

ARROZ

NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2021

ISSN 0120-1441

BOGOTÁ - COLOMBIA

VOL. 69

No. 555

BIOZn035



LOGRO NUTRICIONAL DE

FEDEARROZ - FNA

PARA

COLOMBIA



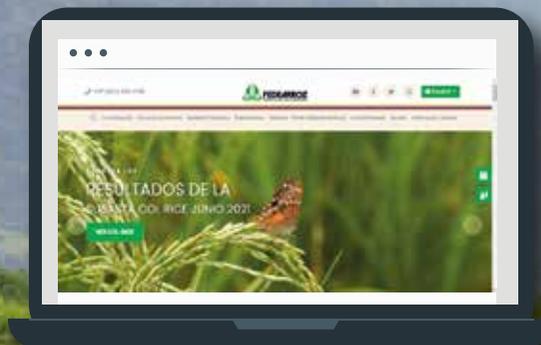
LA PAGINA

WWW.FEDEARROZ.COM.CO

SE HA RENOVADO



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



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



Para
agricultores
Para
técnicos

Para
investigadores
Para
periodistas

Para
estudiantes
Para
consumidores

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

BIOZN035; LOGRO NUTRICIONAL DE FEDEARROZ-FONDO NACIONAL DEL ARROZ PARA COLOMBIA

Una de las principales noticias positivas del sector arrocero del país en el segundo semestre de 2021, lo constituyó el lanzamiento de la primera variedad de arroz biofortificado con zinc para Colombia, que en adelante se conocerá como Fedearroz BIOzn035.

Este gran avance, es el resultado de un complejo proyecto de investigación en el que junto a Fedearroz-Fondo Nacional del Arroz, participaron el programa HarvestPlus, el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD), la Alianza de Bioersity International y el CIAT en alianza con la Universidad de Córdoba, la Fundación Canal del Dique – Compas, el SENA, seccional Bolívar y la Armada Nacional .

Estas entidades participaron en el proceso de investigación y evaluación de la semilla, que ha permitido la liberación de la nueva variedad, sometida a mejoramiento convencional a través de técnicas de fitomejoramiento, para aumentar la cantidad de zinc, micronutriente esencial para el correcto funcionamiento del sistema inmunitario de las personas.

Con esta nueva variedad se tiene el inmenso reto de disminuir las deficiencias de micronutrientes de los colombianos, las cuales son ocasionadas por la falta de acceso a los alimentos básicos con altos contenidos de vitaminas y minerales, situación que en el mundo ya afecta al 30% de la población ante la deficiencia de zinc. Esta problemática recibe el nombre de “hambre oculta” y se presenta no solo en individuos que viven en situación de escasez de alimentos, sino también en los que los consumen de baja calidad nutricional.

En el caso de Colombia, cerca del 50% de la población infantil entre 1 y 4 años, sufre de deficiencia de zinc y un porcentaje superior de bebés entre 6 y 11 meses tienen anemia, según los resultados de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia realizada por el Gobierno Nacional.

Precisamente la biofortificación es una de las estrategias de interés global que ha sido liderada por el programa HarvestPlus, para aumentar deliberadamente el contenido de micronutrientes esenciales, es decir, vitaminas y minerales en varios cultivos, a través de mejoramiento convencional, prácticas agronómicas y el uso de biotecnología en el proceso.

Con el logro de Fedearroz BIOzn035, Colombia se destaca frente a varios países de América en lograr este objetivo, constituyéndose además para Fedearroz, en otro importante logro, dentro de las inversiones que de manera permanente se llevan a cabo con los dineros de la Cuota de Fomento Arrocero. De esta manera Fedearroz -Fondo Nacional del Arroz, sigue generando tecnología que no solo beneficia a quienes hacen parte de este sector productivo, sino al país en general .

REVISTA ARROZ

VOL. 69 No. 555

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

**AGRICULTURA DE PRECISIÓN:
ALTERNATIVA PARA UNA MAYOR
EFICIENCIA EN EL CULTIVO**

14

**CONTEXTO MUNDIAL Y
NACIONAL DEL CULTIVO DEL ARROZ**

18

**FEDEARROZ BIOZn035, PRIMERA VARIEDAD DE
ARROZ BIOFORTIFICADO LIBERADA EN COLOMBIA.**

28

**150 AÑOS COMO GRAN SOPORTE
DEL SECTOR AGROPECUARIO NACIONAL**

30

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

44

**FEDEARROZ LOGRÓ CONSOLIDAR PRIMERA
EXPORTACIÓN DE ARROZ COLOMBIANO**

46

**EL PRESENTE Y EL FUTURO
DE LA INGENIERÍA AGRONÓMICA,
ESTÁ EN EL EMPRENDIMIENTO Y LA INNOVACIÓN**

48

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

51

ESTADÍSTICAS ARROCERAS

52

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: editorialmrvb@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: Henry Sanabria Cuellar
Vicepresidente: Miller Noé Ortiz Baquero

Principales:

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

Suplentes:

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

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

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



*Agradece a los agricultores
por apoyar a la seguridad alimentaria de la nación*



SYS COMET



Felices fiestas por un nuevo año lleno de prosperidad

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

AGRICULTURA DE PRECISIÓN: ALTERNATIVA PARA UNA MAYOR EFICIENCIA EN EL CULTIVO

*Hayder Mauricio Ortiz Londoño I.A, Fedearroz ETC Ibagué - Juan David Gómez Mora I.A,
Fedearroz FNA Ibagué - Luis Armando Castilla Lozano I.A, M.Sc, Ph.D Fedearroz FNA Ibagué*

INTRODUCCIÓN

El desafío de la seguridad alimentaria es grande por la constante creciente de la población mundial y las limitaciones que se encuentran en la actualidad como el cambio climático, la disminución del recurso hídrico, del área agrícola y el deterioro de los suelos. Dentro de ese contexto, toma importancia una agricultura más productiva y eficiente en sus procesos, capaces de suplir la demanda de alimentos con sostenibilidad. Para esto, el uso de herramientas tecnológicas en la agricultura se ha vuelto determinante en los procesos productivos principalmente en la identificación de factores que limitan la producción. De esta forma, toma relevancia la caracterización de aquellas limitantes, mediante el uso de ciertas técnicas de muestreo y softwares que permiten identificar factores en zonas improductivas y que generan un sobre costo y baja retribución en el rendimiento.

La meseta de Ibagué es una de las zonas arroceras más importantes de Colombia por sus condiciones climáticas que favorecen el desarrollo y la máxima expresión de la planta de arroz en productividad. Así mismo, la condición edáfica que se presenta en la zona tiene como característica la translocación de arcilla de horizontes superiores a horizontes inferiores. La presencia de estos horizontes subsuperficiales enriquecidos con arcilla explica su aptitud para el cultivo del arroz. Igualmente, cuenta con suelos derivados de materiales fluviovolcánicos altamente evolucionados y generalmente saturados con contenidos

medios a altos de potasio, calcio y magnesio. Con una profundidad moderadamente a superficiales, limitados por el material parental y pendientes entre el 3 y 12 %.

Sin embargo, a pesar de presentar estas aptitudes para la siembra del cereal el constante laboreo del suelo, la poca rotación de cultivos y las condiciones propias de heterogeneidad que existe en un lote a nivel físico, químico y biológico del suelo. Traen como consecuencias que ciertos factores principalmente de orden físico del suelo limiten la productiva del cultivo de arroz en la zona. Es aquí donde toma importancia el uso de herramientas de sistemas georreferenciación que permitan recolectar, almacenar y describir en cierta medida la información recogida en campo con el propósito de analizar y tomar decisiones para la planificación y el manejo de ciertas circunstancias que se presentan en los lotes con el fin de volver más eficiente y más precisas las labores agronómicas del cultivo del arroz y evitar los sobre costos en labores innecesarias. Estas inclusiones tecnológicas en el ámbito agronómico marcaran las pautas del cultivo del arroz en el futuro y principalmente la competitividad y sostenibilidad del sector arrocerero en Colombia.

Para la consolidación del uso de herramientas tecnológicas en la identificación de limitantes productivas en arroz la Federación Nacional de Arroceros ha puesto en marcha el AMTEC 2.0 que tiene como base los principios AMTEC

(Adopción Masiva de Tecnologías), pero abarcando el uso de los servicios agroclimáticos, agricultura por ambientes y agricultura de precisión. Dentro de ese contexto, se viene diseñando mapas a partir de puntos de muestreo que se encuentran distribuidos para abarcar la mayor heterogeneidad posible del lote y así generar una interpolación. Este tipo de mapeo ayuda a representar de forma dinámica la distribución espacial, extensión y ubicación de una limitante ya sea de orden físico, químico y biológico. Para este caso, se realizaron mapas de compactación a diferentes profundidades, mapas de contenido de humedad en el suelo y rendimiento. Igualmente, se tomaron otras variables como fueron análisis químico y microbiológico de suelo y pruebas de infiltración que alimentan una base de datos para un análisis estadístico detallado y multivariado y así, determinar cuál de las variables tiene un mayor peso en función de la variabilidad de los datos de rendimiento en campo.

En este artículo se mostrará la forma de identificar limitantes productivas del cultivo del arroz mediante el uso de puntos de muestreo fijos para el uso de herramientas tecnológicas de tal forma que permitan disminuir las labores agronómicas innecesarias o realizarlas de acuerdo con el requerimiento de cada lote con la finalidad de disminuir los costos de producción y aumentar la productividad y alcanzar la competitividad y sostenibilidad del sector arrocero.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la hacienda Piamonte ubicada en la zona arrocera de la ciudad de Ibagué se llevó a cabo este estudio en un lote de 8 ha de coordenadas 4°23'17.56"N y 75° 7'36.77"O el cual hizo parte del plan de siembras del semestre B del 2019 de la finca. El lote se encuentra a una altitud de 890 msnm con unas características propias de un bosque seco tropical acompañado de una con condición edafológica propia del orden de los Alfisoles; suelos moderadamente profundos a superficiales, limitados por el material parental compacto, con un relieve, caracterizado por posiciones plano cóncavas a semionduladas, con pendientes entre 3 y 12%

Técnica de Muestreo

Para la toma de datos se generó un esquema de muestreo mediante el software QGIS (Sistema de información geográfica Quantum) con el fin de disminuir la variabilidad en los muestreos. El resultado obtenido fue un esquema

de muestreo sistemático, es decir, se basa en tomar muestras de una manera directa y ordenada a partir de una regla determinística, teniendo en cuenta cada factor que interviene dentro del sitio a muestrear.



Fig.1. Grilla de muestreo – Lote 15

El esquema de muestreo se asemeja a una (S) para abarcar la mayor heterogeneidad posible del lote y así generar una interpolación de la información. En su primer segmento cuenta con siete puntos con una distancia entre ellos de 65 metros, el siguiente segmento tiene siete puntos con la misma distancia (65 metros) y el ultimo con seis puntos a la misma distancia que los anteriores para un total de 20 puntos.

Punto	Latitud	Longitud	Punto	Latitud	Longitud
1	4,38748	-75,125428	11	4,388229	-75,126701
2	4,38753	-75,126011	12	4,38821	-75,126113
3	4,387582	-75,126598	13	4,388265	-75,12562
4	4,387633	-75,127186	14	4,388821	-75,12579
5	4,387688	-75,127772	15	4,388843	-75,12638
6	4,387757	-75,128342	16	4,388867	-75,126969
7	4,388178	-75,128758	17	4,388892	-75,127557
8	4,388289	-75,128465	18	4,388909	-75,128146
9	4,388276	-75,127878	19	4,388934	-75,128734
10	4,38825	-75,127291	20	4,388951	-75,129323

Tabla 1. Georreferenciación de los puntos de muestreo.

Procesamiento y análisis de información

Para el procesamiento de datos y generación de mapas se utilizó el software Arc GIS. Este software cuenta con herramientas geoestadísticas que permite estimar valores desconocidos, al especificar la distancia de búsqueda entre los puntos más cercanos, es decir, que por medio de los valores conocidos se estiman los puntos desconocidos mediante interpolación. Para este caso, se utilizó el método de interpolación de datos Kriging.

Análisis Estadístico

Para el análisis de la información se construyó una base de datos de las variables evaluadas con el fin de realizar un análisis descriptivo, exploratorio para mirar con se comportaban los datos obtenidos. Esta base de datos fue introducida al software R (Entorno y lenguaje de programación con enfoque estadístico). Para este caso, se utilizó una PCA (Análisis de componentes principales), es decir un tipo de análisis multivariado para poder determinar cuál de las variables tiene un mayor peso en función de la variabilidad de los datos de rendimiento obtenidos en campo.

Contenido de agua en el suelo

Para obtener el contenido de agua en el suelo, se determinó la humedad volumétrica, la cual corresponde a la relación entre el volumen de la fracción líquida (agua) y el volumen de suelo, es decir la lámina de agua contenida en un volumen de suelo. Esta variable fue medida de forma indirecta mediante la técnica de Reflectometría de Dominio en el Tiempo TDR (Time Domine Reflectometry) a través del dispositivo portátil Hydrosense II en una capa de suelo de 0 a 12 cm de profundidad. Esta información fue almacenada y georreferenciada con su sistema GPS que posee este dispositivo.



Fig.2. Hydrosense II

Resistencia a la penetración del suelo

En la evaluación de la resistencia a la penetración del suelo se utilizó un penetrómetro de cono. Este instrumento cuenta con unas puntas intercambiables, con diferentes diámetros las cuales se usarán de acuerdo con la dureza y textura del terreno. Además, el penetrómetro cuenta con un cuerpo de barras que unen las puntas con el manómetro que indica valores de fuerza en unidades de Newtons. Estas unidades se deben pasar a Megapascales teniendo en cuenta el diámetro de la punta utilizada. Cabe añadir, que valores mayores a 0.3 MPa (Megapascales) indican problemas de compactación para arroz.

Para realizar las mediciones de resistencia a la penetración en el suelo se colocó el penetrómetro sobre la superficie del suelo y con una fuerza constante se introdujo de forma escalonada, cada 5 cm de profundidad (5 cm, 10 cm, 15 cm y 20 cm). Cada medición se hizo en los puntos indicados en el esquema de muestreo que se encontraban previamente georreferenciados con un suelo a capacidad de campo y con una punta N° 2 de 30°.



Fig.3. Infiltrómetro – Mini Disk

Velocidad de Infiltración

La tasa de infiltración se evaluó empleando un infiltrómetro de tensión que mide la conductividad hidráulica insaturada del medio sobre el que se coloca a diferentes tensiones aplicadas. Este tipo de infiltrómetro, cuenta con dos cámaras que se llenan de agua. La cámara superior controla la succión, la cual cuenta con valores que van de 0,5 a 7 cm y se selecciona de acuerdo con la textura del suelo. La cámara inferior contiene un volumen de agua que se infiltra en el suelo a una velocidad determinada por la succión escogida en la cámara superior. La parte inferior del infiltrómetro tiene un disco de acero inoxidable sinterizado poroso que no permite que el agua se filtre al aire libre. El pequeño diámetro del disco permite mediciones sin perturbaciones en superficies de suelo relativamente niveladas.

La toma de datos de infiltración se hizo teniendo en cuenta los puntos del esquema de muestreo, pero aquellos ubicados en la parte alta (P2, P13, P16), media (P4, P11, P18) y baja (P6, P9, P20) del área experimental. Para la instalación del infiltrómetro, se ubicó el punto de muestreo, se examinó la superficie del terreno para no afectar el instrumento, se evitó áreas afectadas por el tránsito de animales y maquinarias, se limpió la superficie del terreno y se colocó el infiltrómetro. La tasa de succión a utilizar es de 3 cm (Franco Arenoso) y los intervalos de tiempos son de 60 segundos hasta completar los 10 minutos, dentro de cada intervalo se registra el volumen de agua con el fin de determinar si el nivel de agua dentro del infiltrómetro disminuye. Considerando que el descenso del agua sea notorio entre cada medición, hasta que el descenso del nivel fue constante.

