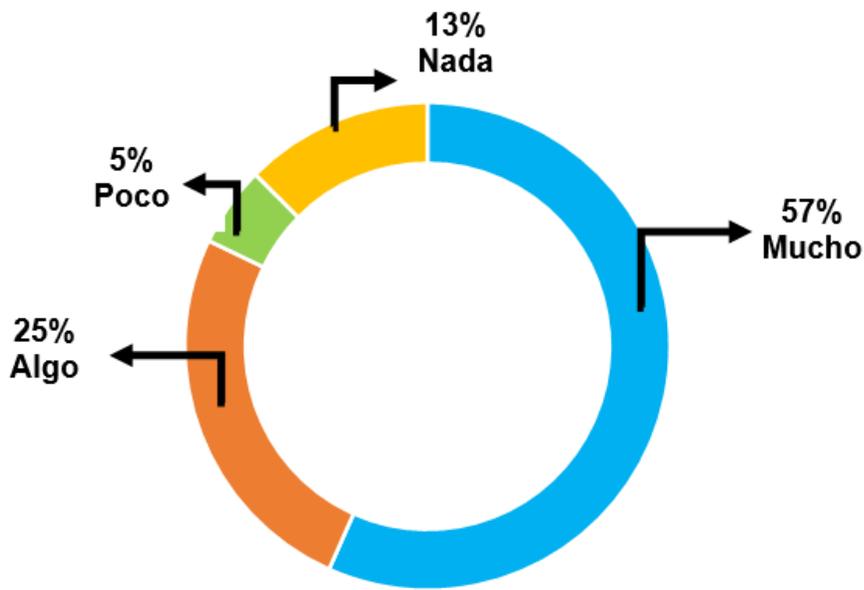


Figura 8. Porcentaje de influencia en las decisiones agronómicas tomadas con base a la observación de los bioindicadores climáticos.

En relación a las decisiones tomadas por los agricultores con base al comportamiento del estado del tiempo según las observaciones de los cuatros (4) bioindicadores climáticos en la

región, el 40% manifestó tomar decisiones acerca de la siembra, el 24% hizo referencia en decidir sobre la preparación de suelos, el 16% expresó decidir labores sobre el control de malezas y la fertilización y finalmente el 4% señaló ejecutar la faena de la recolección del cultivo. Figura 9.

	 Preparación	 Siembra	 Control de malezas	 Fertilización	 Cosecha
Animales	27%	45%	12%	13%	2%
Vegetales	39%	42%	6%	11%	2%
Atmosféricos	8%	35%	28%	25%	5%
Astronómicos	21%	36%	18%	17%	8%
PROMEDIO	24%	40%	16%	16%	4%

Figura 9. Porcentaje de decisiones agronómicas tomadas con base a lo bioindicadores climáticos.

CONCLUSIONES

La población usuaria de los bioindicadores climáticos en el Caribe Húmedo del agroecosistema arrocero, corresponde en su gran mayoría a los hombres con grado de escolaridad bajo (primaria), correspondiendo a agricultores de la tercera edad con una experiencia mayor a 20 años en la actividad arrocera.

El número promedio de Bioindicadores climáticos que conocen los arroceros del Caribe Húmedo es de 6, siendo el bioindicador de tipo animal el más dominado, seguido por el de tipo astronómico y atmosférico; el animal que más relacionan con señales del estado del tiempo es el pájaro denominado “carrao”, al igual que el astro la luna, en la atmósfera las nubes y de tipo vegetal la altamisa como indicador del clima en la región.

Se estableció que más del 50% de la población encuestada concede mucha importancia del bioindicador con las decisiones que toman en el manejo agronómico del cultivo, estas decisiones varían de acuerdo al tipo de bioindicador, siendo la siembra del cultivo y la preparación de suelos las más importantes.

8. BIBLIOGRAFÍA

Ayala, G., Torres, E., Veizaga, A. y Limachi, O. 2016. Las ciencias ancestrales como mecanismo de adaptación al cambio climático. 63 p.

DNP-FAO. 2003. Programa de desarrollo sostenible de región de La Mojana. 567 p.

FAO. 2013. Saberes ancestrales e indicadores naturales para la reducción de riesgos a desastres agropecuarios. Bolivia. 8 p.

González, J. 2014. Bioindicadores como aliados en el monitoreo de condiciones ambientales. Cegesti. No.252:1-4.

Manzano, R. 2014. Las señales y bioindicadores de la madre tierra. Semillas. 57/58:94-98.

Nina, L. 2012. Prácticas del saber ancestral en el manejo de indicadores climáticos y su aplicación en subsistemas agrícolas en el departamento de Potosí. Universidad mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Pág. 123.

Núñez, J., Carvajal, J., Mendoza, O. y Carrero, D. 2018. Indicadores del impacto del cambio climático en la agricultura familiar andina colombiana. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático. 4(7):824-833.

Olivares, B., Guevara, E. y Demey, J. 2012. Utilización de bioindicadores climáticos en sistemas de producción agrícola del estado Anzoátegui, Venezuela. 12(2):136-145.

Olivares, B., Sindoni, M., Valderrama, J. y Aray, J. 2012. Valorización del conocimiento local y ancestral mediante la percepción del clima en comunidades agrícolas indígenas del sur de Anzoátegui. Revista científica UDO. 12(2):407-417.

ONU. 1992. Convenio sobre la diversidad biológica. 32 p.

Recamen, L. 2017. Manejo adaptativo del territorio en una cuenca altoandina desde la diversidad cultural y ecosistémica. Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales. Universidad del Cauca. Popayán. 409 p.

Saavedra, E., Linares, J. y Parejo, M. 2019. Bioindicadores climáticos usados por los agricultores arroceros en el Caribe Húmedo Colombiano. Fedearroz-Universidad de Córdoba. Bogotá. 55 p.

Ulloa, A., Escobar, E., Donato, L. y Escobar, P. 2008. Mujeres indígenas y cambio climático. Perspectivas Latinoamericanas. UNAL-Fundación Natura de Colombia-UNODC. Bogotá. 231 p.

USAID. 2014. Saberes ancestrales sobre indicadores climáticos de los hombres y mujeres indígenas amazónicos. 139 p.

EL EQUIPO GANADOR

La combinación perfecta
para nutrición, producción y protección de su cultivo



Resultados inmediatos en llenado y calidad de grano



CONTÁCTENOS:
Óscar Angarita: +57 313 284 07 93 / Zona Neiva, Casanare, Tolima /
Julian Gutierrez: +57 320 263 50 99 / Zona Altillanura, Granada /
Maricela Maya: +57 320 417 84 52 / Zona Norte /
Fotografías tomadas por: Ign. OscarRamírez

PERDIDAS EN EL RENDIMIENTO CAUSADAS POR EL VIRUS DE LA HOJA BLANCA DEL ARROZ (VHBA), EN NORTE DE SANTANDER

Cuevas M. Alfredo

I.A. M. Sc. Investigación Fedearroz, Fondo Nacional del Arroz

RESUMEN

A través del tiempo hemos referido la enfermedad de la hoja blanca del arroz a la reducción de los rendimientos, pero no cuantificada. No obstante, para el comportamiento de la enfermedad en la zona se observa que toda planta o macolla afectada no logra llenar completamente sus granos. La incidencia alcanzó el 26,6% valor muy elevado, siendo este lote un foco potencial de contaminación. El virus de la hoja blanca (VHBA) causó esterilidad en gran cantidad de espiguillas. Con valores hasta del 63,6% y tan solo el 36,4% de los granos llenos o parcialmente llenos. El número de panículas se redujo en 23% entre la incidencia más baja (6,6%) 435 panículas/m² y la incidencia más alta 26,6% con 335 panículas/m². El número de granos por panícula en la menor incidencia fue de 107 y para la mayor incidencia 75, en promedio se redujo en 82 granos por panícula, para el promedio de incidencia. El peso de mil granos (14% humedad) fue afectado por la enfermedad y la reducción promedio equivale a 6 gramos. A mayor incidencia de la enfermedad el rendimiento disminuyó drásticamente. La época de la campaña del cultivo de arroz fue entre enero y mayo del año 2019 con oferta ambiental media para todas las variedades en la zona. La variedad rindió 8,053 ton/ha con 6,6% de incidencia; aumentando ésta en 4,55% el rendimiento se reduce en 2,16 Ton/ha; la diferencia en el rendimiento entre la incidencia más baja (6,6%) y la más alta (26,6%) fue de 5,9 ton/ha. Analizando esta reducción se concluye que por cada grado porcentual de incidencia de la enfermedad se reduce el rendimiento en 253 kg/ha. Las poblaciones resurgentes en presencia de alta fuente de inóculo y vectores de alta transmisión transovárica no solo aumenta los niveles de incidencia si no la expansión de la enfermedad a diferentes zonas de producción. Para el primer trimestre del año 2020 las poblaciones de sogata pasaron de 400 a 3.200 individuos por 10pdj, y los niveles de incidencia superaron el 40%; también se observó que 14 de los 17 ecotipos de arroz maleza reportados en la zona, presentaron síntomas de la enfermedad.