Análisis químico y Microbiológico del suelo

Los análisis químicos y microbiológicos del suelo se tomaron al final de la cosecha con un barreno con punta helicoidal de 20 cm. Las muestras fueron tomadas en función del mapa de rendimiento teniendo como base los sectores donde la producción fue mayor y menor. Igualmente, cada muestra de suelo para el análisis fue tomado en los puntos que se encontraban según el sector de rendimiento. En total se tomaron dos muestras para análisis químico y dos para análisis microbiológico.

Rendimiento en campo

El rendimiento en campo se determinó a través de marcos de 20 m² que se ubicaron de acuerdo a los puntos de muestreo. En la parte alta (P2, P13, P16), media (P4, P11, P18) y baja (P6, P9, P20) del lote. En cada punto se tomó de dos repeticiones, es decir en total se tomaron 18 Marcos.



Fig.4. Ubicación de los puntos muestreo – Rendimiento.

Sección	Punto	Latitud	Longitud
Alta	2	4,38753	-75,12601
	12	4,38821	-75,12611
	16	4,388867	-75,12697
Media	4	4,387633	-75,12719
	11	4,388229	-75,1267
	18	4,388909	-75,12815
Baja	6	4,387757	-75,12834
	9	4,388276	-75,12788
	20	4,388951	-75,12932

Tabla.2. Georreferenciación de Puntos de muestreo de rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Finca Piamonte – Lote 15

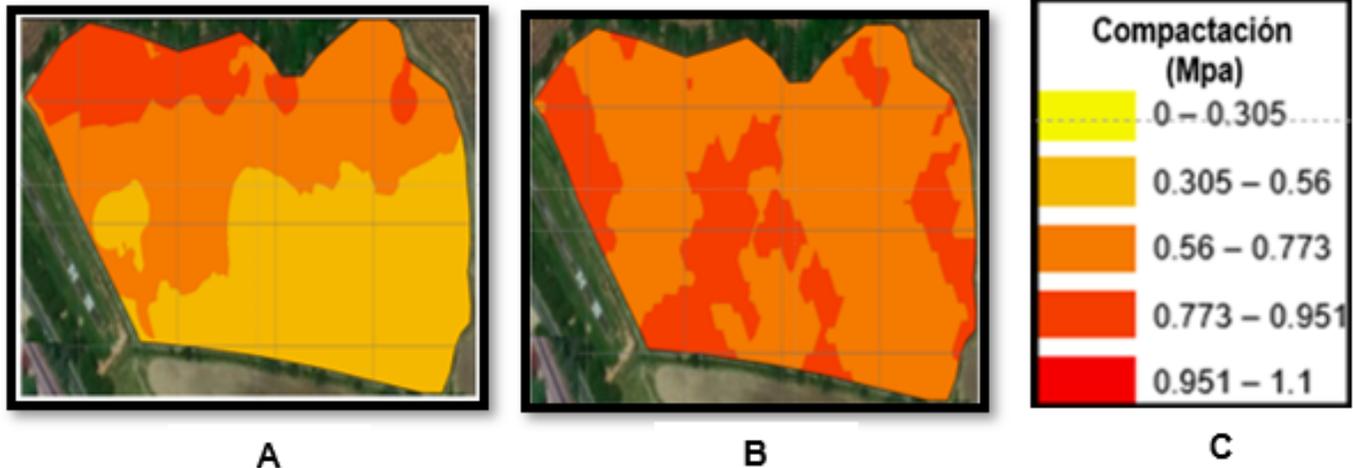


Fig.5. Mapa de compactación a los 5 cm de profundidad (A), Mapa de compactación a los 10 cm de profundidad (B) y Rangos y valores de compactación en MPa (Megapascales) (C).

En la figura 5, se tiene tres imágenes, la A y B corresponde a mapas de compactación hechos a 5 cm y 10 cm de profundidad respectivamente. Estos mapas presentan coloraciones diferentes y representativas en ciertas áreas. La imagen C hace mención de los valores y rangos en Megapascales (MPa) para cada tonalidad en el lote. Valores por encima de 0.3 MPa afectan el desarrollo de raíces y la parte aérea de la planta, igualmente impide una normal absorción de nutrientes por que estos no están disponibles por su baja movilización en el suelo.

La evaluación de resistencia a la penetración a los 5 cm presento como resultado que el lote en general estaba compactado a esa profundidad. Sin embargo, en la figura 5 (A), se observan tonalidades que hacen referencia a diferentes valores de compactación. La tonalidad Amarilla oscura que se encuentra en gran parte del lote corresponde a valores entre 0.3 y 0.5 MPa, es decir su resistencia a la penetración supera el valor que la raíz de la planta de arroz puede penetrar en el suelo. La coloración anaranjada clara que se encuentra en una menor proporción en el lote tiene rangos que van de 0.5 a 0.7 MPa, valores altos. El sector con un tono anaranjado oscuro tiene valores muy altos que se ubican en el rango de 0.9 a 1.1 MPa.

Este tipo de valores que se encuentran muy superficialmente impiden en cierta medida que haya flujo de agua que se mueva de forma descendente dentro del perfil del suelo. Aumentando los encharcamientos y por consiguiente el agua de escorrentía dentro del lote.

En la figura 5 (B). Los resultados de resistencia a la penetración a los 10 cm de profundidad fueron entre 0.5 a 0.7 MPa. Dichos valores representan en el mapa las áreas con tonalidad anaranjada clara, las de mayor extensión. Los resultados entre 0.7 a 0.9 MPa que están en menor proporción y su tonalidad es anaranjada oscura. En síntesis, el área de estudio a dicha profundidad se encuentra compactada en unos sectores más que otros, pero siempre sobrepasando el valor límite de 0.3 MPa.

No obstante, los resultados de la resistencia a la penetración en cada una de las profundidades evaluadas nos indica un problema de adensamiento y disminución del porcentaje de porosidad del suelo. Trayendo como consecuencia afectaciones a la planta, pues, su sistema de raíces es menos profundo limitándolas a que exploren horizontes en busca de agua en el suelo o requieran un mayor costo metabólico para llegar a estas. Ya en la parte

edáfica afecta el dinamismo que existen en el suelo, en lo que respecta a la actividad microbiológica y el intercambio gaseoso con la atmósfera.

Contenido de humedad en el suelo

En la figura 6 (B), se muestra la escala de acuerdo con el contenido de agua en el suelo con unos rangos que van acompañados de colores que permiten una mejor descripción de la evaluación realizada. En la figura 6 (A) se puede observar cómo fue la distribución del contenido de agua y los valores en cada uno de los puntos de muestreo evaluados. El mapa nos indica que gran parte del lote evaluado tiene valores de humedad menores o iguales al 24 % (Rojo), es decir, bajo contenido de agua en el suelo y los sectores que se encuentran en menor proporción con tonalidades azules representan alta humedad con valores mayores o iguales que 32 %. Esto nos hace prever, que existen zonas del lote con mayor y menor retención de humedad y que pueden estar influenciadas por condiciones de topografía o por condiciones físicas del suelo. Estos resultados reflejan que existe una alta variabilidad espacial y temporal del contenido de agua, que está asociado a distintos factores que afectan la capacidad de retención de humedad del suelo.

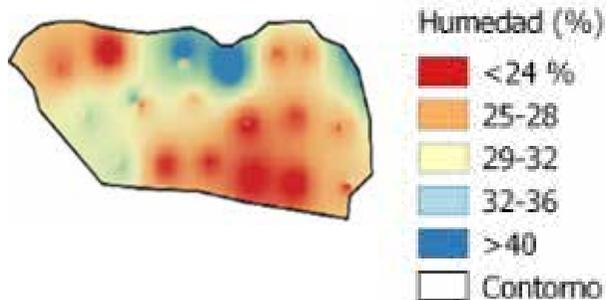


Fig. 6. (A) Mapa de contenido de humedad en el suelo y (B) Rangos y valores de contenido de humedad en porcentaje.

Cabe resaltar que las características físicas ideales en el suelo determinan un ambiente adecuado para el desarrollo de las raíces vegetales, además del ingreso y almacenamiento óptimo del agua necesaria para el crecimiento de las plantas (Taboada & Álvarez, 2008).

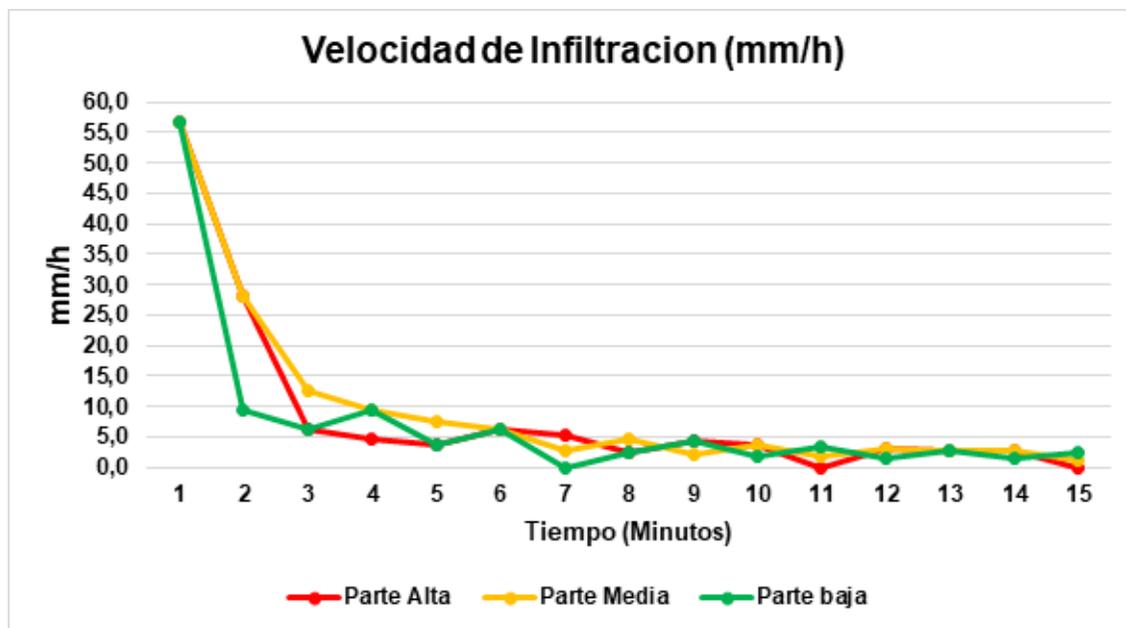


Fig. 7. Curvas de velocidad de infiltración.

Velocidad de Infiltración

En la figura 7, se presenta el resultado de las pruebas de infiltración que tienen como principio el movimiento vertical del agua en el suelo y depende de las características intrínsecas del medio, como el contenido de materia orgánica, la porosidad, la textura, la densidad aparente y el contenido de agua, entre otros (Chowdary et al. 2006; Diamond & Shanley, 2003; Rodríguez-Vásquez et al. 2008). El resultado expresado en esta prueba nos muestra que no existe diferencias en cuanto al sector donde se realizó la evaluación, pues la velocidad de infiltración es similar para todas. Sin embargo, la velocidad de infiltración expresada en cada uno de los muestreos es baja. Es decir, que el agua que se encuentre en la superficie ya sea por un riego o por precipitación y tardara en cierta medida en alcanzar las capas inferiores del suelo, debido a que su capacidad de absorber cualquier flujo de agua está limitada por factor pedogenético o antrópico.

Rendimiento en Campo

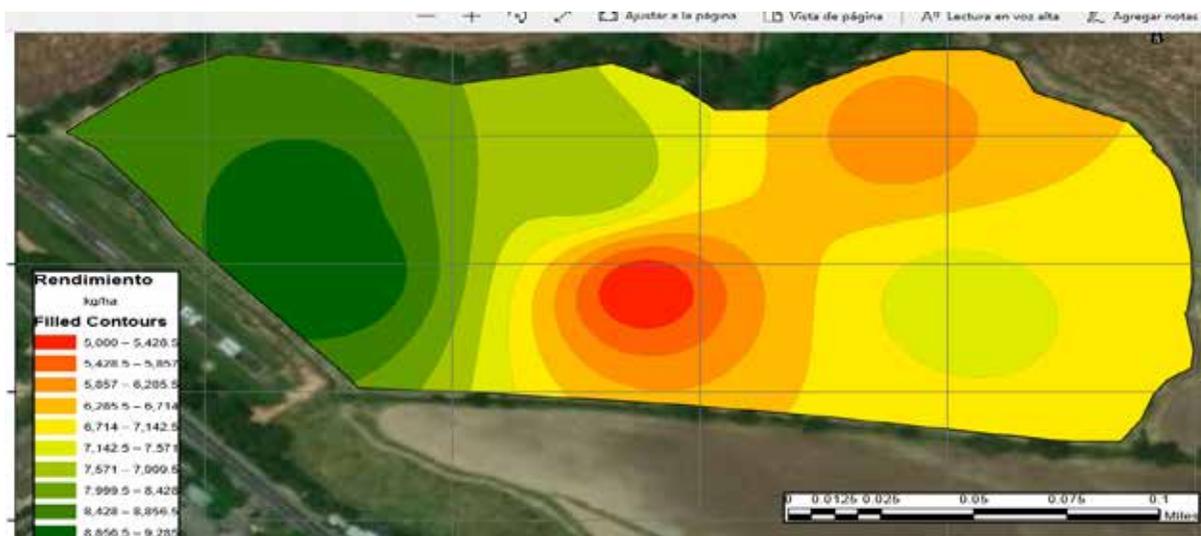


Fig. 8. Mapa de rendimiento.

Para la evaluación del rendimiento en campo se tuvo en cuenta la variabilidad espacial y temporal de los datos de productividad en cada área muestreada para generar un mapa a través de la interpolación por el método Kriging. Los sectores con tonalidades verdes oscuras se presentan rendimientos entre 8.400 a 9.200 Kg/ha, las tonalidades verdes claras los rendimientos oscilan entre 7.500 a 8.300 Kg/ha. En color amarillo se tiene rendimientos entre 6.200 y 7.400 Kg/ha respectivamente y en la gama de los rojos tenemos producciones entre 5.000 y 6.100 Kg/ha. En síntesis, el mapa indica una alta variabilidad en los rendimientos con zonas de mayor potencial de producción y otras con un potencial muy bajo que al final del ejercicio la suma de esos sectores improductivos disminuye el promedio de rendimiento del lote.

Resultados del análisis del suelo

Interpretación análisis del suelo

Nitrógeno (N)	Fosforo (P)	Potasio (K)	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Azufre (S)	Silicio (Si)	Sodio (Na)	Aluminio (Al)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Zinc (Zn)	Cobre (Cu)	Boro (B)
BAJO 0.05 (%)	ALTO 32.40 (ppm)	BAJO 0.12 (meq/100g)	BAJO 1.71 (meq/100g)	BAJO 1.04 (meq/100g)	BAJO 6.92 (ppm)	BAJO 0.00 (ppm)	NORMAL 0.26 (meq/100g)	0.00 (meq/100g)	MEDIO 37.35 (ppm)	MEDIO 20.21 (ppm)	MEDIO 1.25 (ppm)	BAJO 0.69 (ppm)	ALTO 1.16 (ppm)
Materia Orgánica (M.O)		CIC Real	CIC Efectiva	pH	Retención de humedad								
BAJO 0.99 (%)		BAJO 5.38 (meq/100g)	3.130	NEUTRO 6.30	BAJA								

(A)

Interpretación análisis del suelo

Nitrógeno (N)	Fosforo (P)	Potasio (K)	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Azufre (S)	Silicio (Si)	Sodio (Na)	Aluminio (Al)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Zinc (Zn)	Cobre (Cu)	Boro (B)
BAJO 0.01 (%)	ALTO 24.50 (ppm)	BAJO 0.11 (meq/100g)	BAJO 1.09 (meq/100g)	BAJO 1.03 (meq/100g)	BAJO 7.51 (ppm)	BAJO 0.00 (ppm)	NORMAL 0.27 (meq/100g)	0.00 (meq/100g)	MEDIO 48.60 (ppm)	MEDIO 14.50 (ppm)	BAJO 0.95 (ppm)	BAJO 0.50 (ppm)	MEDIO 0.34 (ppm)
Materia Orgánica (M.O)		CIC Real	CIC Efectiva	pH	Retención de humedad								
BAJO 0.23 (%)		BAJO 3.45 (meq/100g)	2.500	NEUTRO 6.43	BAJA								

(B)

Fig. 9. (A) Resultado del análisis de suelo tomado en los sectores de mayor productividad del lote y (B) Resultado del análisis de suelo tomado en los sectores de menor productividad del lote e interpretados mediante la plataforma SIFA-Web

Rendimiento	Punto	Latitud	Longitud	Rendimiento	Punto	Latitud	Longitud
Alto	1	4,38748	-75,12542	Bajo	5	4,38768	-75,12777
	2	4,38753	-75,12601		6	4,38775	-75,12834
	3	4,38758	75,126598		7	4,38817	-75,12876
	4	4,38763	-75,12719		8	4,38828	-75,12847
	12	4,38821	-75,12611		9	4,38827	-75,12788
	13	4,38826	-75,12562		10	4,38825	-75,12729
	14	4,38882	-75,12579		11	4,38822	-75,12673
	15	4,38884	-75,12638		17	4,38889	-75,12756
16	4,38886	-75,12697	18		4,38890	-75,12815	
			19		4,38893	-75,12873	
			20		4,38895	-75,12932	

Mediante la plataforma SIFA-WEB (Sistema de Fertilización Arroceras) se hizo la interpretación del análisis químico de suelo suministrado por el laboratorio. La figura (A) corresponde a la muestra tomada en los puntos donde el rendimiento fue el mejor. Esta muestra presentó un contenido de materia orgánica baja, al igual que las bases de cambio. En el tema de elementos menores su contenido en el suelo es medio, siendo el Cobre el más bajo. Para el sector donde la productividad no fue la mejor, la figura 9 (B), la interpretación del SIFA- WEB dictaminó que el contenido de Materia orgánica y bases intercambiables al igual que el sector con alta producción era bajo. La única diferencia en la relación al sector con alta productiva fue el contenido de zinc y boro.

Análisis Estadístico

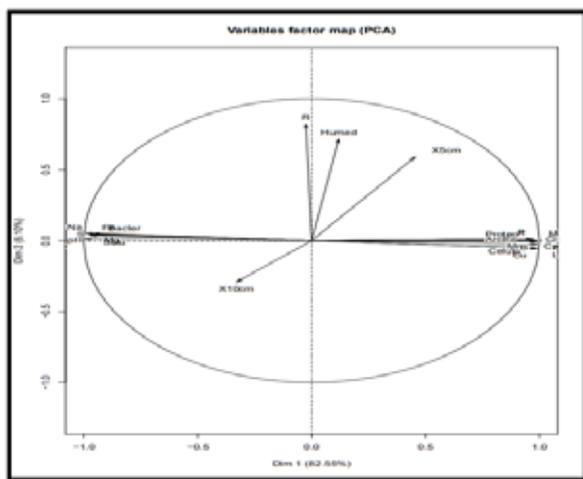


Fig.10. Circulo de correlación de variables.

En la figura 10 se observan los resultados del análisis de los componentes principales calculados para las variables evaluadas en campo. En la figura 10, tenemos un círculo de correlación en donde se encuentran distribuidas de cierta manera las variables. Cada variable corresponde a un vector sobre el plano y su longitud y cercanía al círculo indica su calidad. Así mismo, aquellas variables correlacionadas entre sí, mostraran un ángulo pequeño

entre ellas y las de menor correlación un Angulo cercano o igual a 90° . Con base a lo mencionado anteriormente, el análisis estadístico arrojó que las variables que tienen una mayor relación en función del rendimiento son la humedad y la compactación a los 5 cm, pues, el ángulo entre ellas es pequeño, siendo la humedad del suelo la de menor tamaño con la variable rendimiento. Igualmente, la calidad de las variables es buena por su cercanía al círculo.

Comparación de variables

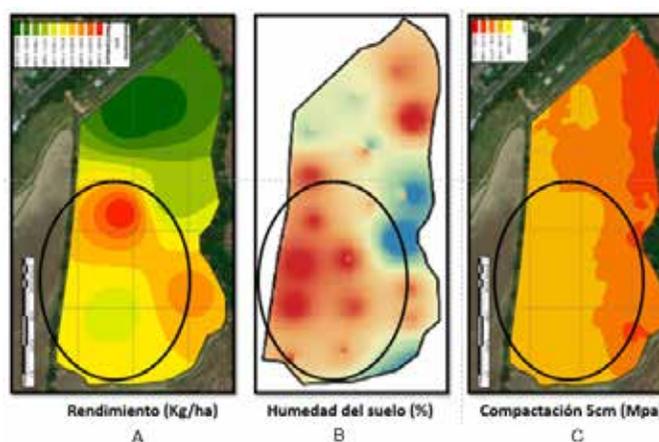


Fig.11. (A) Mapa de rendimiento, (B) Mapa de humedad y (C) Mapa de compactación a 5 cm de profundidad.

Dentro del análisis estadístico realizado se encontró que las variables humedad del suelo y compactación a los 5 cm inciden directamente en el rendimiento del lote. Por otra parte, la figura 11 (A, B, C), simbolizan la distribución espacial de las variables en el lote. Observándose que los sectores de bajo rendimiento se relacionan donde el contenido de agua en el suelo es bajo y los sectores con rendimiento altos donde persiste una mayor humedad en el suelo. Adicional a esto, el lote se encuentra compactado a los 5 cm de superficie, razón por la cual, la infiltración de agua en el suelo es baja, trayendo como consecuencia que la retención de humedad en el suelo no es la adecuada.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permitieron identificar que el contenido de agua en el suelo fue la limitante que más influyó sobre la productividad dentro del lote evaluado. Otra limitante identificada que incidió en menor medida sobre el rendimiento fue la compactación del suelo a los 5 cm de profundidad. Igualmente, después de los 5 cm de profundidad el suelo se encontraba compactado.

Se pudo determinar que dentro de un lote arrocero existe una alta heterogeneidad en lo que respecta al contenido de humedad y a la resistencia a la penetración del suelo. Dentro de ese contexto, la resistencia a la penetración tiene una relación directa con la cantidad de humedad que existe dentro de un perfil de suelo. En razón a la disminución de la porosidad del suelo por sellamiento, adensamiento o compactación dentro de una profundidad determinada que no permite la infiltración de lámina de agua en el perfil edáfico.

Dentro del análisis expuesto, el uso de puntos de muestreo georreferenciados dentro del lote evaluado permitió abarcar y revelar las condiciones puntuales de varios sectores del lote. Así mismo, la georreferenciación de los puntos nos ayudó a integrar los valores de las variables tomadas en campo y representar de una forma dinámica, la distribución espacial y su extensión por medio softwares de sistemas de información geográfica. De esta manera, este tipo de diagnóstico nos lleva a identificar de una forma más clara las limitantes que reducen el rendimiento del cultivo de arroz y corregirlas de forma oportuna y precisa.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados encontrados en este estudio, la variabilidad en la humedad del suelo es la limitante principal del rendimiento del lote evaluado. Sin embargo, esta baja humedad en ciertos sectores del lote es consecuencia de una condición física, es decir, una disminución en la porosidad del suelo, por "Compactación". Por tal motivo, es necesario realizar prácticas de preparación profunda y vertical del suelo. Por lo tanto, se recomienda el uso de un pase de cincel vibratorio para favorecer la aireación y la infiltración de agua dentro del perfil del suelo de forma general en el lote, a una profundidad de 10 cm y realizado de forma diagonal a la pendiente con humedad del suelo a capacidad de campo y aplicar riego dirigido con MIRI riego por múltiples entradas con manguera en las zonas de mayor limitación.

BIBLIOGRAFÍA.

Castilla, L.A. 2011. Influencia de la humedad del suelo en la dinámica de los nutrientes (N, P, K) y en la planta de arroz a través del ciclo de cultivo. Revista arroz. Bogotá, Vol. 59, N° 493: 23-28.

Castilla, L.A. Preciado, G. 2011. Relación entre la compactación del suelo y el comportamiento de la producción en los llanos orientales de Colombia. Revista arroz. Bogotá, Vol. 59, N° 493: 23-28.

Ortiz, H. Castilla, L. A. Pineda, D. Sáenz, J. 2020. Importantes efectos de la agricultura de precisión, en el rendimiento del cultivo del arroz. Revista arroz. Bogotá, Vol. 68, N° 544: 04-12.

Stone, I.F. Eficiencia del uso del agua en cultivos de arroz bajo riego. I. Ed. San Antonio de Goiás. Embrapa Arroz y Frijoles. 2005. 48 p.

CHOWDARY, V.M.; DAMODHARA RAO, M.; JAISWAL, C.S. 2006. Study of infiltration process under different experimental conditions. Agr. Water Management. 83(1-2):69-78

DIAMOND, J.; SHANLEY, T. 2003. Infiltration rate assessment of some major soils. Irish Geography. 36(1):32-46.



CONTEXTO MUNDIAL Y NACIONAL DEL CULTIVO DEL ARROZ

División de Investigaciones Económicas – Luis Enrique Díaz Romero

La división de investigaciones económicas de FEDEARROZ-FNA ha realizado un estudio del contexto mundial y nacional de la producción de arroz. Este documento aborda el panorama mundial de la producción de este grano y compara a Colombia con el resto del globo a través del análisis de los indicadores básicos como área, producción y rendimiento. Para el caso del continente americano se ahonda en variables como exportaciones, importaciones y la participación de la producción en estas. Finalmente, el documento caracteriza el cultivo de

arroz en Colombia a través de sus principales variables abordadas de acuerdo con la zona y tipo de producción.

De acuerdo con cifras del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) en el año 2020 se identificaron 83 países que produjeron en conjunto 751 millones de toneladas de paddy seco. Se observan grandes diferencias en términos de volumen y extensión siendo los países del sudeste asiático e Indochina los mayores exponentes. En este sentido se resalta que tan solo China, India, Bangladesh y Vietnam concentran el 73% de la cosecha mundial.

Para segmentar el análisis se pueden considerar cinco grupos de países de acuerdo con volumen generado. El primer grupo es conformado por China e India con producciones individuales superiores a 150 millones de toneladas; un segundo grupo conformado por Indonesia y Bangladesh que representan el 14% de la cosecha mundial con más de 50 millones de toneladas producidas por cada uno; el tercer conjunto de países se caracteriza por producir entre 10 y 50 millones de toneladas que representan en conjunto el 21% del total global y está conformado por Vietnam, Tailandia, Myanmar, Filipinas, Pakistán, Brasil, Japón y Estados Unidos. Este grupo



produjo en promedio 19.4 millones de toneladas en el año 2020. Colombia se clasifica en un cuarto grupo caracterizado por producciones entre 2 y 10 millones de toneladas. Este grupo está conformado por 16 países con un promedio cosechado de 4,2 millones de toneladas.

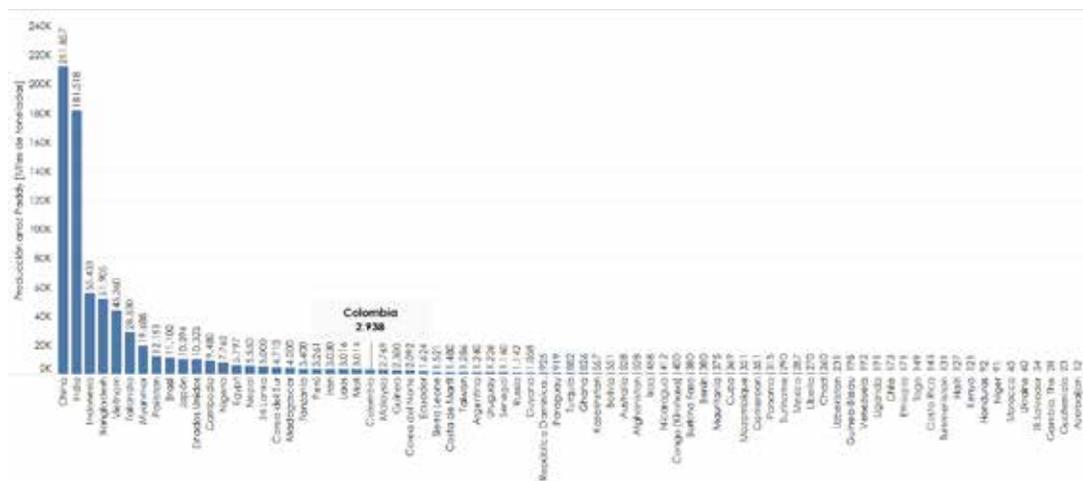
En lo referente al continente americano las cifras analizadas indican que en el año 2020 se cosecharon 37,6 millones de toneladas de arroz paddy seco siendo Brasil (29,5%), Estados Unidos (27,4%), Perú (8,6%), Colombia (7,8%) y Ecuador (4,3%), los principales productores con el 77% del total de la región.

En términos de rendimiento, al ordenar de mayor a menor las productividades reportadas por los 83 países

en el año 2020, se puede observar que la productividad de arroz riego colombiano se ubica en la posición 21. En este mismo sentido, el rendimiento medio del país se sitúa en la posición 27. Por su parte, la productividad de secano se encuentra en el lugar 35 del grupo de países. Lo anterior permite afirmar que, tanto en riego como secano, Colombia se encuentra en el grupo de países con mayores rendimientos.

En cuanto al continente americano se identifican 26 países que reportan producción y rendimientos para el año 2020. De este grupo, el riego colombiano se ubica en la posición 10; la media del país en el puesto 12 y secano en el lugar 15.