Palabras clave: Hoja blanca, Sogata, Incidencia, pérdida del rendimiento, trofobiosis, hormoligosis

INTRODUCCIÓN

El Virus de la Hoja Blanca del arroz (VHBA), es una enfermedad que afecta todas las partes de la planta y es producida por un Tenuivirus y transmitido por el insecto sogata, del género *Tagosodes* spp. La respuesta de la planta a la infección puede ser desde asintomática hasta enfermedad severa y muerte de la planta. En algunos casos se observa en el lugar de la infección lesiones localizadas (puntos cloróticos y necróticos) pero en la mayoría de los casos, el virus se dispersa a través de toda la planta causando una infección sistémica. La fuente de enfermedad proviene de la migración de sogatas de un campo a otro y de la progenie que extiende el virus; desde el momento en que el insecto portador se alimenta e introduce el virus a la planta y, la aparición de los primeros síntomas tiene un periodo de incubación de 6 a 12 días. VHBA afecta todas las estructuras de la planta: en las hojas se observan amarillamientos, estrías, franjas o rayas cloróticas (en algunas variedades más intensas, de color ladrillo) variegación o mosaico que al fusionarse forman manchas amarillas o blancas a lo largo de la hoja; en la panícula glumas amarillentas, manchadas de color marrón, espiguillas vanas en forma de pico de loro; en la planta cuando no muere ocasiona enanismo, clorosis, secamiento descendente, reducción del macollamiento y pérdida de altura. En esta zona se observa muerte temprana de plántulas en los primeros 15 días de la emergencia y se ha determinado una posible variación genética del virus y avance en la incidencia de la enfermedad. (Leyva, 2014)

La enfermedad es muy incidente en los municipios arroceros de Cúcuta, El Zulia y Puerto Santander aumentando las pérdidas en rendimiento; cada planta afectada se convierte en un patio de infección para que otros potenciales de sogata puedan adquirir el virus y posteriormente transmitirlo a otras plantas. (Cuevas, 2014).

A través del tiempo, hemos referido que la enfermedad al afectar la planta disminuye la producción, pero no cuantificada esta reducción. No obstante, para el comportamiento de la enfermedad en la zona se observa que en su mayoría (95%) la planta produce menos de la mitad del grano.

Para cuantificar las pérdidas relacionadas con VHBA se seleccionó una finca sembrada con una variedad susceptible, se analizaron los diferentes porcentajes de incidencia y se determinó el efecto sobre los componentes del rendimiento; se enviaron semillas para análisis fitopatológico en laboratorio y confirmar por observación la presencia de la enfermedad en el grano y de otros posibles agentes asociados al manchado del grano y del vaneamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la vereda La Javilla se seleccionó la finca Veracruz en las coordenadas 8,26463N, -72,42679W del municipio de San José de Cúcuta, departamento Norte de Santander en el semestre 2019B cuya extensión es de 7,34 has. La siembra fue mecanizada con una variedad susceptible, a densidad de 120 kg/ha. El predio está dividido en melgas o piscinas en número de 11 a las cuales se determinó y georrefenció el área de siembra, y el nivel de incidencia de la enfermedad. (Figura 1).

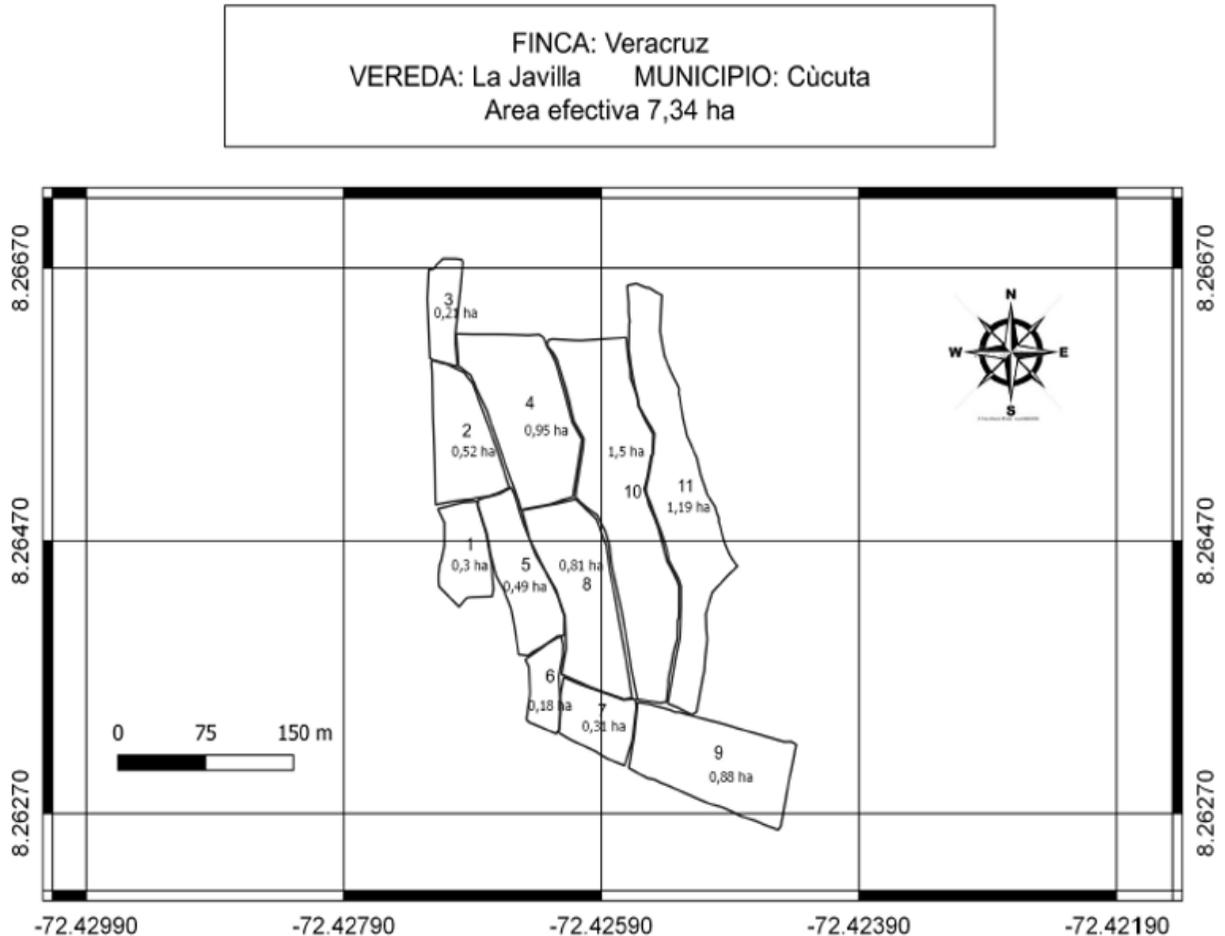


Figura 1. Distribución y demarcación del área de incidencia de VHBA.

Evaluación de la incidencia de la enfermedad VHBA.

Se determinó la incidencia de la enfermedad basados en observación de los síntomas visibles, se cuantificó los tallos enfermos y los tallos sin síntomas en las hojas, contenidos en un marco de 0,25mx0,25m, y se calculó el porcentaje. El muestreo se realizó por el método de recorrido en W tomando 16 puntos a la edad de 70 días después de la emergencia del cultivo. Por melga o piscina se determinó el porcentaje de incidencia y área de siembra, analizando los valores máximos y mínimos de incidencia, para compararlos con la reducción en el rendimiento.

$$\text{Incidencia de VHBA (\%)} = \frac{\text{Tallos enfermos}}{\text{Tallos sanos + Tallos enfermos}} \times 100$$

Determinación de las pérdidas en rendimiento. Por piscina y de acuerdo a la afección, se calculó el valor de incidencia de VHBA; teniendo en cuenta este dato se ubicó un marco fijo de 1m² hasta el momento de la cosecha. Se cosecho el número de panículas contenidas en el área fija separando sanas y enfermas, se cuantifico el número de panículas por m², numero de granos por panícula, porcentaje de esterilidad y el peso de 1000 granos. El área restante se cosechó con la maquina combinada y se estableció el rendimiento.