Composición global de la producción de arroz paddy seco en 2020



Fuente: Elaborado por la División de Investigaciones Económicas. FEDEARROZ-FNA. Datos de USDA

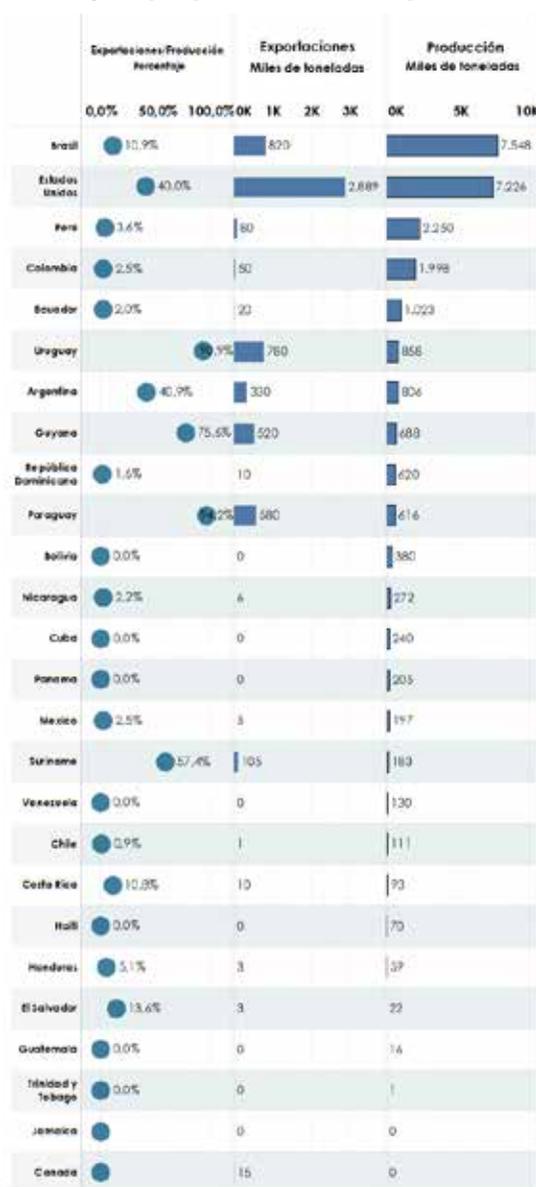
Comercio Exterior

En cuanto a los flujos de comercio se observa que aproximadamente el 9,2% de lo producido globalmente es transado internacionalmente. Países como Australia, Guyana y Uruguay exportan una proporción superior al 75% de lo producido localmente. Por otra parte, al observar la composición de las importaciones se resalta que China y Filipinas realizan aproximadamente el 12% de las importaciones mundiales del grano.

Para el continente americano la proporción de importaciones con relación al volumen producido se ubica aproximadamente en el 25%. Para esta región se resalta que México importa más de cuatro veces el volumen de su producción local al igual que Venezuela. La proporción para Haití y Honduras sobrepasa siete veces el volumen producido por cada país y países como Cuba y Honduras importan más del doble de su producción.

Haciendo uso de la metodología de balance de inventarios, se ha calculado un consumo promedio de 32,9 kilogramos de arroz por habitante para el continente americano. Panamá y Perú reportan los mayores valores con 77,7 kilogramos, mientras que México presenta el menor valor con 7,4 kilogramos.

Contexto americano de las exportaciones (arroz blanco equivalente) y su proporción sobre la producción en 2020



Fuente: Elaborado por la División de Investigaciones Económicas. FEDEARROZ-FNA.
Datos de USDA

Contexto nacional

A través del Censo Nacional Agropecuario realizado por el DANE se pudo establecer que el cultivo de arroz representa aproximadamente el 7,3% del área cultivada total en Colombia. Adicionalmente, considerando las cifras del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se estima que el arroz ocupa el 35% del área sembrada con cultivos de ciclo semestral.

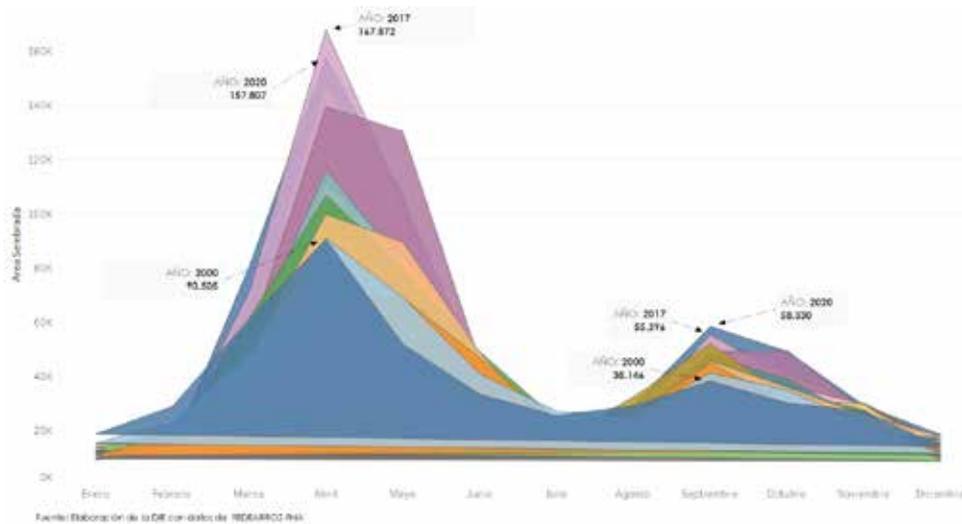
Respecto al área sembrada en arroz, el documento resalta que esta ha experimentado un incremento de 33% a lo largo del periodo de estudio, con una tasa promedio de crecimiento anual cercana al 2%. En este sentido, al observar la evolución del área de acuerdo con la zona, se evidencia que el mayor crecimiento se produjo en la zona llanos con una variación positiva de 75%, seguido por el Bajo Cauca con 50% y en Santanderes con 45% de crecimiento entre los años 2000 y 2020. En contraste la Costa norte experimentó una contracción de 39%. Por su parte, la zona centro mantuvo estable su área con un leve crecimiento de 1% entre el primer y último año del periodo de análisis.

En línea con el incremento en el área sembrada se ha observado un aumento en el fenómeno de estacionalidad de la cosecha que se origina principalmente en respuesta al continuo crecimiento en la zona llanos, sembrada mayoritariamente en el primer semestre del año en

concordancia al régimen unimodal de precipitaciones y al predominio del sistema seco. Dicha estacionalidad en las siembras genera evidentemente una correspondiente estacionalidad en el volumen cosechado y en el nivel de inventarios, generando fuertes fluctuaciones intersemestrales en los precios al productor.

En este sentido, la siguiente gráfica ilustra la evolución del área sembrada entre los años 2000 y 2020 haciendo evidente el incremento de áreas durante dicho periodo.

Colombia: estacionalidad anual de la siembra de arroz

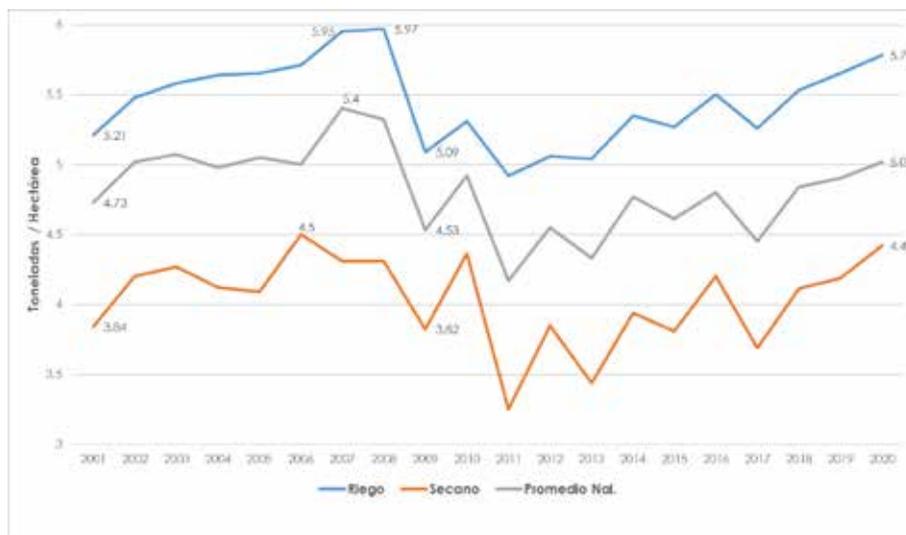


En cuanto a la productividad colombiana se han observado tres periodos: El primero entre el año 2001 y 2007 con una productividad de 5,02 t/ha. y una tasa de crecimiento de 1,4% anual. Entre los años 2008 y 2011 se observó una contracción en la productividad con una tasa de variación interanual de -5,7% generada por la variabilidad climática y finalmente entre 2012 y 2020 catalogada como una etapa de recuperación con una tasa promedio de crecimiento anual de 2,3% y una productividad media para este lapso

de 4,69 t/ha. Esta recuperación fue posible debido a la adaptabilidad a condiciones de cambio climático de las variedades que se empezaron a sembrar en este periodo.

Finalmente, el documento desarrollado por la división de investigaciones económicas evidencia las notables diferencias entre los rendimientos generados entre el riego y el seco llegando a calcular para el primer sistema rendimientos superiores en 1.6 toneladas por hectárea.

Evolución de la productividad entre 2001-2020



Fuente: División de Investigaciones Económicas, FEDEARROZ-FNA.

FEDEARROZ BIOZn035, PRIMERA VARIEDAD DE ARROZ BIOFORTIFICADO LIBERADA EN COLOMBIA.

Autores:

Jairo Antonio Arcos Jaramillo¹, Jaime Borrero¹, Hermes Aramendiz Tatis², Enrique Saavedra³ Cristo Rafael Perez³, Natalia Espinosa³, Sonia Gallego¹, Cecile Grenier⁴, Maria Eugenia Rolon⁵

¹ HarvestPlus – Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), ² Universidad de Córdoba, ³ Federación nacional de arroceros (FEDEARROZ), ⁴ Centro de cooperación internacional en investigación agronómica para el desarrollo (CIRAD), ⁵ Fundación Promotora Canal del Dique – COMPAS

LA BIOFORTIFICACIÓN Y SU IMPORTANCIA EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA

Según la FAO, las deficiencias de micronutrientes alrededor del mundo constituyen uno de los grandes problemas en la nutrición humana y son ocasionadas por la falta de acceso de alimentos básicos con altos contenidos de vitaminas y minerales, afectando al 30% de la población por la deficiencia de zinc. Este es un problema a nivel mundial, conocido

como “hambre oculta” y se estima que no solamente afecta a los individuos que viven en situación de escasez de comida, sino también a los que consumen alimentos de baja calidad nutricional (1). Colombia no está exento de este problema, el 43% de la población infantil en Colombia, entre 1 y 4 años, sufre de deficiencia de Zinc y el 62% de bebés de entre 6 y 11 meses de nacidos tiene

anemia, según los resultados de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, presentada por el Gobierno nacional en noviembre del 2015. En algunas zonas del país, el problema es aún más grave, la región caribe colombiana cuenta con un 12,5% de niños menores de cinco años afectados por la deficiencia de zinc (2).

- Para solucionar este problema existen diferentes estrategias de interés global. Una de ellas es conocida como “biofortificación” la cual se refiere al proceso de aumentar deliberadamente el contenido de un micronutriente esencial, es decir, vitaminas y minerales en varios cultivos que contribuyen a la alimentación básica humana, a través de mejoramiento convencional, prácticas agronómicas y el uso de biotecnología. (1,3, 5, 6,7).

HarvestPlus líder global del proceso de biofortificación, es una organización multidisciplinaria y multiinstitucional, del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). Fundado por la cooperación entre el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) -centro donde se coordinan las actividades- y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), hoy en día conocido como la Alianza CIAT-Bioversity. El trabajo en biofortificación se realiza en los CGIAR más importantes del mundo, como lo son además de la Alianza CIAT-Bioversity e IFPRI, el Centro Internacional del Maíz y el Trigo (CIMMYT) en México, el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) en Nigeria, El Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para los Trópicos Semiáridos (ICRISAT) en India. Además de colaboraciones directas con El Centro Internacional de Investigación Agrícola en las Zonas Secas (ICARDA) y el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI) en Filipinas.



Aprovechando el liderazgo en el desarrollo de cultivos alimentarios de los centros CGIAR, HarvestPlus ha generado colaboraciones de larga data con más de 150 socios entre privados, públicos y ONG a nivel global (1,3, 5, 6,7). Dentro de los cuales se encuentra el grupo de trabajo encargado de desarrollar, evaluar y liberar la primera variedad de arroz biofortificado de Colombia, este grupo está conformado por la alianza entre la Federación Nacional de Arroceros - Fondo Nacional del Arroz (FEDEARROZ-FNA), Universidad de Córdoba, Fundación Canal del Dique – COMPAS, Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD) y la Alianza CIAT-Bioversity. Todos los integrantes de este proyecto se unieron en un esfuerzo mancomunado y ambicioso, el de mejorar la calidad nutricional del cultivo del arroz, uno de los cultivos más importantes de la canasta básica familiar de Colombia, aumentando los contenidos de zinc en el grano de arroz.

LOS CULTIVOS BIOFORTIFICADOS EN EL MUNDO Y SU OBTENCIÓN

A la fecha las alianzas generadas por HarvestPlus han logrado promover la liberación de más de 300 cultivares de diferentes cultivos en 41 países (Figura 1). HarvestPlus se enfoca en tres micronutrientes: hierro (Fe), zinc (Zn) y vitamina A (1,3). Los nutricionistas son los primeros del equipo multidisciplinario en comenzar a trabajar en el proceso de biofortificación; ellos determinan los niveles objetivo de estos micronutrientes importantes que son necesarios para tener un impacto medible en el cuerpo humano, analizan variables como la bioconversión y la biodisponibilidad de nutrientes ingeridos. También, estiman las pérdidas de micronutrientes durante el almacenamiento y procesamiento; los requerimientos de micronutrientes para una buena salud y los niveles potenciales de consumo por parte de la población objetivo (1,3, 5, 6,7).



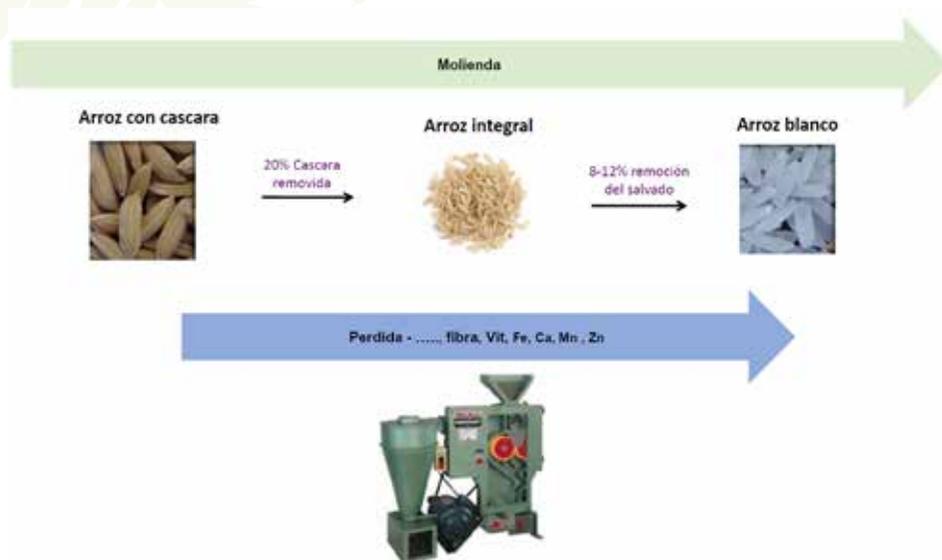
Figura 1. En 2020, HarvestPlus apoyó el lanzamiento de 23 variedades de 7 cultivos biofortificados en 9 países. Desde 2004 y hasta 2020, HarvestPlus y el Centro Internacional de la Papa (CIP) han apoyado el lanzamiento de más de 393 variedades (de 12 cultivos biofortificados) en 41 países.

Mejorar el contenido nutricional es diferente para vitaminas y minerales. Las vitaminas se producen principalmente por síntesis natural de las plantas, son altamente heredables y tienen una baja interacción con el medio ambiente y el manejo del cultivo. En el caso de los minerales (hierro y zinc), su acumulación está influenciada por la interacción de la planta con el ambiente y el manejo agronómico interviene en la absorción de estos micronutrientes disponibles en el suelo y son moderadamente heredables. Es por esto, que es indispensable la cooperación técnica de personas e instituciones que puedan contribuir desde el manejo agronómico de los cultivos en cada región que se desea intervenir. (1, 3) (Figura 2)



Figura 2. Diferencias entre el proceso de biofortificación para minerales y vitaminas.

LA IMPORTANCIA DE PRODUCIR ARROZ CON ALTO CONTENIDO DE ZINC



Un grupo de científicos apoyados por HarvestPlus, ha logrado encontrar que el zinc se encuentra distribuido en los granos de arroz por todo el endospermo. Por lo tanto, las estimaciones de zinc en el arroz varían si se evalúan en semilla de arroz paddy, arroz integral o arroz blanco entero. Generalmente el proceso de molinería en arroz paddy, genera pérdida en un 20% de zinc en el grano luego de esta actividad; el arroz integral por su parte al ser sometido al proceso de pulido genera una pérdida del 8- 12% de zinc (1,3) (Figura 3).

Figura 3. Pérdidas del contenido de zinc en el proceso de molinería en el grano de arroz.

Con base en estos estudios, se logró establecer una línea base en contenido de Zinc para arroz blanco entero a nivel global, de 16 mg/kg (ppm) y establecer además el objetivo de mejoramiento para este mineral en 28 mg/kg (ppm), dado que estas concentraciones en arroz blanco entero pueden proporcionar un aporte nutricional de zinc del 30% adicional en el ser humano, si se compara con variedades de arroz no biofortificadas. Generando un impacto positivo en el estado nutricional de los consumidores, manteniendo el correcto funcionamiento del sistema inmunológico, promoviendo un óptimo desarrollo físico y mental en niños y previniendo problemas como infecciones recurrentes, alopecia, acné y mala cicatrización (3). Es por estas razones que desde la organización HarvestPlus, se reconoce como cultivo biofortificado a cualquier variedad de arroz que supere la barrera de los 22 mg/kg de zinc (3).

Como se menciona anteriormente, el contenido de zinc en el grano está influenciado por factores ambientales como el contenido de zinc en el suelo, la temperatura de suelo, el estrés hídrico de la planta, el pH del suelo e incluso el contenido de fósforo en el suelo. Es por ello, que las pruebas en múltiples ambientes son la base de la biofortificación en arroz, permitiendo conocer el comportamiento de una variedad en diferentes ambientes y controlar de manera adecuada todos estos factores para mantener el alto contenido nutricional.

IMPLEMENTACIÓN DE LA BIOFORTIFICACIÓN COMPLEMENTANDO OTRAS ESTRATEGIAS NUTRICIONALES

La biofortificación por sí sola, puede generar impactos positivos en la salud de los consumidores. No obstante, una de sus mayores virtudes, es su capacidad para acoplarse a las estrategias existentes para la mitigación del hambre oculta. La obtención de variedades modernas permite aumentar la diversificación de una dieta balanceada aportando cultivos de la canasta básica familiar más nutritivos que los consumidos de manera

convencional. Así mismo, permite mejorar la calidad de la dieta, en personas que se encuentren sometidos a un plan de suplementación médica. Además, tiene la capacidad de integrarse a los procesos de fortificación industrial, permitiendo por ejemplo emplear arroz con altos contenidos de zinc, en procesos de fortificación industrial con calcio y hierro, obteniendo un aporte nutricional costo-efectivo con esta estrategia. (1, 3) (Figura 4.)

Estrategia de mitigación del hambre oculta

Suplementación

Fortificación



Diversificación
de la dieta

Biofortificación

4. La biofortificación es una estrategia complementaria a otras intervenciones que buscan mejorar el estado nutricional de la población mundial.

ZONAS PRIORIZADAS PARA EL PROYECTO DE BIOFORTIFICACIÓN EN COLOMBIA

HarvestPlus, mediante el desarrollo de la herramienta “Índice priorización para biofortificación - BPI” ha logrado clasificar a los diferentes departamentos de Colombia para la intervención con la estrategia de biofortificación para Vitamina A, Hierro y Zinc con el objetivo de reducir los altos índices de hambre oculta. Para la intervención con arroz biofortificado con Zinc (Figura 5), el BPI toma en cuenta diferentes factores como las deficiencias nutricionales reportadas por el gobierno, el consumo per cápita del cultivo a trabajar, entre otros factores. Las zonas diferenciadas con el color rojo representan las zonas de mayor prioridad para ser intervenidas con la biofortificación, destacando para el caso de biofortificación con variedades de altos contenidos de zinc la mayoría de los departamentos de la región Caribe de Colombia.

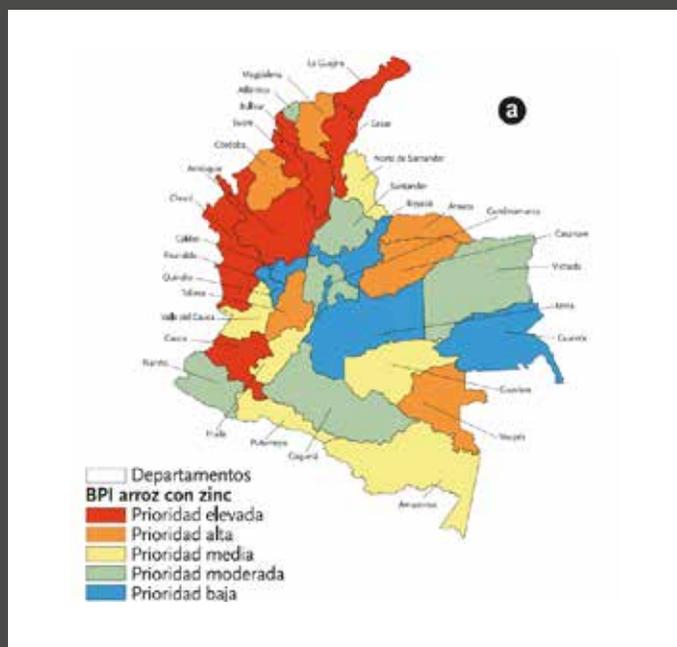


Figura 5. Índice priorización para biofortificación – BPI. Las zonas diferenciadas con el color rojo, representan las zonas de mayor prioridad para intervención con la biofortificación, dados los altos índices de deficiencias nutricionales con Zinc en esas zonas y las actividades relacionadas con el cultivo del arroz en estas zonas.

Colombia busca diferentes estrategias para dar solución a esta problemática de interés global, entre ellas la inclusión de la biofortificación en su plan de trabajo en diferentes cultivos de la canasta básica familiar. Dada la alta relevancia del cultivo de arroz en la economía nacional y la dieta de los colombianos en todas las regiones del país, esta es una gran oportunidad de contribuir a la adecuada nutrición de la población con un excelente producto, el cultivo del arroz biofortificado con Zn. El impacto de esta estrategia adquiere mayor relevancia, teniendo en cuenta que el consumo per cápita de arroz en Colombia es de 39 kilos según el DANE, e incluso de 44,2 kilos en el sector rural. Y En la región Caribe, zona prioritaria para elevar la ingesta de zinc, el consumo de arroz se encuentra entre 60 y 70 kilos de arroz per cápita (4).

Teniendo en cuenta todos estos factores, HarvestPlus planteó realizar una alianza interdisciplinaria de instituciones científicas, gremiales y gubernamentales, buscando el apoyo técnico de personas e instituciones que puedan aportar el manejo agronómico de los cultivos, el procesamiento adecuado del arroz y garantizar un mercado para las zonas rurales y urbanas de la región Caribe de la nueva variedad de arroz biofortificada. El objetivo del proyecto fue obtener la primera variedad de arroz biofortificado con Zn en Colombia, para beneficio de las poblaciones vulnerables, contribuyendo a reducir los indicadores de hambre oculta generados por la deficiencia de zinc para la región Caribe Húmedo.

OBTENCIÓN DE LA PRIMERA VARIEDAD DE ARROZ BIOFORTIFICADO EN COLOMBIA.

Este proyecto tiene un origen netamente social, fue en el año 2016 cuando la Fundación Canal del Dique – COMPAS, se acercó a los programas de mejoramiento de arroz de la Alianza CIAT – Bioversity y CIRAD, con la ambición de poder contribuir al fortalecimiento de la seguridad alimentaria a través de la selección de variedades de arroz biofortificadas que tuvieran mayor adaptación y mayor aceptación por los productores y consumidores de la región bajo las condiciones agroecológicas del Canal del Dique, el cual forma parte de la región productora conocida como “Subregión caribe húmedo”.

El Canal del Dique es una bifurcación artificial del río Magdalena en la región Caribe de Colombia que fue construido para facilitar la navegación entre el río y la ciudad de Cartagena de las Indias. El canal tiene una longitud de 115 kilómetros, se desprende del río Magdalena a la altura de Calamar y desemboca en la

bahía de Cartagena. La extensión total de la subregión del Canal del Dique y su zona de influencia costera es de 5.454 km², los municipios que corresponden al departamento de Bolívar son los que mayor superficie abarcan (61%). Por su parte, los municipios del departamento del Atlántico aportan el 39% de la extensión total. La zona de influencia costera posee potencialidades económicas para el desarrollo principalmente de la agricultura, la pesca y la ganadería, pues tienen –en mayor medida- vocaciones del suelo aptas para cultivos agrícolas.

Bajo estas condiciones, se realizaron ensayos de observación de los candidatos de arroz biofortificado en cinco localidades en 2016 y 2017. Durante este proyecto, otros actores se involucraron en el apoyo logístico y operativo como la Armada Nacional de Colombia o el SENA -regional Bolívar, los cuales aportaron enormemente en la logística y supervisión técnica, logrando incluso consolidar una asociación conocida como “Asociación de pequeños productores agrícolas del canal del dique”, los cuales dedicaron su espacio y tiempo para seleccionar los mejores materiales de arroz con la intención de obtener una nueva variedad comercial (Figura 6).



Figura 6. Día de campo en el año 2017, en la comunidad de Leticia – Bolívar, por parte de la Alianza CIAT-Bioversity, SENA Regional Bolívar, Armada Nacional de Colombia y la Fundación Canal del Dique - COMPAS a los ensayos de observación de los candidatos de arroz biofortificado en cinco localidades en 2016 y 2017.

Fue en el 2018, cuando la Fundación Canal del Dique – COMPAS, se acercó nuevamente con estos resultados al programa HarvestPlus y a la Universidad de Córdoba, con la determinación de generar una alianza que permitiera cumplir el deseo de un pequeño grupo de agricultores del

canal del dique, liberar una variedad comercial que se adaptara a sus condiciones productivas. El reto era grande dadas las condiciones, pero no era imposible. Fue en ese entonces, cuando esta alianza se fortalece con la vinculación de FEDEARROZ, presentando la idea de biofortificación de cultivos, pero sobre todo el esfuerzo de este grupo de agricultores convencidos de que su trabajo tenía un potencial no solo para 115 kilómetros que comprenden el canal del dique y sus municipios aledaños, sino que era una propuesta innovadora para mejorar la calidad de vida de la población de la sub región Caribe Húmedo de Colombia.

Fue así como entre los años 2018 y 2020, que esta alianza entre genetistas, nutricionistas, pequeños agricultores, profesores, estudiantes, técnicos y agrónomos logró establecer las pruebas de evaluación agronómica (PEAS) y pruebas semi comerciales (PSC) exigidas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para el registro comercial del primer arroz biofortificado con zinc de Colombia con mejor calidad agronómica, molinera y culinaria bajo las condiciones climáticas de la región Caribe Húmedo de Colombia. En total fueron establecidas ocho pruebas en los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar como parte de las PEAS y cuatro pruebas semi comerciales en los mismos departamentos. (Figuras 7, 8, 9 y 10)



Figura 7. Multiplicación de semilla básica de la variedad Fedearroz BioZn 035 en, CIAT – Palmira. Para ser liberada en la región Caribe. Actividad coordinada por los investigadores del CIAT-HarvestPlus Jaime Borrero y Jairo Arcos.



Figura 8. Día de campo San Benito Abad, Sucre a PEAS, 2019 coordinado por el Ing. Enrique Saavedra de Fedearroz-FNA con comunidades en las pruebas de evaluación agronómica realizada por Fedearroz-FNA en la región.



Figura 9. Visita técnica en la Universidad de Córdoba, 2019: Visita técnica coordinada por el profesor Hermes Aramendiz a las PEAS ejecutadas por la Universidad de Córdoba.



Figura 10. Visita técnica en el Centro Experimental La Victoria – Córdoba, 2019: coordinada por el Ing. Cristo Rafael Pérez a las PEAS ejecutadas por FEDEARROZ-FNA.

CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES DE FEDEARROZ BIOZN35 EN EL CARIBE HÚMEDO COLOMBIANO

El proceso de evaluación permitió identificar a un candidato con potencial agronómico al tolerar las principales plagas y enfermedades de la región, con un potencial productivo óptimo, logrando rendimientos superiores a las 5 ton/ha, con calidad industrial al mostrar rendimientos de molinería superiores al 60% y además con calidad culinaria al tener contenidos de amilosa superiores a 32% (Figura 11).

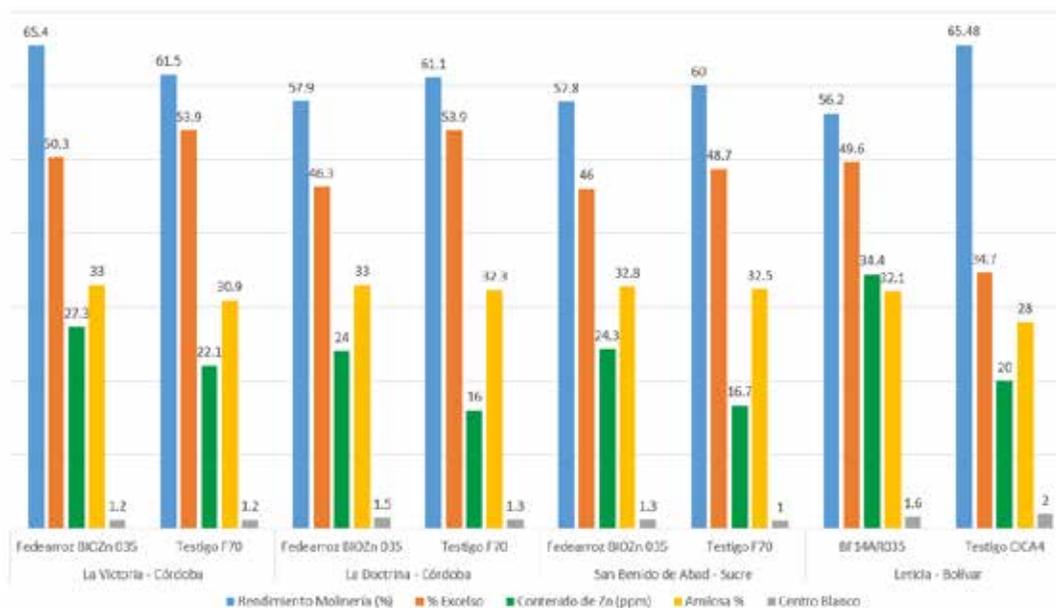


Figura 11. Calidad molinera, culinaria y nutricional de Fedearroz BIOZn035 (BF14AR035) y testigo comercial Fedearroz 70 y CICA 4 en Prueba Semicomercial

La aceptación por parte de los consumidores fue validada durante el proceso de selección del material, mediante pruebas sensoriales empleando los consumidores de la región Caribe en las instalaciones del SENA regional Bolívar en Ternera, Provincia de Cartagena, Bolívar. Estas pruebas, tenían el objetivo de evaluar la aceptación sensorial de dos variedades de arroz biofortificado con zinc y una variedad de control local entre 180 adultos, empleando encuestas de aceptación en una escala hedónica (3 Puntos= Gusto, 1 Punto = Neutro, -3 Disgusto) (Figuras 12 y 13). Estas pruebas lograron identificar a un material con mayor aceptación del consumidor y además se identificó que este material presentó aspectos muy sobresalientes de apariencia de grano como, tamaño de grano más grande (relación largo/ ancho $L/A = 2.97$), un menor centro blanco y un contenido de amilosa superior comparada con las otras dos variedades lo que confiere una excelente cocción de acuerdo a la exigencia de la población objetivo (8).