Recolección y envió de muestras de granos infectados al laboratorio. De cada tratamiento se coleccionarán 100 gramos de las panículas afectadas por la enfermedad, y se enviarán al laboratorio de C. I. Santa Rosa para observar y confirmar la presencia de VHBA en granos, hongos asociados al manchado del grano y por la metodología de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) la presencia de bacterias causantes de vaneamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Incidencia de la enfermedad de la hoja blanca (VHBA)

Las observaciones sobre este limitante de la producción y en zonas endémicas como las de Norte de Santander (excepto el municipio de la Esperanza) nos permite percibir varios comportamientos de la enfermedad; la sintomatología en general es muy similar entre variedades, pero en algunas hay variaciones en los matices de sus colores probablemente ocasionadas por la reacción de la planta al virus o la concentración de la carga viral. Figura 2.



Figura 2. Diversidad en tonalidades ocasionadas por VHBA en variedades de arroz.

El virus afecta todas las estructuras de la planta y en su mayoría estas, manifiestan síntomas; en ocasiones se observa que solo en la base de la hoja bandera y al momento de la floración, aparece el síntoma característico de la enfermedad y muy leve. (Pérez et al, 2012). Las macollas o hijos emitidos pueden ser o no afectados por el virus dependiendo de su estado de desarrollo, por ejemplo, en esta zona de alta frecuencia de la enfermedad hay plantas completas que mueren entre los 15 y 30 dde cuando sus hijos dependen de la planta madre para alimentarse, y pasan desapercibidas con el desarrollo del cultivo. Fisiológicamente desde la emisión de la cuarta hoja, las macollas o hijos son independientes de la planta madre; aquí, el hecho es que cada macolla para que manifieste síntomas tiene que ser inoculada por el insecto individualmente.

Otro aspecto es el relacionado con la incidencia de la enfermedad y la preferencia del insecto por la variedad; en variedades como F67, F68 y F2000 el insecto simplemente vive, se alimenta y se desplaza en su hospedero y se observa solo algunas macollas afectadas, en cambio, en variedades como F70, Maja 6 y Triunfo hay una tendencia al sedentarismo de la población, lo cual, si el insecto es vector, es más probable que toda la planta se encuentre afectada.

Los porcentajes de incidencia de la enfermedad VHBA en la finca se encontraron en el rango del 6,62% y 26,6%. Figura 3.

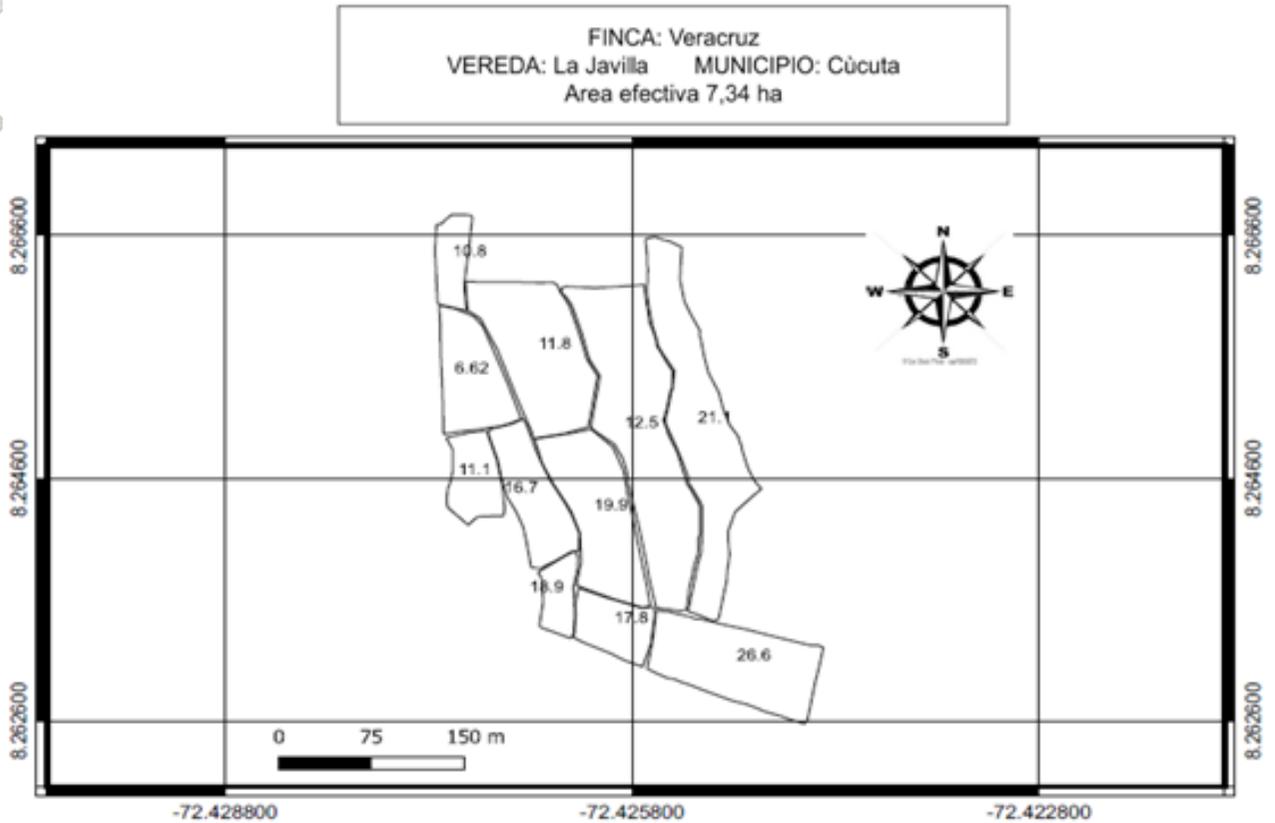


Figura 3. Incidencia (%) de la enfermedad VHBA por áreas evaluadas.

La enfermedad fue muy frecuente en el área sembrada; la incidencia alcanzó valores entre 6,26% y 26,6%. El valor mínimo obtenido en la variedad está por encima del valor máximo (5%) para la incidencia visual de la enfermedad en campo. Tabla 1.

Tabla 1. Escala de evaluación en campo de incidencia del virus de la hoja blanca (VHBA)

Plantas infectadas (%)	Nivel de riesgo
< 3	Bajo
3 - 5	Medio
>5	Alto

La distribución de la enfermedad en el área cultivada fue irregular y, puede estar relacionada con varios aspectos como la migración, la distribución del insecto en el campo, la relación entre vectores

activos y potenciales, las condiciones de manejo del cultivo que favorezcan la población de sogata o respuesta al efecto de agroquímicos aplicados al cultivo.

Un aspecto importante a tener en cuenta en el manejo de poblaciones de sogata es la respuesta del insecto al manejo agronómico del cultivo; analicemos algunos factores sobre el comportamiento de estas poblaciones:

* Los factores relacionados con el clima como tiempo seco, alta sensación de calor y alta humedad relativa, son apropiados para su reproducción (entre enero y abril de cada año).

* La preferencia del insecto por plantas que presentan estrés (toxicidad) ocasionado por herbicidas, esto cada vez es más frecuente ya que la toxicidad cambia el metabolismo de la planta, y esto genera atractivos de preferencia para el insecto

* La resurgencia de las poblaciones de sogata causada por el frecuente uso de insecticidas piretroides, carbamatos y organofosforados disparan los mecanismos respuesta de trofobiosis y hormoligosis, aumentando las poblaciones transováricas portadoras del virus.

* El desequilibrio nutricional de la planta que favorezca la preferencia del insecto por una u otra variedad, o uno u otro estado de desarrollo.

Reducción en el rendimiento por VHBA.

Al ser infectada la planta por el virus su crecimiento se perturba, pierde altura y en infecciones tempranas (< de 30 dde), hay pérdida del macollamiento y en hojas senescentes inicia un secamiento descendente; el virus desorganiza los cloroplastos (impide su división), mitocondrias y nucleolos, afecta las inclusiones citoplasmáticas, volviéndolas amorfas, ocasiona el amarillamiento típico de la enfermedad conocido como variegación fitopatológica o aparición en las hojas áreas amarillentas, blancas, combinadas con zonas de verde tenue. Por consiguiente, la planta pierde su actividad fotosintética. Figura 4.



Figura 4. Comparativo del contenido de clorofila entre hojas sanas y afectadas por VHBA

En las panículas: se deforma el raquis, ligeramente erectas, más claras que las normales y sus glumas (lema y palea) a manera de pico de loro manchadas y de color marrón, en su mayoría vanas; por la deficiencia nutricional, en las hojas es frecuente la presencia de helmintosporiosis. Figura 5.