Figura 12. Pruebas Sensoriales de arroces biofortificados ejecutadas por el SENA Ternera – Departamento de Bolívar. Actividad coordinada por los investigadores de HarvestPlus Sonia Gallego, Daniel Alvarez y Bo Jane Woods de la Universidad de Wageningen.



Figura 13. Pruebas Sensoriales de arroces biofortificados ejecutadas por el SENA Ternera – Departamento de Bolívar. Actividad coordinada por los investigadores de HarvestPlus Sonia Gallego, Daniel Álvarez y Bo Jane Woods de la Universidad de Wageningen.

Fue de esta forma que la alianza interinstitucional vinculada con esta iniciativa solicitó al ICA concepto favorable para la línea nombrada como “Fedearroz BIOZn035” por su rendimiento competitivo, sanidad vegetal, aceptación fenotípica, calidad molinera, aceptación sensorial y principalmente valor nutricional como variedad de arroz biofortificado para proceder a su Registro Nacional de Cultivares Comerciales para su siembra en el Caribe Húmedo Colombiano.

En resumen, la variedad biofortificada de arroz Fedearroz BioZn035 se caracteriza por su grano largo, alto índice de blancura y calidad molinera. Tiene un alto contenido de amilosa, lo cual se evidencia en granos que después de la cocción, en su mayoría son sueltos y de textura consistente a dura. Una porción de 100g de arroz Fedearroz BioZn035 contiene hasta 2.4 mg de zinc y puede ser considerada como “buena fuente” de zinc aportando, más del 10% del VRN o Valor de Referencia Nutricional, establecido para el micronutriente Zinc, de la Resolución No. 810 de 2021

del Ministerio de Salud del Gobierno de Colombia. Un consumo diario per cápita de 112g de arroz biofortificado¹ (aprox. media taza de arroz cocido), aportaría hasta 1.5 veces más zinc que un arroz comercial no biofortificado.

Esta nueva variedad en la región del Caribe Húmedo presenta un ciclo de cultivo entre 112 y 120 días y para su manejo agronómico se recomienda en primer lugar sembrarla bajo alguno de los sistemas productivos predominantes en la zona: el sistema de riego tecnificado (noviembre a diciembre), de secano o mecanizado favorecido (abril y agosto). En caso de hacer siembra directa emplear 120 kg/ha de semilla para establecer una densidad de plantas mínima de 250 plantas/m². Al sembrar al voleo, utilizar una densidad de siembra de 120 kg/ha de semilla pregerminada. Y al realizar trasplante utilizar 30 kg/ha en semillero y trasplantar a una distancia de 30 cm entre surcos y 30 cm entre plantas, para una densidad de plantas de 90 plantas/m².

LOS PRÓXIMOS PASOS EN ARROZ BIOFORTIFICADO EN COLOMBIA

En octubre de 2021, se realizó mediante un seminario virtual, la liberación oficial del material en un evento que presentó las bondades de este material a la comunidad arrocera de Colombia. Así mismo, se tiene planeado desarrollar en los meses posteriores días de campo en las localidades de Montería – Córdoba, San Marcos – Sucre y La Doctrina – Córdoba, con el objetivo de promover la siembra y consumo de la variedad por parte de los agricultores de la región.

Además, se tiene planeado evaluar este material en las condiciones productivas de otras regiones arroceras de Colombia, con el objetivo de ampliar el registro del material a nivel nacional y así ampliar el beneficio de su cultivo a una mayor población en el país. Se sumarán a estos esfuerzos la colaboración directa de los equipos de mejoramiento de FEDEARROZ y la Alianza CIAT-Bioversity, con el objetivo de que este sea solo el primer paso de muchos más que permitan desarrollar nuevos cultivares de arroz biofortificado para los colombianos. Pero, sobre todo, se espera que este tipo de proyectos ayuden a demostrar cuán resilientes, sostenibles y rentables pueden ser las intervenciones agrícolas para mejorar la nutrición y la salud desde el agro colombiano.

Agradecimientos: Los autores agradecen la colaboración del SENA – Regional Bolívar, por su acompañamiento en las parcelas en Cartagena y en la prueba sensorial que se realizó en Cartagena. Y a la Armada de la República de Colombia por su apoyo en la logística del transporte de insumos y visitas en todo el canal del dique.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Council for Agricultural Science and Technology (CAST). 2020. Food Biofortification—Reaping the Benefits of Science to Overcome Hidden Hunger—A paper in the series on The Need for Agricultural Innovation to Sustainably Feed the World by 2050. Issue Paper 69. CAST, Ames, Iowa. Link: <https://www.cast-science.org/publication/food-biofortification-reaping-the-benefits-of-science-to-overcome-hidden-hunger/>
2. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, (ENSIN) Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, Edición 2015 <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional#ensin3>
3. Andersson MS, Saltzman A, Virk PS and WH Pfeiffer. Progress update: crop development of biofortified staple food crops under HarvestPlus | African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development. 2017;17(2). <https://www.ajol.info/index.php/ajfand/article/view/155123>
4. Estadísticas de consumo de arroz en Colombia desde 2000 hasta 2020, Link: <http://www.fedearroz.com.co/new/consumo.php>
5. HarvestPlus. Annual Report: Getting Biofortified Food in Everyone's Plate. 2019. <https://www.harvestplus.org/sites/default/files/HarvestPlus%202019%20Annual%20Report.pdf>
6. HarvestPlus. Biofortification: The Evidence. 2018. <https://www.harvestplus.org/evidence-document>. Consultado Agosto, 2021
7. Hotz C, McClafferty B. From Harvest to Health: Challenges for Developing Biofortified Staple Foods and Determining Their Impact on Micronutrient Status. Food and Nutrition Bulletin. 2007;28(2_suppl2):S271-S279. doi:10.1177/15648265070282S206 Link: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15648265070282S206>
8. Woods B-J, Gallego-Castillo S, Talsma EF, Álvarez D (2020) The acceptance of zinc biofortified rice in Latin America: A consumer sensory study and grain quality characterization. PLoS ONE 15(11): e0242202. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242202>



Sociedad de Agricultores de Colombia:

150 AÑOS COMO GRAN SOPORTE DEL SECTOR AGROPECUARIO NACIONAL

“El sector agropecuario tiene una excelente oportunidad hacia adelante y desde la SAC queremos impulsarlo con una visión transformadora del sector agropecuario” SAC

El pasado 15 diciembre la Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC, cumplió 150 años, consolidándose como la agremiación de mayor historia en el país, logrando llevar a cabo una encomiable labor gracias a la cual se ha mantenido vigente la importancia y relevancia de las diferentes actividades productivas, representadas por los 35 instituciones afiliadas.

La SAC nació un viernes de 1871 gracias a la iniciativa de; Eustorgio Salgar – primer presidente de la SAC y presidente en ese entonces de la Unión General, Gregorio Obregón, Manuel Umaña, Manuel Silvestre, Nicolás Sáenz, Carlos Michelse, Juan de Dios Carrasquilla, Mauricio Ruiz, José María Melo, Gregorio Salgado y Salvador Camacho Roldan; importantes dirigentes que tuvieron la visión de organizarse y darle voz a las necesidades del sector agropecuario nacional.

La SAC tuvo en sus inicios el nombre de Sociedad de Productores de Café, pero en 1906 pasó a ser Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC. Dentro de sus acciones más destacadas está el haber acompañado la iniciativa para la creación del Ministerio de Agricultura, lo cual fue un hecho en 1913, demostrando así su objetivo de defender los intereses de los agricultores y buscar alternativas para que el Estado reconociera en el campo, una opción de desarrollo para el país.

Un trabajo de no acabar

La Sociedad de Agricultores de Colombia SAC, cumple día a día labores de representación, defensa y promoción del sector agropecuario colombiano en general, de sus organizaciones gremiales y de los pequeños, medianos y grandes productores del campo.

Impulsa la formalización empresarial la cual contribuirá en la generación de empleo y la seguridad alimentaria del país y gestiona ante todas las instancias del Estado, políticas públicas que beneficien la economía agropecuaria, agroindustrial y rural.

De igual manera, es una importante fuente de divulgación de toda aquella información relacionada con las actividades rurales e interviene en las negociaciones y escenarios internacionales de discusión que afecten al sector agropecuario, como renglón fundamental de la economía nacional, colaborando con el Gobierno en la formulación de las políticas que deban llevarse a cabo para el mejoramiento del campo en general.

Servicios que presta la SAC

- Ofrecemos análisis semanal de la coyuntura política y su impacto en el sector agropecuario.
- Nuestros afiliados podrán acceder a asesoría sobre los principales temas de coyuntura y discusión con el Gobierno, conformando particularmente en comités de estudios temáticos.
- Enviamos semanalmente la agenda legislativa con la información más relevante para las diferentes actividades agropecuarias.
- Divulgamos Informes Express, los cuales dan cuenta de las principales estadísticas del sector agropecuario.
- Los afiliados tendrán derecho a la suscripción mensual a la Revista Nacional de Agricultura y su contenido digital.
- Entregamos boletines quincenales con la gestión gremial desde la SAC y para los subsectores agropecuarios.
- Compartimos boletines de monitoreo diario a los medios de comunicación con las noticias de mayor impacto para el sector.

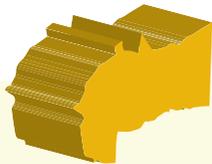
Afiliados a la SAC



TECNOLOGÍA FEDEARROZ- FNA, EN EL PAÍS ARROCERO

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

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



■ META



Foto: Jhonatan Julian Díaz, IA Fedearroz FNA - Granada

AGRICULTORES DE GRANADA-META CONOCEN VENTAJAS DE ROTACIÓN CON SOYA

Una charla se llevó a cabo en las instalaciones de Fedearroz Granada, con el propósito de dar a conocer los aspectos fenológicos de la Soya, como cultivo alternativo de rotación con arroz. Se explicó el manejo nutritivo y la importancia de la inoculación de semilla con las bacterias fijadoras de nitrógeno, haciendo especial énfasis en el análisis de suelo para un correcto plan de nutrición.



■ HUILA

Foto: Diego Rodríguez, IA Fedearroz FNA. Campoalegre

AGRICULTORES DE CAMPOALEGRE CONOCEN VENTAJAS DE NUEVAS VARIETADES FEDEARROZ

En el lote experimental “Llano Grande” de la seccional de Fedearroz Campoalegre, se llevó a cabo un día de campo para dar a conocer un ensayo de las variedades FEDEARROZ-2000, FEDEARROZ-67, FEDEARROZ-70, FEDEARROZ-

IBIS CL, y dos Híbridos en estado de maduración. Los agricultores visualizaron las diferencias de las variedades de mayor uso en la zona frente a los nuevas, evidenciando que las variedades Fedearroz presentan alta tolerancia a las variaciones climáticas, como sensación térmica baja, aumento en las precipitaciones y baja luminosidad.



MAQTRA

Más cerca de ti

Encuentra los repuestos para tus tractores, a los mejores precios



 Envíos a todo el país

Contamos con una nueva bodega en Yopal – Casanare

VALTRA

Podrás recibir tus repuestos más rápido y seguro



www.maqtra.com.co



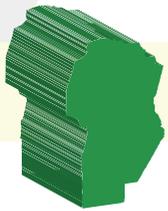
(+57) 313 7217144 – 313 7218372



[maqtra_sas](https://www.instagram.com/maqtra_sas)



Maqtra SAS



■ CÓRDOBA

Foto: Enrique Saavedra, IA Fedearroz - FNA - Córdoba

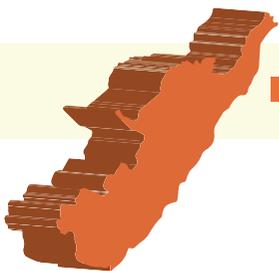
AGRICULTORAS DE CORDOBA CONOCEN ALTERNATIVAS DE COCCION DE ARROZ

Las productoras de arroz de la vereda Chiquí en San Bernardo del Viento se unieron a la campaña “A comer más arroz”. En la actividad denominada “Tradición cultural gastronómica de Córdoba”, las



mujeres cultivadoras prepararon varias recetas como alternativas para la cocción del grano, entre las que figuraron arroz de coco, de espinaca, de berenjena, de frijol, de verduras y de camarón, acompañadas de vegetales y proteínas.

El taller hizo parte del trabajo mancomunado entre la FAO y Fedearroz bajo el proyecto “Transformación Territorial Resiliencia y Sostenibilidad para los cultivadores de arroz”, a través del cual se enseñan prácticas correctas para cultivar el arroz con el apoyo de la FAO.



■ HUILA



Foto: Diego Rodríguez, IA Fedearroz FNA. Campoalegre

PRODUCTORES DEL HUILA CONOCEN EL DESARROLLO DE LA VARIEDAD F-IBIS CL.

Con el fin de conocer el desarrollo de la variedad F-IBIS CL, se llevó a cabo una gira técnica en el municipio de Campoalegre donde productores recorrieron lotes próximos a cosechar sembrados con esta variedad. En el evento los asistentes identificaron las fortalezas del material en aspectos como fitosanidad, tolerancia al estrés y alta adaptación climática, además de un excelente comportamiento en su rendimiento final.



Fotos: Enrique Saavedra, IA Fedearroz – FNA – Sucre

EN SAN BENITO ABAD CAPACITACIÓN: ¿CÓMO PROTEGERSE DURANTE APLICACIONES DE AGROQUÍMICOS?

Cuatro eventos en campo se realizaron en el municipio de San Benito Abad - Sucre con el propósito de enseñar a los productores arroceros de esta región el correcto uso de los elementos de protección personal-EPP al momento de las aplicaciones de agroquímicos en los cultivos. Durante los eventos también se llevó a cabo una brigada de salud apoyada por la Fundación Proyecto Innovar, con el fin de identificar los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores de campo durante la aplicación. Se invitó a capacitarse, conocer su estado de salud y el correcto manejo de los elementos de protección.

■ SUCRE



■ CÓRDOBA

Fotos: Enrique Saavedra, IA Fedearroz – FNA – Córdoba

PRODUCTORES DE SAN BERNARDO DEL VIENTO SE CAPACITAN EN MANEJO Y USO SEGURO DE PLAGUICIDAS

Agricultores del corregimiento de Chiquí en el municipio de San Bernardo del Viento, participaron en una capacitación con el apoyo de la empresa Colecta, sobre el manejo y uso seguro de plaguicidas en las actividades agrícolas. Se explicaron detalladamente los elementos de protección personal durante las aplicaciones de agroquímicos, la manera correcta de manipular y almacenar, realizar el triple lavado de los envases, su recolección y destrucción final por parte de entidades especializadas.

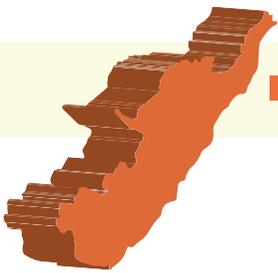




Fotos: Enrique Saavedra, IA Fedearroz – FNA – Córdoba

CHARLA EN SAN BERNARDO DEL VIENTO SOBRE AGROECOLOGÍA EN EL CULTIVO DE ARROZ

Durante una charla técnica con los productores de la vereda Caño Grande del municipio de San Bernardo del Viento, se afianzaron sus conocimientos en el manejo agroecológico del cultivo de arroz. Se explicó el uso de los bioinsumos para garantizar labores sostenibles y amigables, protegiendo la biodiversidad de la flora y fauna asociada al ecosistema arrocero.