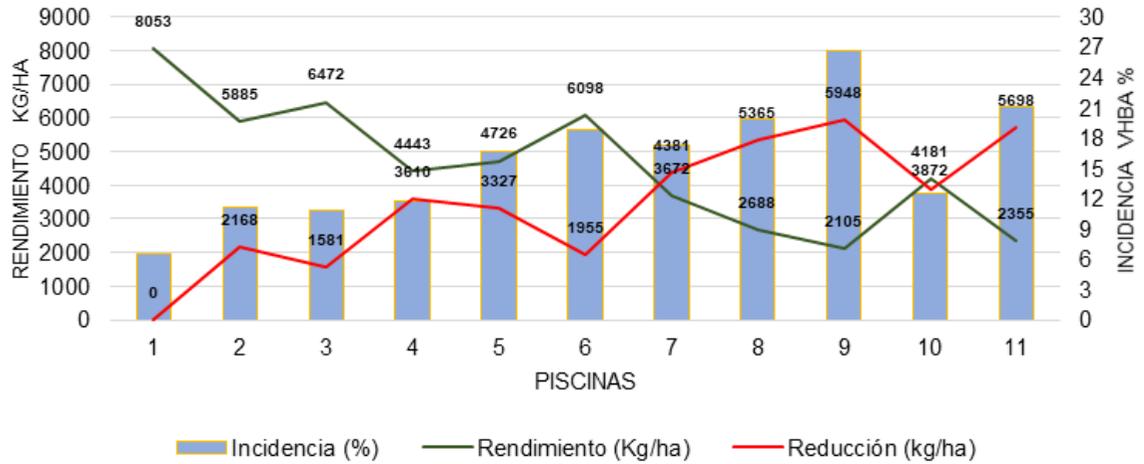
Figura 5. Panículas afectadas por el VHBA y presencia de helmintosporiosis en las hojas.

A mayor incidencia de la enfermedad el rendimiento disminuyó drásticamente. La época de la campaña del cultivo de arroz fue entre enero y mayo del año 2019 con oferta ambiental media para todas las variedades en la zona. La variedad rindió 8,053 ton/ha con 6,6% de incidencia, aumentando ésta en 4,55% el rendimiento se reduce en 2,16 Ton/ha; la diferencia en el rendimiento entre la incidencia más baja (6,6%) y la más alta (26,6%) fue de 5,9 ton/ha. Figura 6.



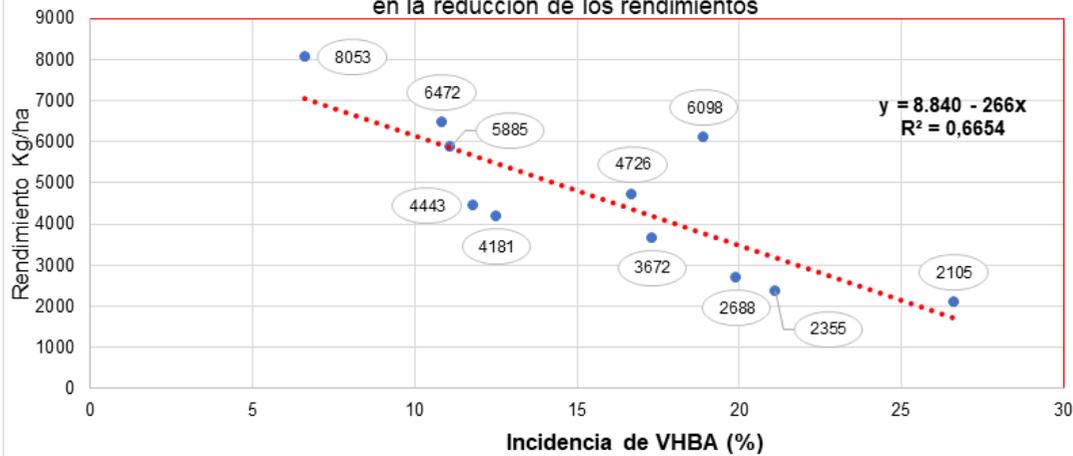
El rendimiento neto promedio de la finca Veracruz fue de 4590 Kg/ha cosechado a granel con el 23% de humedad. Al comparar el rendimiento (8.053kg/ha) del área (piscina 1) de menor incidencia (6,6%) como testigo respecto a las demás piscinas, se encontró drásticas reducciones, Figura 7. De acuerdo a lo cosechado en la finca las pérdidas en rendimiento fueron de 3.463 Kg/ha.

Figura 7. Reducción del rendimiento de campo respecto a la incidencia más baja de VHBA



Buscando la relación matemática del efecto de la enfermedad en la reducción de los rendimientos, se realizó el análisis de regresión lineal ($Y=8840-266X$) siendo significativa; el modelo muestra que existe una asociación lineal negativa y explica que la enfermedad (VHBA) fue causante en 66,54% de la reducción del rendimiento. Lo cual, de acuerdo a la ecuación una incidencia del 3% reduce en 798, para 9% en 2394, para

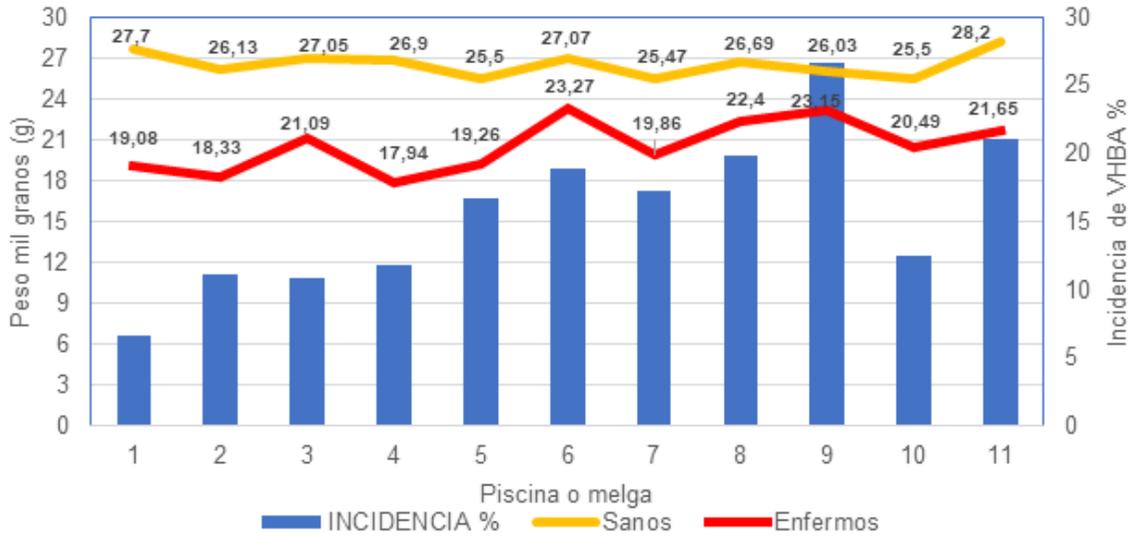
Figura 8. Análisis de regresión para el efecto del virus de la hoja blanca (VHBA) en la reducción de los rendimientos



20% en 5320 y para 27% en 7182 kg/ha respectivamente; en conclusión, por cada punto porcentual de hoja blanca se reduce en 253 kg/ha el rendimiento. Figura 8.

Analicemos el efecto de la enfermedad (VHBA) en los componentes del rendimiento: el número de panículas se redujo en 23% entre la incidencia más baja (6,6%) 435 panículas/m² y la incidencia más alta 26,6% con 335 panículas/m². El número de granos por panícula en la menor incidencia fue de 107 y para la mayor incidencia 75, en promedio se redujo en 82 granos por panícula, para el promedio de incidencia. El peso de

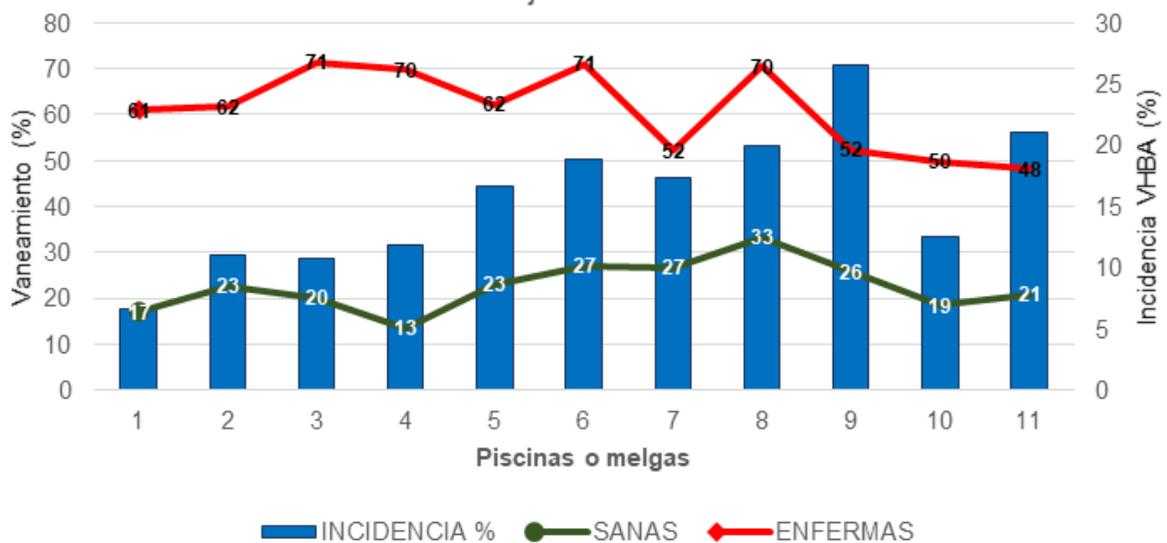
Figura 9. Reducción del peso del grano por efecto de la incidencia de la enfermedad del virus de la hoja blanca (VHBA)



mil granos (14% humedad) fue afectado por la enfermedad y la reducción promedio equivale a 6 gramos, para el promedio de incidencia de las áreas evaluadas. Figura 9.