■ HUILA

Foto: Educardo Arevalo, IA Fedearroz – FNA - Neiva

EN NEIVA, CAPACITACIÓN EN MANEJO Y USO RESPONSABLE DE AGROQUÍMICOS

Con la participación de Ingenieros Agrónomos de SIAHUILA y funcionarios de FEDEARROZ, se realizó la charla técnica sobre manejo y uso responsable de agroquímicos. Se explicaron los cuidados a tener en cuenta, uso de trajes especiales, gafas, máscara y guantes, así como la prohibición de ingerir comidas y fumar durante la aplicación, así



como la necesidad de lavar la ropa usada al terminar la labor. Se invitó a ser parte de la campaña de recolección de envases, haciendo como primera medida el triple lavado para luego entregarlo a los centros de acopio autorizados.



Foto: Juan Guillermo Carvajal, IA Fedearroz – ETC - Campoalegre

CHARLA CON AGRICULTORES DEL HUILA SOBRE EL MANEJO DEL COMPLEJO DE SOGATA-VHBA

En el municipio de Garzón – Huila, se dictó una charla relacionada con el virus de la hoja blanca en el cultivo del arroz y su vector sogata (*Tagosodes Orizicolus*). Se explicaron los síntomas para identificarlos a tiempo y los daños causados por esta enfermedad a la planta. De la misma manera los asistentes pudieron observar el insecto del vector sogata e identificar sus características.

AFS
CONNECT

CASE IH
AGRICULTURE



IMECOL

Aumenta tu rentabilidad

técnicando tus labores agrícolas y siembra un mejor futuro

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



www.imecol.com

Marca # 721



CASANARE



Foto: Melissa Santos,
IA Fedearroz – ETC,
Aguazul

CAPACITACIÓN A AGRICULTORES E INGENIEROS SOBRE EL SÍNTOMA DEL VHBA.

En el municipio de Yopal se llevó a cabo una capacitación con el propósito de ampliar los conocimientos en torno al Virus de la Hoja Blanca (VHBA). Se explicó la importancia de reconocer y monitorear este virus, de identificar el insecto vector del virus Sogata (*Tagosodes orizicolus*) y los síntomas en campo, además de efectuar a tiempo los monitoreos. En el evento los asistentes realizaron un ejercicio práctico que les permitió identificar el número de macollas infectadas con VHBA, para luego conocer el porcentaje de incidencia del virus en el lote. Foto: Jeferson Alvarez, IA Fedearroz – ETC, Aguazul



RECONOCIMIENTO DE DEFICIENCIAS Y TOXICIDAD DE NUTRIENTES EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN AGUAZUL

En las instalaciones de Fedearroz seccional Aguazul se reunieron productores de la zona quienes participaron de una charla denominada “Reconocimiento de deficiencias y toxicidad de nutrientes en el cultivo de arroz”, que tuvo como objetivo, explicar la dinámica de la acidez del suelo, la cual se presenta en gran parte de la actividad arrocera del departamento. Se realizó la exposición de plantas de arroz en diferentes etapas de crecimiento, durante la cual los asistentes apreciaron los síntomas de deficiencia de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, y pudieron compararlas con plantas a las que se suministró los tres elementos en las concentraciones adecuadas.



■ TOLIMA

Foto: Armando Castilla, IA Fedearroz – FNA, Ibagué

CHARLA EN IBAGUÉ SOBRE EL VIRUS DE LA HOJA BLANCA

Una charla relacionada con el proyecto que se lleva a cabo de manera conjunta con el ICA sobre el Virus de Hoja Blanca dirigido a fortalecer acciones que conduzcan a mejorar la condición fitosanitaria de las zonas que han sido afectadas, se llevó a cabo en Ibagué.



Se resaltó que en el 2020 se presentó un brote de la enfermedad llegando a superar el 30% en algunas zonas productoras de arroz, por lo que se brindaron una serie de recomendaciones con el fin de mitigar eventuales pérdidas, lo que incluye realizar el control biológico del insecto *Tagosodes orizicolus* o sogata, así como evitar el uso de productos que causen infestación y seguir los pasos que establece el programa AMTEC.



Foto: Armando Castilla, IA Fedearroz – FNA, Ibagué

ENTREGA DE RESULTADOS DE ENSAYOS NUTRICIONALES EN IBAGUÉ

Una conferencia sobre los resultados de los ensayos de investigación en la meseta de Ibagué, se cumplió en las instalaciones de Fedearroz. En desarrollo del evento se identificó la necesidad detectar el estrés nutricional e hídrico en cultivos de arroz, con base en imágenes aéreas de cámaras digitales de alta resolución, multiespectrales y termográficas, además de conocer el nivel y color óptimo de verde en las plantas de arroz de acuerdo con la dosis de Nitrógeno aplicada.



■ NORTE DE SANTANDER

Foto: Pablo Santos, IA Fedearroz ETC, Cúcuta

EN CÚCUTA TALLER SOBRE MANEJO DE HERRAMIENTAS AGROCLIMÁTICAS

En el municipio de Cúcuta, Vereda la Javilla, se realizó un día de campo que incluyó la visita a la Estación Meteorológica de Fedearroz, donde se explicó el uso de la aplicación Weatherlink, que permite compartir datos meteorológicos. Finalmente, se invitó a consultar todo el servicio meteorológico que tiene al servicio Fedearroz -FNA, en www.fedearroz.com.co Foto: Alfredo Cuevas, IA Fedearroz - FNA, Zulía



DÍA DE CAMPO EN EL ZULIA SOBRE MANEJO DEL COMPLEJO SOGATA-VHBA

En la Vereda Borriqueros del Municipio El Zulia, se realizó un día de campo con el propósito de recordar la sintomatología del virus de la hoja blanca (VHBA) y el vector sogata en el cultivo del arroz, dando a conocer las características del insecto, las especies, ciclo de vida y comportamiento, e identificando los síntomas de la enfermedad, las pérdidas causadas y alternativas de manejo.

En el evento también se visitó un lote sembrado con la variedad FEDEARROZ 2020, material que tiene alta tolerancia al VHBA, resistencia al volcamiento y potencial de rendimiento. Se hizo énfasis en las épocas ideales de siembra teniendo en cuenta la oferta climática y se mencionó la importancia de consultar los datos de las estaciones meteorológicas para programar siembras y labores.



Foto: Foto: Alfredo Cuevas, IA Fedearroz – FNA, Zulia

CHARLA SOBRE INVERSIÓN Y AVANCES TECNOLÓGICOS DEL FONDO NACIONAL DEL ARROZ

En el municipio de Cúcuta agricultores y agroindustriales asistieron a una charla que ofreció Fedearroz – FNA para explicar el destino de los recursos de la Cuota de Fomento Arrocerero, dando a conocer los objetivos de inversión dentro de los programas de Investigación Técnica, Económica y la Transferencia de Tecnología.

Al finalizar se dieron a conocer los avances en torno al fitomejoramiento, manejo agronómico, transferencia de tecnología y capacitaciones, entregando cifras de áreas, producción, siembras, precios e inventarios actuales.



Foto: Belkis Pinto, IA Fedearroz – PNUD, Zulia

MANEJO INTEGRADO DEL TAMO

Con la participación de agricultores de la vereda Pueblitos del municipio de El Zulia, se realizó un día de campo sobre el Manejo Integrado del Tamo. Allí se indicó la cantidad de Tamo Verde y Tamo Seco que se producen en una hectárea de arroz, y la cuantía en gases efecto invernadero que puede generar, si se realiza una mala práctica.

Se invitó usar microorganismos transformadores, siendo la mejor opción para la degradación del tamo en un menor tiempo, permitiendo aprovechar esta materia orgánica para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos.



■ CESAR

Foto: Baldomero Puentes, IA Fedearroz – FNA Valledupar

TALLER EN VALLEDUPAR SOBRE EL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE RIESGOS CLIMÁTICOS

Con la participación de representantes de Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño - CIIFEN, IDEAM, FEDEARROZ, FENALCE, Gobernación del Cesar, FEDEPALMA; CENIPALMA, AGROSAVIA, Secretaria de Agricultura de Cesar y Fedemarañón, se llevó a cabo la socialización de los trabajos realizados en torno al fortalecimiento del sistema de Alerta Temprana en Colombia, a través del cual se monitorea a y gestiona riesgos de sequía e inundaciones.

Se indicó que en Colombia, el departamento del Cesar fue designado para la implementación de un sistema local de información, alerta temprana y mitigación de estos riesgos, que se viene estableciendo a través de las Mesas Agroclimáticas.

Se explicó que el Sistema de Alerta Temprana (SAT) ha sido implementado con éxito en México, Canadá y Estados Unidos, entre otros países, y constituye una importante herramienta para la implementación de programas de mitigación de riesgo y la asignación de presupuestos.



■ MAGDALENA

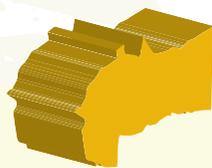
Foto: Baldomero Puentes, IA Fedearroz – FNA, Fundación

TALLER SOBRE PREDICCIÓN DEL CLIMA EN EL MAGDALENA

En las instalaciones de Fedearroz Fundación, se realizó un taller con el propósito de aclarar diferentes conceptos en torno a la predicción climática, como el identificar la mejor oferta ambiental del año para el cultivo, entender el efecto de la baja temperatura nocturna, la humedad relativa y el aumento de la radiación solar.



Al finalizar el evento se presentaron los servicios climáticos de FEDEARROZ, destacando que se pueden consultar en la página web de www.fedearroz.com.co y son una valiosa herramienta para la planificación de las siembras y labores del cultivo.



■ META

Foto: Fanny Monroy, IA Fedearroz – ETC Puerto López

INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN ARROZ-SOYA EN PUERTO LÓPEZ



Agricultores y asistentes técnicos del municipio de Puerto López – Meta, participaron en un evento a través del cual intercambiaron experiencias en torno a la implementación del sistema de rotación arroz – soya. Los arroceros, fueron capacitados dándoles a conocer la morfología de la Soya, nivel de nutrición, tiempo apropiado de siembra y manejo integrado, entre otros aspectos.

■ SUCRE



Foto: Enrique Saavedra. IA Fedearroz – FNA, San Marcos

MESA TÉCNICA AGROCLIMÁTICA DE SUCRE

Con la intención de seguir fortaleciendo los conocimientos en torno a las afectaciones climáticas en los cultivos, se llevó a cabo una Mesa Técnica Agroclimática que tuvo como fin recordar los manejos agronómicos que los agricultores deben tener presentes en su sistema productivo.

Se invitó a los asistentes recordar la importancia de realizar monitoreos fitosanitarios en lotes que se encuentran en fase reproductiva y de floración a maduración, evaluar la incidencia de enfermedades, rebrotes de malezas e insectos fitófagos. También, se recomendó incentivar la consulta de los boletines agroclimáticos e informes meteorológicos que se emiten para la zona, además de visitar la plataforma del SERVICIO CLIMATICO de FEDEARROZ e informarse permanentemente a través del boletín hidrológico diario emitido por el IDEAM, para monitorear las alertas de los ríos Cauca, Magdalena, San Jorge, Sinú y sus afluentes.



■ TOLIMA

Foto: Darío Pineda, IA Fedearroz – FNA, Ibagué

IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MANEJO DE AGUA EN CULTIVARES HÍBRIDOS EN IBAGUÉ

En la Hacienda El Escobal, ubicada en la Meseta de Ibagué, se reunieron los trabajadores y funcionarios de Fedearroz FNA para conocer los resultados que se han venido obteniendo en ahorro de agua, debido a la implementación de tecnologías como el sistema RTK con el sistema MIRI bajo el programa AMTEC 2.0. Se invitó a seguir con las prácticas recomendadas para un óptimo manejo del agua a nivel de finca, buscando reducir las pérdidas por escorrentía y aumentar la eficiencia de este recurso.



Foto: Nilson Ibarra, IA Fedearroz – FNA, Ibagué

MESA TÉCNICA AGROCLIMÁTICA DEL TOLIMA

Con la asistencia de representantes de diferentes gremios productivos del Tolima, se realizó una nueva versión de la Mesa Técnica Agroclimática, donde se presentó el análisis de lo ocurrido en los meses anteriores, así como el pronóstico para el fin de año. Se invitó a consultar las diferentes herramientas que tiene Fedearroz para el servicio de los agricultores en torno al clima.



CASANARE



Foto: Melissa Santos, IA Fedearroz – ETC

EN YOPAL, RECONOCIMIENTO DE LAS DEFICIENCIAS NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DEL ARROZ.

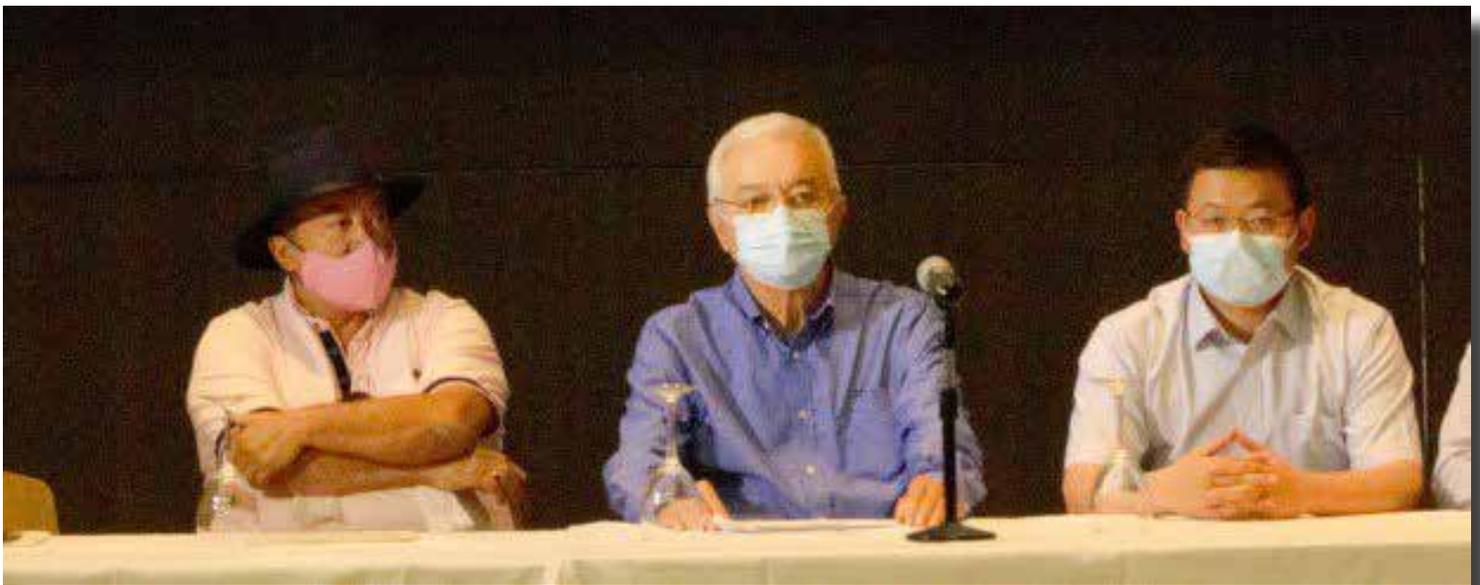
En el municipio de Yopal se realizó un taller para identificar las deficiencias nutricionales (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) en la planta, y la toxicidad causada por Hierro, Aluminio y Manganeseo. Se socializó la importancia de realizar análisis de suelos para una buena fertilización y se invitó a llevar un plan nutricional que permitirá un mejor desarrollo del cultivo.