La esterilidad o vaneamiento es uno de los efectos más fuertes de la enfermedad VHBA ya que el virus

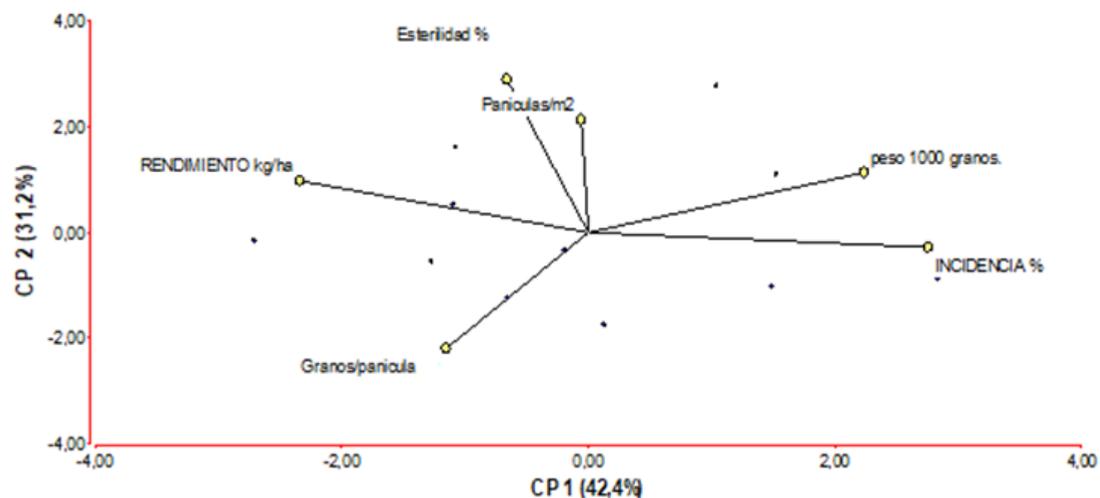
Figura 10. Diferencia en el vaneamiento entre panículas causado por el virus de la hoja blanca VHBA.



afecta la relación estrecha y dinámica entre las fuentes y sumideros impidiendo el llenado al afectar órganos reproductores y su fertilidad. Cuando separamos panículas sanas de enfermas y analizamos la esterilidad, se encontró que en las sanas el promedio de vaneamiento fue de 23% y en las enfermas de 61%. Figura 10.

Al realizar el análisis multivariado por componente principales (ACP) observamos que este separó las variables en dos grupos respecto a dos componentes: La incidencia de VHBA y el peso de 1000 granos se distribuyen hacia el primer componente y su comportamiento explica la variabilidad de los datos en un 42,4%. El gráfico representa la relación entre la incidencia de VHBA con el peso de los mil granos y se aparta de las otras variables. Los parámetros rendimiento, esterilidad y número de granos/panícula, se organizan en el componente 2, explicando la variabilidad de los datos en un 31,2%. Se explica en un 73,6% la variabilidad total de los datos, y se observa una correlación negativa entre los rendimientos y la incidencia de la enfermedad. (figura 11).

Figura 11. Análisis de Componentes Principales, efecto de la incidencia de VHBA en los componentes del rendimiento del arroz.



Diagnóstico de laboratorio.

Como se mencionó anteriormente, se enviaron al laboratorio de diagnóstico del Centro de Investigación Santa Rosa (Meta- Colombia) muestras de granos cosechados de panículas enfermas, para confirmar por observación la presencia de VHBA, de patógenos asociados y presencia de bacterias utilizando la metodología de trPCR en tiempo real (polymerase chain reaction) por sus siglas en inglés. Esta técnica combina la amplificación y la detección en un mismo paso, al correlacionar el producto de la PCR de cada uno de los ciclos con una señal de intensidad de fluorescencia. Posee características importantes como alta especificidad, amplio rango de detección (de 1 a 107 equivalentes genómicos

de la secuencia blanco) (Brechtbuehl et al. 2001).

En las muestras enviadas se observó alta incidencia de VHBA; asociado a esta enfermedad en glumas y granos se encontraron hongos de los géneros *Curvularia* sp, microconidias de *Fusarium* sp y micelio estéril, aislados en cámara húmeda PDA; estos son responsables del complejo de manchado del grano. Otros agentes encontrados asociados al daño por VHBA fueron las bacterias. Tabla 1. Respecto a *Burkholderia glumae*, en ninguna de las muestras hubo presencia. Para *Pseudomonas* sp, solo en la piscina 9 la de mayor incidencia de VHBA en campo (26,6%) a concentración de 9×10^4 ufc/ml y, la bacteria *Burkholderia gladioli* presente en 5 de 11 muestras analizadas, pero, negativa en la muestra de mayor incidencia de VHBA.

Tabla 2. Análisis fitopatológico de granos afectados por el virus de la hoja blanca del arroz (VHBA)

PISCINA	PRESENCIA VHBA	Hongos en cámara húmeda PDA	TECNICA PCRtr		
			[ufc/ml]		
			<i>B. glumae</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>B. gladioli</i>
1	Alta Incidencia	Curvularia	Negativo	Negativo	Positivo
2	Alta Incidencia	Aspergillus, Micelio estéril	Negativo	Negativo	Negativo
3	Alta Incidencia	Micelio estéril	Negativo	Negativo	Negativo
4	Alta Incidencia	Curvularia	Negativo	Negativo	Positivo
5	Alta Incidencia	Micelio estéril	Negativo	Negativo	Negativo
6	Alta Incidencia	Curvularia, Fusarium	Negativo	Negativo	Negativo
7	Alta Incidencia	Curvularia, Fusarium	Negativo	Negativo	Positivo
8	Alta Incidencia	Curvularia, Micelio estéril,	Negativo	Negativo	Positivo
9	Alta Incidencia	Curvularia	Negativo	9.00E+04	Negativo
10	Alta Incidencia	Curvularia, Micelio estéril	Negativo	Negativo	Positivo
11	Alta Incidencia	Curvularia, Micelio estéril	Negativo	Negativo	Negativo

ufc/ml: unidades formadoras de colonia por mililitro.

La bacteria *B. glumae* entre sus diferentes efectos causa alto vaneamiento del arroz y como se observa no estuvo presente en ninguna de las muestras analizadas; la bacteria *B. gladioli* por sí sola no es frecuente que cause vaneamiento importante y no estuvo presente en las piscinas 3 y 6 donde se registró vaneamiento más alto por VHBA y la presencia de *Pseudomonas* spp hace parte del complejo encontrado en el manchado del grano probablemente asociada a la presencia de mancha café o posiblemente como bacterias benéficas.

LA RESURGENCIA DEL INSECTO SOGATA Y LA INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD

La resurgencia de sogata *T. orizicolus* es la respuesta al aumento de su población causada, por ejemplo, por factores abióticos como el clima, la toxicidad por herbicidas y el desequilibrio nutricional. El primer factor está relacionado con el aumento de oviposición y ciclo de vida más corto, respuesta natural de la especie; el segundo factor, lo observamos en campos comerciales de arroz y se relaciona con el cambio posible en el metabolismo de la planta para detoxificar el herbicida; lo cual produce sustancias odorantes volátiles o no volátiles que pueden mediar en la respuesta de atracción de la sogata,

su concentración y oviposición en esas plantas. La repuesta de la planta es mediante el mecanismo de detoxificación inmediato; pero, el síntoma de toxicidad dependiendo de la molécula herbicida es percibida por el ojo humano de 2 a 5 días después de aplicado (figura 12a); cuando esto sucede, entonces se relaciona la presencia de altas poblaciones de sogata con la toxicidad, y la reacción es a la aplicación de insecticidas que causan resurgencia en los vectores (figura 12b). Las hembras colocan más huevos en las vainas de las hojas protegiendo sus generaciones y, la resurgencia de observa por la gran cantidad de ninfas y sus exuvias, producto de la muda (figura 12c); y la nutrición inadecuada o inoportuna que deteriore la planta por el daño mecánico o fisiológico del complejo.

No disponemos de información aún en el cultivo del arroz relacionado con estos factores de cambio en la preferencia de sogata. Los autores Mann RS et al, 2012 realizaron experimentos para comprender cómo una bacteria patógena de plantas, Candidatus Liberibacter asiaticus (Las), afecta el comportamiento de preferencia del huésped de su vector psílido (*Diaphorina citri* Kuwayama). *D. citri* se sintió atraído por los volátiles de las

plantas infectadas con patógenos más que por los de contrapartes no infectadas. Las plantas infectadas con *Las* fueron más atractivas para *D. citri* adultos que las plantas no infectadas inicialmente; sin embargo, después de alimentarse, los psílidos se dispersaron posteriormente a plantas no infectadas en lugar de infectadas como su punto de asentamiento preferido.

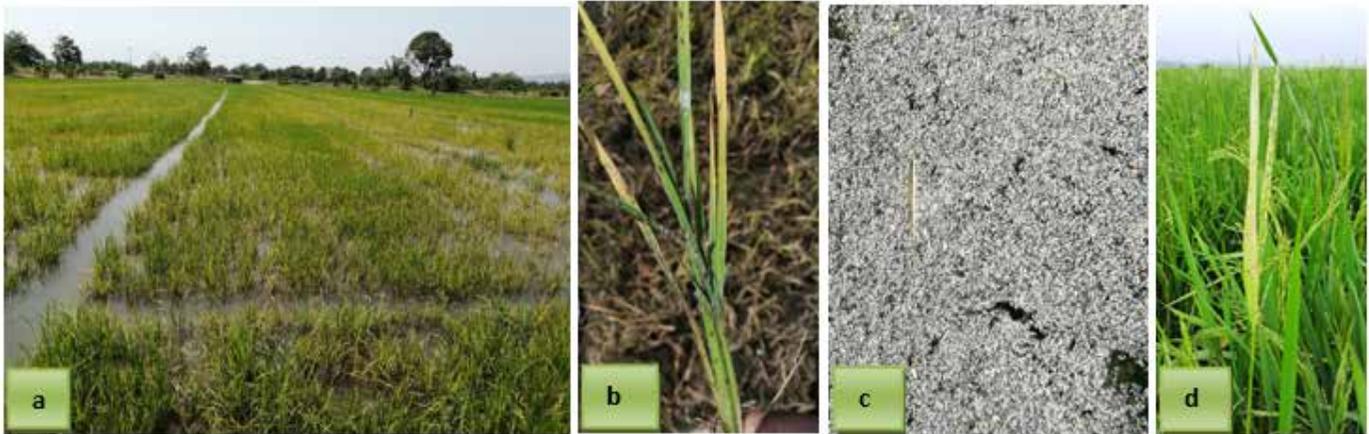


Figura 12. Factores predisponentes para el complejo sogata-VHBA, a: Toxicidad por herbicida, b: concentración de la población en plantas intoxicadas, c: exuvias de los estados ninfales, d: afección de la enfermedad en arroz maleza.

Las poblaciones resurgentes en presencia de alta fuente de inoculo y vectores de alta transmisión transovárica, no solo aumentando los niveles de incidencia si no la expansión de la enfermedad a diferentes zonas de producción. Para el primer trimestre del año 2020 las poblaciones de sogata pasaron de 400 a 3.200 individuos por 10pdj, y los niveles de incidencia superaron el 40%; también se observó que 14 de los 17 ecotipos de arroz maleza reportados en la zona, presentaron síntomas de la enfermedad. (figura 12d).

CONCLUSIONES

Variedades de alta susceptibilidad al virus de la hoja blanca VHBA se comportan como fuente de infección y diseminación por el insecto sogata vector y aumentan la probabilidad de contaminación sobre variedades que presentan moderada tolerancia al virus. La enfermedad afecta directamente los componentes del rendimiento como número de

panículas, granos por panícula, peso del grano y la calidad del grano. La enfermedad puede generar un vaneamiento mayor al 60% y la disminución del peso de los granos y fuerte reducción en los rendimientos, se estimó que por cada punto porcentual de incidencia de hoja blanca en campo se reduce en 253 kg/ha el rendimiento. Este complejo debe manejarse de forma integral pues, una población alta de sogata, pero de baja virulencia puede ser soportada por una variedad tolerante a la enfermedad en cambio, una población baja de sogata con alta virulencia y estimulada a la resurgencia genera un problema endémico de la enfermedad y mayores pérdidas económicas. La genética seguirá marcando el primer camino hacia la reducción de estas pérdidas en cuanto logremos materiales de calidad y productivos con alta tolerancia a la enfermedad. El manejo de los vectores debe realizarse mediante agentes biológicos y naturales o en lo necesario de fuentes químicas específicas evitando el crecimiento exponencial de la población por resurgencia.

BIBLIOGRÁFICAS

Brechtbuehl K., S. A. Whalley, G. M. Dusheiko y N. A. Saunders. 2001. A rapid realtime quantitative polymerase chain reaction for hepatitis B virus. *Journal of Virological Methods* 93: 105-113.

Cuevas A. (2014). Comportamiento y estrategias en la reducción de la epidemia del virus de la hoja blanca en Norte de Santander. *ARROZ VOL.65 No.510*, mayo-junio, pp 22-30.4

LEYVA, et al. 2014. Evaluación preliminar de la diversidad genética del virus de la hoja blanca del arroz – VHBA en zonas arroceras de Colombia. Laboratorio de virología, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Colombia. FEDEARROZ. fondo nacional del Arroz. Mimeografiado

Mann RS, Ali JG, Hermann SL, Tiwari S, Pelz-Stelinski KS, et al. (2012) Induced Release of a Plant-Defense Volatile 'Deceptively' Attracts Insect Vectors to Plants Infected with a Bacterial Pathogen. *PLoS Pathog* 8(3): e1002610. doi: 10.1371/journal.ppat.1002610.

Perez C. et al. 2012. Evaluación de la virulencia de *Tagosodes orizicolus* (Hemiptera:Delphacidae) usando muestreo secuencial de Wald (MSW). memorias 39 congreso Sociedad Colombiana de Entomología.



ESPECIALISTAS EN PROTECCIÓN DE GRANOS ALMACENADOS

POR TIEMPO PROLONGADO, SUS CEREALES LIBRES DE INSECTOS RASTREROS Y VOLADORES

RUTTO EC

Registro ICA 1374 Registro Min Salud RGSP - 318 - 2011

Incorporación directa a masa de grano para tratamientos preventivos y curativos



Insecticida del grupo químico piretroide específico para el control de insectos plagas en almacenamiento de cereales.

PIRLAX

Registro ICA 1375 Registro Min Salud RGSP - 317 - 2011

Incorporación directa a masa de grano para tratamientos preventivos y curativos



Insecticida del grupo químico órgano fosforado específico para el control de insectos plagas en almacenamiento de cereales.

FOSGAS EC

Registro Min Salud RGSP - 357 - 2016



Insecticida del grupo químico piretroide para el control de plagas en ambientes industriales.

DETIAGAS

Registro ICA 2108



Fumigante a base de fosforo de aluminio para procesos correctivos en el control de plagas en almacenamiento de cereales

Transversal 1 Sur No. 44-229 Zona Ind. el Papayo - Ibagué - Tolima

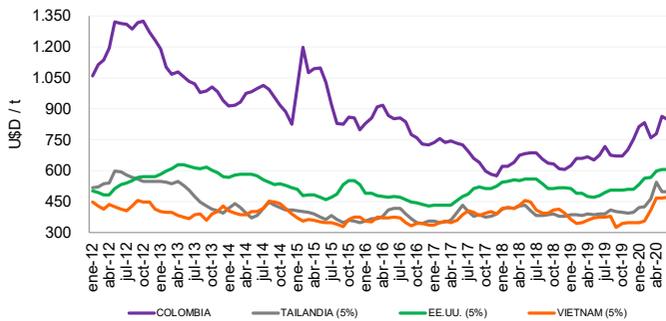
Tels: (8) 270 16 40 - Cels: 320 834 2915 - 301 639 5932

www.asiaagrocolombia.com

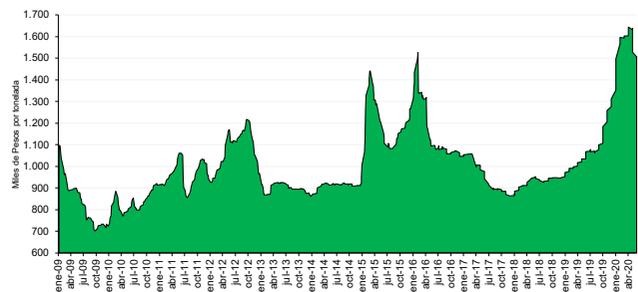
ESTADÍSTICAS ARROCERAS

	PADDY VERDE	AÑO		MES		JUNIO
		BLANCO	2020	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR PRIMERA
..... Pesos / Tonelada						
						Pesos / Kilo
Cúcuta	1.543.000	3.100.000	1.621.250	1.245.500	899.938	3.867
Espinal	1.400.000	3.100.000	1.575.000	1.300.000	850.000	3.532
Ibagué	1.400.000	3.100.000	1.575.000	1.300.000	850.000	3.544
Montería	1.490.000	3.300.000	2.150.000	1.030.000	800.000	4.032
Neiva	1.400.000	3.100.000	1.218.000		866.000	3.595
Valledupar	1.570.000	3.045.000	1.498.750	1.095.000	862.500	3.938
Villavicencio	1.330.000	3.113.125	1.587.500	1.200.000	750.000	3.885
Yopal	1.400.000	3.208.750	1.800.000	1.205.000	803.438	4.004
Colombia	1.427.143	3.138.125	1.629.179	1.188.333	825.991	3.826
Promedio hasta la cuarta semana de junio de 2020						

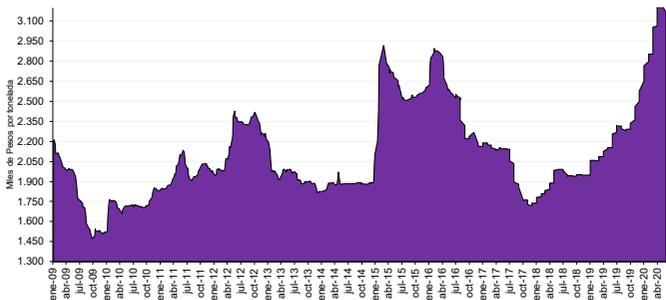
PRECIOS MENSUALES, ARROZ BLANCO, COLOMBIA, EE.UU., TAILANDIA Y VIETNAM, 2012-2020



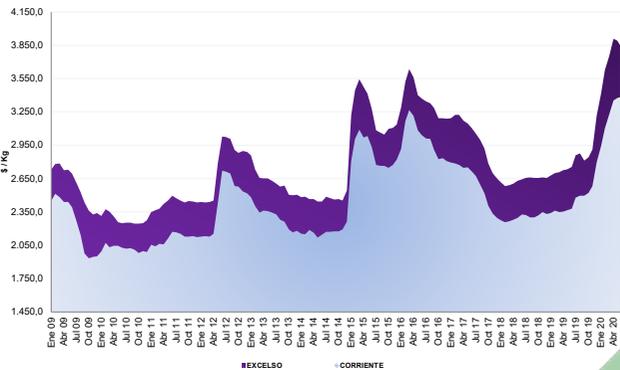
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2009 - 2020



PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2009 - 2020



PRECIOS MENSUALES ARROZ EXCELSO Y CORRIENTE AL CONSUMIDOR, COLOMBIA 2009 - 2020



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 ARROCIEROS

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS



Revista : REVISTA NACIONAL DE AGRICULTURA
 Edición : MARZO 2020
 Editor : Sociedad de Agricultores de Colombia

ROSTROS DE LA PANDEMIA

Después de haber recogido en la edición anterior de esta revista la visión general sobre el impacto de la pandemia del covid-19 en varias de las actividades del sector agropecuario, en boca de las cabezas de las respectivas organizaciones gremiales afiliadas a la SAC, en esta oportunidad llegamos de manera virtual a fincas y plantas de proceso para escuchar sobre el tema a varios productores. Quisimos conocer de ellos las dificultades por las que están atravesando, las estrategias a las que han recurrido para enfrentar la situación y, claro, el provecho que algunos han podido obtener en esta, quizá la prueba más dura a la que se han visto expuestas la economía y la sociedad colombianas.

PASAMOS POR UN BUEN MOMENTO:

“Por fortuna, nos encontramos en uno de los sectores privilegiados, como es el de los alimentos. No hemos parado de trabajar, contamos con una Federación muy sólida, muy consistente. Pero claro que hemos tenido unas limitantes, como, por ejemplo, en la movilidad hacia Cúcuta, como personas, pero no para mover el arroz”. Así se expresa Raúl Barbosa, cultivador de arroz de Norte de Santander y miembro junta directiva de Fedearroz.

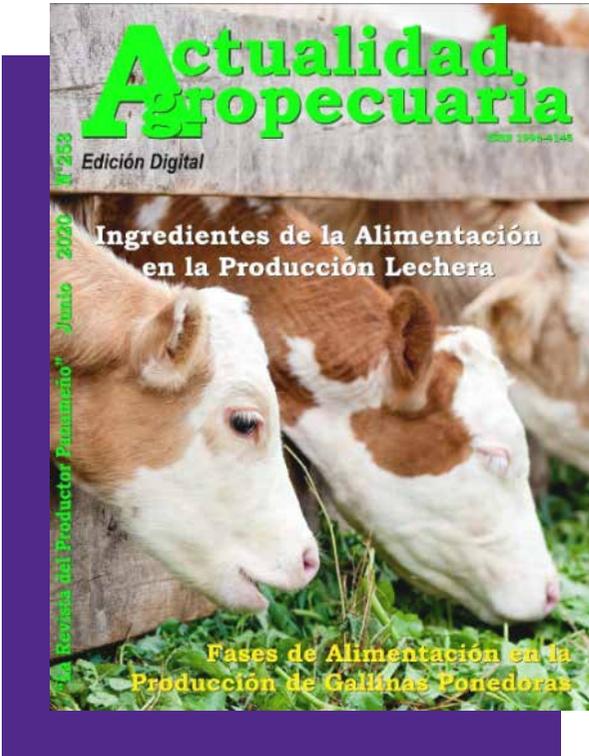
Reconoce la labor gremial de Fedearroz de la cual reciben importantes beneficios, como la oferta de agroquímicos y de semilla certificada que producimos en las plantas de Espinal (Tolima), Restrepo (Meta) y Valledupar.

Raúl Barbosa cree que este año habrá más arroz porque la gente se ilusiona por los buenos precios, “pero eso tiene sus riesgos porque cuando venga la

cosecha grande, sobre todo en los Llanos Orientales, los industriales pueden aprovecharse de la situación. Pienso que la superficie se puede incrementar en 20-30 mil hectáreas”.

PEQUEÑOS SON LA INMENSA MAYORIA

Definitivamente, el agro colombiano es un sector en el que el predominio de los pequeños productores es evidente, aun en actividades que tienen un alto componente industrial, como la caña de azúcar y la palma de aceite, y en otras que demandan la inversión de grandes capitales, entre ellas, la floricultura. Esto quiere decir que los “poderosos” gremios de la producción agropecuaria son en realidad organizaciones que representan mayoritariamente al cultivador de menos de 3 hectáreas de plátano, al porcicultor de menos de 100 cerdos, al arrocero de menos de 10 hectáreas, o al piscicultor de media hectárea de tilapia, considerados pequeños productores.



SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA LLUVIA, UNA ALTERNATIVA PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE LA ESCASEZ HÍDRICA EN EL SECTOR AGROPECUARIO DE PANAMÁ

La creciente escasez de agua en el mundo altera cada vez más la calidad de vida de todos los seres humanos. En Panamá se aprobó el Plan Nacional de Seguridad Hídrica que la captación de agua lluvia es una fuente alterna de agua capaz de satisfacer la creciente demanda para diversos usos. A nivel internacional indican que los Sistemas de Captación de Agua Lluvias representan una opción real para mitigar las constantes sequias y variabilidad climática, ya que la lluvia es el medio más común y sin costo de aporte de agua.

Revista : ACTUALIDAD AGROPECUARIA

Edición : JUNIO 2020

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

EFFECTO DE LA HUMEDAD DEL SUELO EN ARROZ (*Oryza sativa* L.)BAJO EL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO, A DOS DENSIDADES DE SIEMBRA

El recurso hídrico es uno de los factores más importantes en la producción del cultivo de arroz, ya que el agua es un recurso limitado y de mayores costos de producción, por lo que es necesario verificar la disponibilidad de agua en las diferentes zonas. El tipo de riego a utilizar puede influir en el desarrollo y rendimiento del cultivo debido al alto uso de agua. La aplicación de nuevas tecnologías de riego adaptadas a las condiciones de arroz seco ha favorecido y han permitido aumentar los rendimientos minimizando el uso del líquido convirtiéndose en una alternativa ante la problemática de producción de arroz.

La Federación Nacional de Arroceros – FEDEARROZ adoptó una política de Protección de Datos Personales, de conformidad con la ley 1581 de 2012, la cual puede ser consultada en nuestra página web:

<http://www.fedearroz.com.co/new/politica.php>

Si tiene alguna inquietud escribanos a: datospersonales@fedearroz.com.co



Revista : AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS
 Edición : JULIO 2020
 Editor : MEDIOS & MEDIOS

INTELIGENCIA AGROPECUARIA

En la era digital, a diario surgen nuevas soluciones tecnológicas para que el productor rural se dedique más a pensar y planear su negocio que a labrar la tierra, pues los robots sustituirán sus actividades productivas y de logística en la poscosecha.

Ante esas necesidades de cambio en el modelo productivo y económico, sumado a la nueva forma de pensar y actuar que le deja la pandemia del coronavirus al consumidor de hoy, es un hecho que al productor agropecuario no

le queda otra opción más que la de reingeniarse y aprovechar las herramientas de la era digital para construir unas actividades en las que la productividad y la competitividad serán sus principales objetivos. Por eso resulta de especial interés conocer las alternativas que proponen los diferentes empresarios e investigadores para optimizar la producción agrícola, en especial en países como Latinoamérica, donde todavía se estima que existen hectáreas disponibles para incrementar la producción agropecuaria.

CAMPOS DE ARROZ

La productividad arrocera de Colombia en las regiones de secano, en las que se ha implementado la tecnología difundida por Fedearroz, denominada Adopción Masiva de Tecnología –AMTEC– fue de 5,5 toneladas por hectárea en promedio en el año 2019, mientras que en las zonas que cuentan con distritos de riego como Tolima y el Huila, se superaron las 7,5 toneladas por hectárea. Las cifras de productividad del año 2009, por hacer una comparación, eran de 4,5 y 6,0, respectivamente. Tal diferenciación entre lo que es siembras en secano y siembras bajo riego, es fundamental tenerla en cuenta, a la hora de comparar la productividad arrocera de Colombia, con Uruguay y Estados Unidos. En estos países, toda el área se siembra bajo el sistema de riego, lo que no ocurre en Colombia no por culpa de los productores, o de los fondos parafiscales, sino por la falta de distritos de riego que requieren inversiones públicas significativas.

**Post-emergente de
acción inmediata**

Propanil[®]

500 FEDEARROZ



Concentrado Soluble

Propanil



Herbicida selectivo de
aplicación post-emergente

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA III
MEDIANAMENTE TÓXICO - CUIDADO
REGISTRO DE VENTA ICA No. 1635
Titular del Registro: FEDEARROZ



www.fedearroz.com.co
insumos@fedearroz.com.co
Tel: 425 1150 - Bogotá - Colombia

Cojín de lechona

12 porciones

INGREDIENTES

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

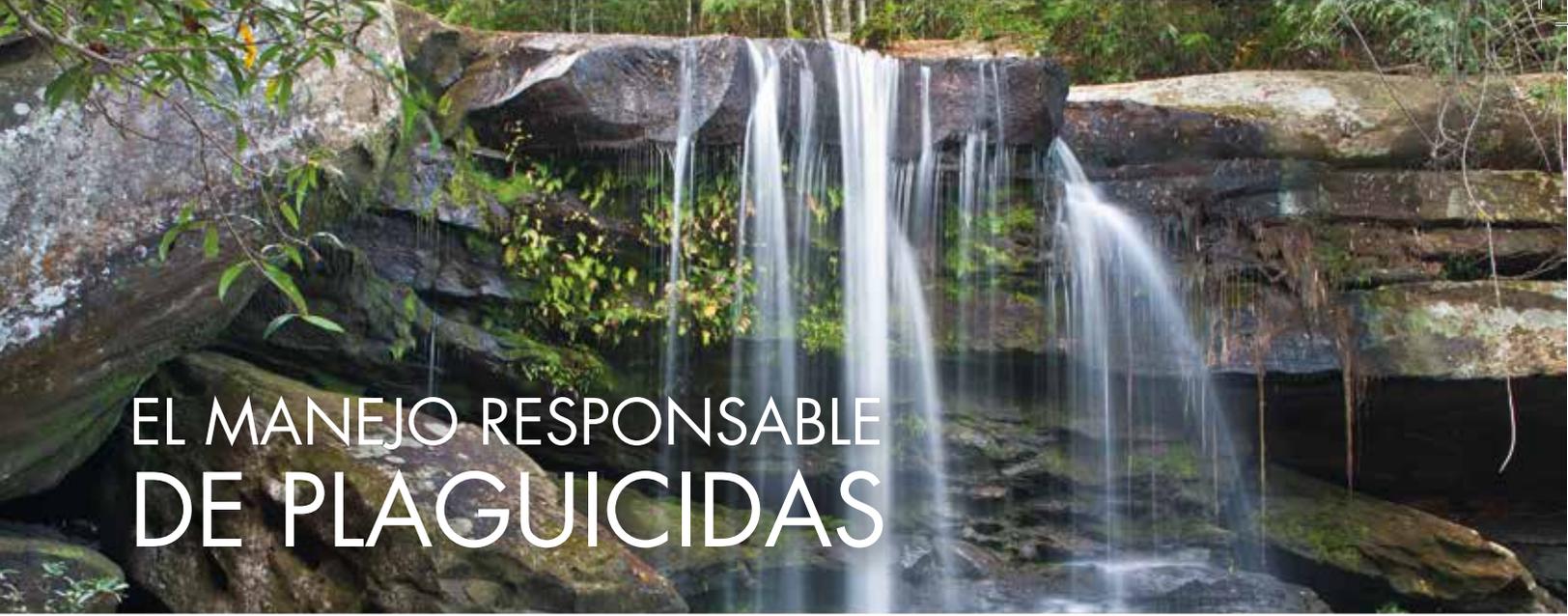
* Se puede conseguir una pieza grande de tocino delgado de pierna y quitarle la mayor cantidad de grasa sin dañar la piel.

Preparación

Remoje las alverjas en agua desde el día anterior. Deje marinar el cuero con el jugo de dos de las naranjas, sal y un tallo de cebolla picado. Condimente la carne con sal, pimienta y comino y otro tallo de cebolla larga, y conserve refrigerada.

Al otro día cocine las alverjas en agua con sal hasta que estén blandas pero no se desbaraten. Prepare el arroz de la forma habitual con un poco de color para que quede amarillo. Aparte sofría las cebollas y el ajo en la manteca hasta que empiecen a dorar, agregue el arroz preparado, las alverjas cocinadas, condimente y mezcle bien. Deje enfriar el arroz.

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



EL MANEJO RESPONSABLE
DE PLAGUICIDAS



PROTEGE
LOS CULTIVOS



SIN PONER EN RIESGO
LA VIDA

LEA COMPLETAMENTE LAS ETIQUETAS DE LOS PRODUCTOS ANTES DE APLICARLOS



FEDEARROZ - OFICINA PRINCIPAL Cra.100 #25H 55 Bogotá,
T. 4251150 ext 370/375
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL
www.fedearroz.com.co



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

MAYORES RENDIMIENTOS EN ARROZ SON EL RESULTADO DE LA MEZCLA PERFECTA

RESULTADO
VEREDA CANASTOS

SISTEMA: SIEMBRA MECÁNICA
VARIEDAD: F-67
DÍAS A COSECHA: 120

LOTE: GUACHARACAS 1
MUNICIPIO: ESPINAL

PRODUCCIÓN EN BULTOS/Ha



FERTILIZACIÓN 1		
T	PRODUCTO	BULTOS/Ha
T1	T18.1.2	4
T3	FERTIZIFOS Zn	2
	T18.S.ZN	2

FERTILIZACIÓN 4		
T	PRODUCTO	BULTOS/Ha
T1	34.0.0	3
T3	SURTIFÉRTIL 40 Mg	3
	K-MAG	2,5

FERTILIZACIÓN 2		
T	PRODUCTO	BULTOS/Ha
T1	T18.1.2	4
T3	T18.S.Zn	1
	FERTITOTAL	3

FERTILIZACIÓN 5		
T	PRODUCTO	BULTOS/Ha
T1	34.0.0	3
T3	SURTIFÉRTIL 40 Mg	2

FERTILIZACIÓN 3		
T	PRODUCTO	BULTOS/Ha
T1	24.0.17.5.6	4
T3	FERTITOTAL	4

TRATAMIENTO	No. Macollas Efectivas/m ²	No. Espigas/m ²	No. Granos/m ²	Peso Gr de 1000 Granos	% Vaneamiento	Índice de Pilada	Grano Yesado	Bultos/Ha
T1-TRADICIONAL	711	694	88	18,1	26,2	58,1	3,4	130
T3-DIFERENCIADOS ECOFÉRTIL	800	789	94,9	20,6	21,7	60,2	3,3	149