3 TRIPLE LAVADO



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

FEDEARROZ LOGRÓ CONSOLIDAR PRIMERA EXPORTACIÓN DE ARROZ COLOMBIANO



De izquierda a derecha: Henry Sanabria Cuellar, Presidente de la Junta Directiva Nacional de Fedearroz, el Dr. Rafael Hernández Lozano, Gerente General de Fedearroz y el Sr. Meng Delong Ariel, Gerente Comercial para Centro América y Representante Legal de la Compañía Yutong

El pasado 26 noviembre en la ciudad de Villavicencio, se llevó a cabo la socialización de la primera exportación de 300 toneladas de arroz colombiano, labor liderada por la Federación Nacional de Arroceros- Fedearroz en convenio con la compañía China YUTONG.

El acto fue presidido por el agricultor Henry Sanabria Cuellar, Presidente de la Junta Directiva Nacional de Fedearroz y Rafael Hernández Lozano, Gerente General de Fedearroz; quienes dieron a conocer los detalles de este primer embarque que zarpó de la Costa Caribe el 7 de diciembre hacia Cuba.

Este hecho ha sido de gran importancia para el sector arrocero nacional y en especial para la zona de los Llanos Orientales, en virtud de lo cual se hizo realidad una nueva etapa del cultivo de arroz en Colombia. El grano exportado cumplió con los requisitos de los compradores internacionales, por su calidad y por las buenas prácticas agrícolas en su producción.



EL PRESENTE Y EL FUTURO DE LA INGENIERÍA AGRONÓMICA, ESTÁ EN EL EMPRENDIMIENTO Y LA INNOVACIÓN



El día 24 de noviembre se celebró en Colombia el día del Ingeniero Agrónomo, fecha que se origina en la década de 1950 cuando se celebró el primer Congreso Nacional en la ciudad de Medellín. En la actualidad, de acuerdo al Sistema Nacional de Instituciones de Educación Superior, Colombia cuenta con 21 facultades de Ingeniería Agronómica y 3 más que ofrecen el pregrado de Agronomía. De ellas, 16 son instituciones públicas y 5 privadas, en el caso de la Ingeniería Agronómica, y en el de la Agronomía, 2 son públicas y 1 privada (SNIES, 2021). Dentro de la formación ofertada, se debe destacar que la mayoría es de carácter público y está presente en las zonas del país con mayor demanda de profesionales en esta área, debido a su vocación agrícola. Algunas zonas que se destacan son el Tolima, Antioquia, Valle del Cauca, Eje Cafetero, Bogotá D.C., Cundinamarca, Huila, los Santanderes, la Costa Caribe y los Llanos Orientales. Lo anterior, evidencia el carácter social que tiene la profesión, en cuanto la producción de alimentos constituye una parte fundamental del funcionamiento de la sociedad, y sus respectivas seguridad y soberanía alimentaria son bienes intangibles, los cuales se deben proteger y apoyar.



En cuanto al campo laboral, el Ingeniero Agrónomo cuenta con la ventaja de tener una formación de base que le permite participar en toda la cadena de suministro del sector agrícola, e incluso pecuario y acuícola. Su formación en ciencias básicas le brinda los conocimientos necesarios para trabajar desde aspectos técnicos, pasando por investigación, comercial, hasta la formulación de política pública y administración de empresas del sector. No obstante, en la actualidad se evidencia que muchos de los empleos ofertados para esta profesión cuentan con un pago muy bajo, llevando a que dichas posiciones sean cumplidas por perfiles que no cuentan con la preparación profesional y científica idónea. Es por ello, que el reto en cuanto a condiciones laborales, debe ser visto como una oportunidad para propiciar una transformación del sector, basada en ciencia y tecnología, con un alto componente de innovación y emprendimiento, aumentando la rentabilidad global y mejorando las condiciones laborales de los profesionales de la ingeniería agronómica.



Dicho reto nos lleva a reflexionar sobre la manera en abordar el futuro del sector agropecuario y la misma ingeniería agronómica, en la cual, si bien hay una línea base que se debe conservar y potencializar, se debe ser muy receptivo a incluir los cambios necesarios para el contexto actual. La fórmula del éxito para este sector en Colombia tiene dos componentes centrales: por un lado, insistir en la excelencia en la formación del fundamento científico de los profesionales, de modo que tengan el criterio para leer el contexto, diagnosticar las necesidades y encontrar la manera de solucionar de una manera óptima, haciendo uso de todos los recursos naturales y tecnológicos con que se cuenta. Por otro lado, incluir en la formación paralela y complementaria habilidades específicas que lleven este fundamento científico a un nivel superior.

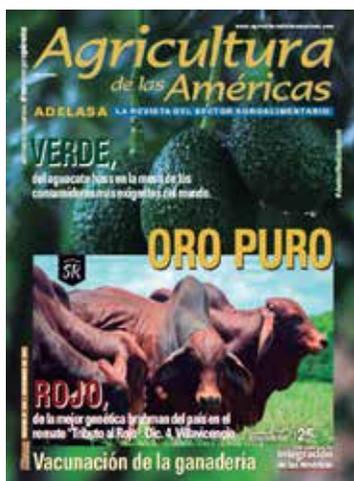


Ejemplos concretos de lo mencionado previamente son el uso de big data y la bioestadística como medios para la recopilación de datos, de manera que permita realizar un diagnóstico preciso por medio de los conocimientos de base. Otra habilidad necesaria para los nuevos retos es la de aprovechar las nuevas tendencias en administración y gestión de las cadenas de valor, como medios que permitan el emprendimiento y comercialización de proyectos novedosos, de manera que se conviertan en el camino para aprovechar todo el conocimiento de base en el contexto actual. Por otro lado, el uso de nueva maquinaria agrícola diseñada para medir permanentemente condiciones agronómicas, así como el uso de herramientas de agricultura de precisión, pueden permitir el incremento en los rendimientos de manera armónica con el ambiente, entre otras tendencias actuales. El mensaje con estos ejemplos es el de buscar alternativas para potencializar la formación de base de los pregrados, ofertar y acceder a posgrados sobre estas temáticas y aprovechar la formación por ciclos en esos sentidos, de modo que, acorde a la necesidad de cada quien, se logre ofrecer profesionales actualizados, emprendedores y dispuestos a generar una transformación.

Esta breve reflexión tiene como finalidad buscar generar un impulso para el ejercicio de la profesión. Tenemos que ser conscientes que la profesión está vigente y cada día será más necesaria, de modo que la invitación es a continuar trabajando unidos desde la gremialidad, reflexionando los aspectos críticos y proponiendo los cambios necesarios. El futuro se construye desde este mismo momento, tenemos el criterio y las herramientas están dadas para que las busquemos. La mejor forma de exaltar nuestra profesión, es liderando la transformación social a través de una producción responsable y sostenible de alimentos.

LUIS ARMANDO CASTILLA LOZANO
I.A. M.Sc. Ph.D.
Presidente FIACOL

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS



Revista: AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS

Edición: septiembre 2021

Editor: MEDIOS & MEDIOS

ALTOS COSTOS DE FERTILIZAR

La práctica necesaria de “fertilización” para buscar el máximo rendimiento dentro el potencial de una especie vegetal, compensando las deficiencias de nuestros suelos en algunos nutrientes y las necesidades de cada uno de nuestros cultivos, se ha vuelto una actividad onerosa, con las desmesuradas alzas de los fertilizantes ocurridas durante el año 2021.

Parece que no existe una regulación interna de los precios y mucho menos una voluntad manifiesta del Gobierno para apoyar la producción interna de alimentos, debido a que se adolece también de un verdadero servicio de extensión rural, de créditos suficientes y justos para los productores, de adecuada cobertura en riego, de maquinaria y equipo moderno para el agro, de apoyos directos en forma democrática, de infraestructura para almacenamiento, de distribución equitativa de la tierra y de las condiciones adecuadas de mercadeo.

Revista: REVISTA NACIONAL DE AGRICULTURA

Edición: Noviembre 2021

Editor: Sociedad de Agricultores de Colombia

DIÁLOGOS PRESIDENCIALES

De nuevo, la SAC ha dado comienzo a un ejercicio democrático de gran valor para el sector agropecuario y la sociedad colombiana en general, consistente en abrirles un espacio a quienes aspiran a llegar a la Presidencia de la República para el periodo 2022-2026. ¿La intención? Conocer su pensamiento en torno a las grandes preocupaciones, económicas y sociales, que hoy por hoy atraviesan al agro y al sector rural, urgidos de soluciones que les permitan, de una vez por todas, convertirse en el mayor motor del desarrollo nacional, y llevar al país a las grandes ligas mundiales del suministro de alimentos.

La iniciativa, denominada Diálogos Presidenciales - Es el momento de que Colombia le cumpla al campo, se refirió básicamente a los siguientes temas, entre otros: el presupuesto para el sector, la mujer rural y los jóvenes del campo, la politización de las instituciones públicas, la informalidad laboral en las zonas rurales, las vías terciarias, la educación, la conectividad, la seguridad jurídica de la tierra y los acuerdos comerciales. Y, por supuesto, a un asunto que hoy alarma a la sociedad colombiana: el bloqueo de vías y el vandalismo, supuestamente asociados a la protesta social.





Revista: ACTUALIDAD AGROPECUARIA

Edición: Octubre 2021

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

EL COLOR DEL SUELO: UNA PROPIEDAD DETERMINANTE

El suelo por ser un sistema complejo, presenta diversas propiedades químicas, físicas y/o biológicas que permiten clasificarlo en diferentes tipos de suelo.

Dentro de sus propiedades físicas se destaca el color. Es una propiedad fácilmente apreciable que, de partida, puede dar una idea de otras características del suelo asociadas.

Este primer impacto visual del color permite también hacer una diferenciación o clasificación de los horizontes del perfil del suelo.

Los responsables de otorgar color al suelo son todos aquellos constituyentes minerales (y orgánicos) que permiten la formación de este recurso. Entre estos se destacan: el manganeso, los carbonatos, los componentes orgánicos y los óxidos férricos.

Revista: SEMBRAMOS

Edición: noviembre 2021

Editor: CECODES



500 MIL MUJERES AGROEMPRESARIAS CCI, 2030

La Corporación Colombiana Internacional cumple 30 años de labor y su Presidente, Adriana Senior ha creado el Comité de Mujer Rural, programa que beneficiará a las mujeres y jóvenes rurales que deseen vivir en el campo, ser empresarias y trabajar de manera asociativa bajo la metodología de acompañamiento integral que brinda la CCI.

Las convocatorias que se lanzarán por el CCI serán dirigidas a mujeres rurales de todo el país que han tenido sueños y tengan tanto ideas de negocio como emprendimientos en marcha, puedan postularse. Mayor información de las convocatorias <http://www.cci.org.co/inicio/>

Dentro de cada SEMILLA de ARROZ CERTIFICADA

hay mucho más

de lo que usted ve

Investigación

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



Grupo Técnico

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



Banco de Germoplasma

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



Colaboración Científica

Convenios institucionales nacionales e internacionales para estudios en:

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



Laboratorios

- Patología
- Calidad molinera y culinaria
- Biotecnología



Campos

de multiplicación de Semilla Genética



Plantas de Semillas

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



Respaldo, Calidad y Tecnología al alcance de todos los arroceros

Semilla de Arroz CERTIFICADA



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCCEROS

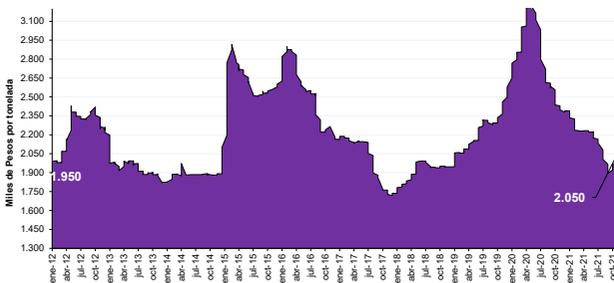
ESTADÍSTICAS ARROCERAS

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

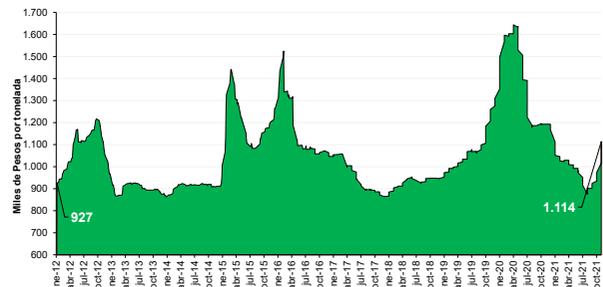
SECCIONAL	PADDY VERDE	BLANCO EMPACADO	CRISTAL	GRANZA	HARINA	CONSUMIDOR primera
Cúcuta	973	2.530	1.389	942	780	3.383
Espinal	1.130	2.200	1.368	1.250	1.155	2.393
Ibagué	1.130	2.200	1.368	1.250	1.155	2.393
Montería*	1.015	2.160	1.300	1.100	1.050	2.976
Neiva	1.118	2.200	1.344	-	1.365	2.681
Valledupar	1.100	2.520	1.395	961	652	3.350
Villavicencio	996	2.200	1.438	1.200	1.050	2.773
Yopal	980	2.388	1.596	1.223	1.019	2.917
Colombia	1.067	2.245	1.401	1.164	1.064	2.761

* Nota: En Montería, el precio del arroz blanco en bulto se encuentra en 2.089 \$/kg.

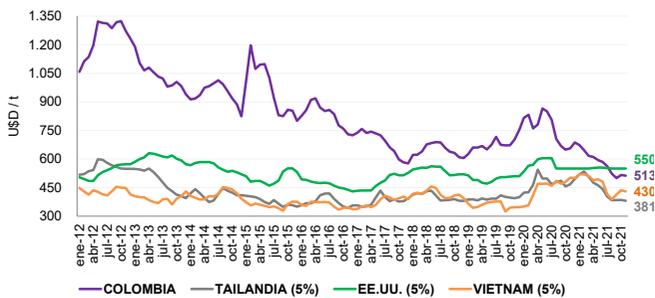
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ BLANCO MAYORISTA, COLOMBIA 2012 - 2021



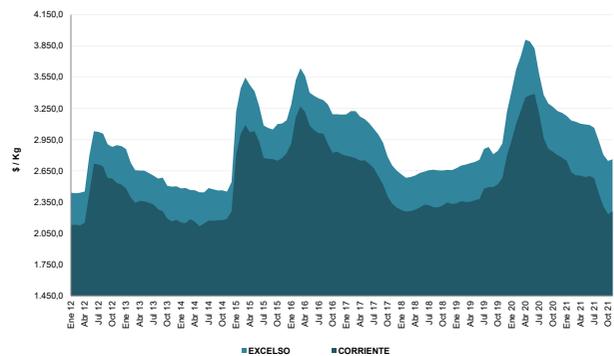
PRECIO PROMEDIO SEMANAL DE ARROZ PADDY VERDE, COLOMBIA 2012 - 2021



PRECIOS MENSUALES DE ARROZ BLANCO 2012-2021



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





FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROZEROS

COJÍN DE LECHONA

PREPARACIÓN

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.

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.

Precalente 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.



CINCOMPARACIÓN

MEZCLAS ESPECIALIZADAS PARA ARROZ



Que en estas festividades abunden las bendiciones para todos los hombres y mujeres del sector arrocero y que el nuevo año llegue cargado de cosechas de paz, amor y prosperidad.



*Próspero Año
2022*



FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS