

Seguridad alimentaria, una prioridad

do el mundo habla sobre la seguridad alimentaria como una de las obligaciones que tiene el gobierno nacional con los consumidores en general, pero ¿Qué significa realmente este concepto?. Según la FAO, existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a suficientes alimentos de buena calidad y nutritivos.

Hay dos condiciones que se deben cumplir para que el pueblo en general goce de seguridad alimentaria. La primera, es que haya disponibilidad de alimentos que pueden ser producidos internamente o importados, la segunda, la más importante, es que las personas tengan los recursos para comprar ese alimento. Aquí en este punto, es donde hay una discrepancia grande entre la visión de algunos políticos y economistas que aseguran que lo esencial es que esa comida disponible sea lo más barata posible y para ello apoyan la importación de alimentos aún a costa de la producción nacional. Hay otro sector de opinión, para el cual lo más importante es que la gente este empleada, que tenga ingresos suficientes para acceder en una forma adecuada al mercado de estos productos. En este sentido aseguran que el alimento puede ser muy barato, pero si no tiene el consumidor disponibilidad de dinero para adquirirlo de nada sirve el precio del producto. Desde este punto de vista, lo más importante es preservar el empleo para generar ingreso.

En el caso de la población de estratos más pobres en Colombia, el arroz es la principal fuente de calorías y proteínas, por lo cual se debería velar para garantizar a la población un suministro estable de la mejor calidad que asegure el bienestar de esta población. La mejor manera para lograr este cometido, es garantizar la producción nacional para asegurar en todas las eventualidades un suministro adecuado.

Este objetivo no se puede lograr si la alimentación nacional depende de la voluntad de las multinacionales que manejan las exportaciones de granos en el mundo. Hay ejemplos en la historia reciente, cuando en el año 2008 los inventarios de granos en el mundo alcanzó su nivel más bajo y los precios se dispararon de una manera desmedida, afectando de manera grave a la población de menores recursos de los países importadores. Ese no fue el caso del arroz en Colombia, que a pesar de haber incrementado el precio en el mercado mundial, el arroz estuvo disponible en Colombia a precios inferiores para el consumidor local.

Alguna vez, nos hemos preguntado ¿Por qué los países más desarrollados son los que producen los mayores excedentes de alimentos?. Precisamente, porque deben producir lo necesario para alimentar a la población sin importar si hay excedentes o no, y tampoco importando el costo de producción, es por eso que en estos países existe una gran protección a su producción nacional con todo tipo de subsidios y en algunos casos podrían hasta llegar a regalar los excedentes de producción. Este es, exactamente el caso del arroz a nivel mundial donde tan sólo se exportan los excedentes de producción.

En Colombia, se haría un flaco favor a los consumidores si se desprotege la producción nacional y el empleo generado por el sector agrícola abriendo las puertas al arroz importado dejando de lado el concepto de seguridad alimentaria que no puede depender de forma alguna del producto foraneo y de los objetivos de empresas privadas del orden multinacional.





NOTICIAS DESTACADAS

La biotecnología avanza como una herramienta para el mejoramiento genético de variedades en Colombia 12



China, un gigante en proceso de cambio 22



El complejo Sogata y el virus de la hoja blanca en el cultivo del arroz en Colombia 4

REVISTA ARROZ - VOL 58 No. 492

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
Carrera 100 No. 25H-55 PBX 425 1150 Bogotá, D.C., Colombia **www.fedearroz.com.co**

Dirección General Rafael Hernández Lozano Consejo Editorial Rosa Lucía Rojas Acevedo, Myriam Patricia Guzmán García y Néstor Gutiérrez Alemán Dirección Editorial Rosa Lucía Rojas Acevedo Coordinación General Luis Jesús Plata Rueda T.P.P. 11376

Editores: Fedearroz Diseño carátula: Haspekto Diagramación, impresión y encuadernación: Produmedios Tel. (57-1) 422 7356 www.produmedios.org

Comercialización AMC Asesorías & Eventos PBX (57-1) 321 6278 Móvil 310 309 4546

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.





ADEMÁS EN ESTA EDICIÓN

Editorial Seguridad alimentaria, una prioridad	1
Especial El ecosistema arroz, humedal de importanciapara la biodiversidad Carlos Arturo Millán Ocampo - Ingeniero Agrónomo. Director Ejecutivo Fedearroz, Granada carlosmillan@fedearroz.com.co	30
Investigación Obtención de variedades de arroz con alto contenido de Hierro y Zinc José Alejandro Vargas M Ing. Agr. Ms Sc., Coordinador mejoramiento, FEDEARROZ, Colombia. 098-8706508 - alejoaipe@hotmail.com	38
Noticia Nuevos equipos en las plantas de semillas para aumentar eficiencia	44
Novedad Melodías terapéuticas en labores agrícolas, gratificante compañía de la música	48
Climatología Desastre de Fukushima: ¿Dejar o no lo nuclear? Max Henríquez Daza, Meteorólogo, Collonges sous Saleve-Franci	50
Mensaje Sembrando valores como arroz Padre Milton Moulthon, Altamiranda, ocd, Sacerdote de la Comunidad de los Padres Carmelitas. Actualmente Delegado General de la Delegación Carmelitana de Israel	52
Novedades Bibliográficas	53
Estadísticas arroceras	55
Receta	56

Fedearroz - Junta Directiva: Presidente Carlos Enrique Arenas Loaiza Vicepresidente Carolina Peña Daza Principales Alberto Mejía Fortich,
Nicolás Ignacio Garcés López, Orlando Tarache Benítez, César Augusto Plata Barragán, Néstor Julio Velasco Murillo, Carlos Enrique Arenas Loaiza, Libardo Cortés Otavo,
Daniel Eduardo Pérez Jones, Said Antonio Quintero Cabrales y Francisco José Navarro Zambrano Suplentes Arnulfo Gutiérrez Trujillo, Julio César Cortés Ochoa,
Pedro Pablo Delgado Celis, José Eduardo Velandia Otálora, José Patricio Vargas Zárate, Alejandro Charry Mosquera, Jairo de Jesús González Llanos, John Henry Bernal Castro,
Carolina Peña Daza y Rufo Antonio Regino Noriega

Fedearroz - Dirección Administrativa: Gerente General Rafael Hernández Lozano Secretaria General Rosa Lucía Rojas Acevedo
Subgerente Técnica Myriam Patricia Guzmán García Subgerente Comercial (e) Carlos Alberto Guzmán Díaz Subgerente Financiero Carlos Alberto Guzmán Díaz
Revisor Fiscal Hernando Herrera Velandia Director Investigaciones Económicas Néstor Gutiérrez Alemán





El complejo Sogata y el virus de la hoja blanca en el cultivo del arroz en Colombia

Cristo Rafael Pérez*, Alfredo Cuevas Medina*, John Jairo Ospina*

* Investigación y Transferencia de Tecnología en arroz. Fedearroz -Fondo Nacional del Arroz.

INTRODUCCION

El arroz, cultivo de importancia económica en Colombia y uno de los principales componentes de la dieta básica, es afectado por insectos y enfermedades que disminuyen los rendimientos. El Virus de la Hoja Blanca (VHB), es transmitido por el insecto *Tagosodes orizicolus* (Muir), el cual ocasiona daños al cultivo de arroz al alimentarse y ovipositar; transmite el virus de la hoja blanca afectando los cultivos de arroz en forma cíclica cada 10 a15 años.

En el año de 1997 se registró incrementos en la población del insecto, el nivel de vectores y la incidencia de VHB en campo, desde el año 2010 se viene observando en campo aumentos de la incidencia y virulencia alta en insectos, registrándose en zonas como Cúcuta, Fundación, Norte del Tolima y Saldaña

Las variedades sembradas actualmente presentan tolerancia al daño mecánico del insecto y al virus. Para el manejo integrado del complejo, es indispensable monitorear la población del insecto, determinar el porcentaje de vectores y establecer la incidencia de la enfermedad en el campo. El complejo debe manejarse con responsabilidad y en forma integrada, aprovechando y protegiendo el potencial del control biológico de los insectos, en los campos de arroz y la posibilidad de utilizar la resistencia varietal, como alternativas ecológicas que ayuden a disminuir el riesgo de una nueva epidemia y pérdidas económicas incalculables.

FEDEARROZ- Fondo Nacional del Arroz, continua con la evaluación del complejo en varias zonas de Colombia que incluye: el monitoreo de la población del insecto, la virulencia y la evaluación de la incidencia del virus en campo, con el objetivo de establecer el estado fitosanitario actual del complejo en el país.

ASPECTOS BIOLOGICOS

Las ninfas de *T. orizicolus* son de color blanco verdoso con franjas negras a lo largo del cuerpo, no presentan alas y son muy móviles. Este insecto pasa por 5 instares ninfales, los cuales duran en promedio 15 días para transformarse en adulto.



El macho presenta en las alas anteriores y el cuerpo una coloración más oscura que en las alas posteriores. La hembra adulta es de color amarillo, de mayor tamaño que el macho, pero sus alas son más pequeñas. Ellas pueden ser aladas o braquípteras aún en la misma descendencia.

La duración del estado adulto, determinada por las condiciones ambientales, es aproximadamente de 24 a 36 días. La hembra inicia la oviposición del 3 al 5 día de alcanzar el estado adulto. Los huevos son depositados a través de hendiduras realizadas con el ovipositor en la nervadura central de la hoja, generalmente en el haz. En cada puesta deposita de 2 a 8 huevos hialinos, ligeramente curvados con uno de los extremos aguzados y el otro redondeado. Miden en promedio 0,7 mm de largo. Las hembras, en dos o tres días pueden poner hasta 200 huevecillos.

La emergencia de la ninfa ocurre en ocho días aproximadamente y el período de incubación del huevodepende de la temperatura- con un rango de 7,4 - 19,2 días.

ASPECTOS ECOLOGICOS DEL COMPLEJO

Relación Insecto-Planta. Las ninfas y los adultos de la sogata son los estados dañinos, atacan hojas y tallos. El insecto prefiere alimentarse de plantas jóvenes, causando graves daños, pero puede encontrarse sobre plantas de arroz en diferentes estados de desarrollo. El daño disminuye a medida que la edad de la planta aumenta, debido a que la tolerancia de ella se incrementa. La sogata posee hábitos sedentarios y difícilmente abandona la planta de arroz.

Dinámica poblacional de *Tagoso-des orizicolus*. Las máximas poblaciones del insecto generalmente se presentan en la época seca. Las precipitaciones tienen influencia negativa en el crecimiento y desarrollo de las poblaciones del insecto.

La población de sogata fluctúa con la edad del cultivo, la época del año y la variedad sembrada en cada zona arrocera. En forma general las máximas poblaciones de ninfas y adultos se presentan en las etapas de plántula y de embuchamiento a floración.

Importancia Económica. El complejo causa dos tipos de daños a la planta de arroz.

1. Daño mecánico. Lo produce directamente cuando el insecto realiza perforaciones o incisiones para alimentarse u ovipositar; ataques severos producen amarillamiento en las hojas que progresivamente toman un color café, hay producción de fumagina y secamiento total de la planta, causando retardo en el crecimiento y elongación de las vainas de las hojas.

2. Transmisor del Virus de la Hoja Blanca (VHB). El virus pertenece al género de los Tenuivirus. El insecto Tagosodes orizicolus es el único vector capaz de portarlo y transmitirlo. Los síntomas característicos de la hoja blanca en el arroz difieren según la variedad y la edad de la planta afectada. Se observan solamente en hojas que emergen después de la inoculación del virus, presentando bandas cloróticas que se unen, haciendo que la hoja se vuelva blanca y con lesiones típicas de un mosaico.

Las áreas cloróticas se fusionan y forman rayas de color amarillo pálido, paralelas a la nervadura central, desde el ápice hasta la vaina. Posteriormente ocurre un secamiento descendente de las hojas, el cual es más notorio cuando la infección se registra en estados tempranos de la planta.

Las plantas afectadas tienen menos macollas y presentan enanismo. En infecciones tempranas la planta muere, mientras que en infecciones tardías las panículas son



Figura 1. a) Ninfas, hembras y macho de sogata. b) planta con síntoma de VHB.





de tamaño pequeño con el pedúnculo en forma de ziz – zag con espiguillas vanas, deformes y manchadas.

RELACION INSECTO-PLANTA-VIRUS

El virus puede ser adquirido y transmitido por ambos sexos del insecto en el estado de ninfa o adulto. El período de incubación del VHB en la planta es aproximadamente de 10 a 25 días dependiendo de la edad de la planta y de la variedad. El período de incubación del VHB en el insecto vector (sogata), fluctúa entre 20 y 25 días al ser adquirido por alimentación, también es adquirido maternalmente (transmisión transovárica), en la cual muchas generaciones sucesivas del insecto pueden recibirlo con una eficiencia superior al 90%. La sogata puede pasar el virus de una planta de arroz a otras.

El virus se multiplica tanto en la planta como en el insecto vector y presenta dos mecanismos de transmisión. Uno **Horizontal** (planta-insecto-planta) y otro **Vertical** (de la hembra a su descendencia). Este es el factor principal, por que las ninfas al nacer son transmisoras (Jennings y Pineda, 1971; citados por Espinoza, 1996). La habilidad del VHB de multiplicarse en el vector y de transmitirse a la progenie a través del huevo facilita la persistencia del virus en la sogata en ausencia de plantas de arroz en el campo. De acuerdo con la capacidad de transmisión del VHB en una población de *T. orizicolus* existen tres tipos de insectos con características diferentes:

- a. Vectores Naturales y/o Actuales: Adquieren el virus transováricamente y lo transmiten a las plantas sanas, desde que nacen hasta que mueren.
- **b.** Vectores Potenciales: Insectos que nacen sanos pero tienen la capacidad génetica de adquirir el VHB por alimentación el cual después de un período de incubación (20-25 días), eventualmente lo pueden transmitir a plantas sanas o a su descendencia a través del huevo.
- **c.** No Vectores: Insectos que no pueden transmitir el VHB a las plantas, aún después de ser adquirido por alimentación y tener un período suficiente de incubación.

POR QUE UNA NUEVA EPIDEMIA DE VHB

La ciclicidad de las epidemias obedece a cambios en la población del insecto y en el uso de variedades susceptibles. Las poblaciones cambian en número cuando se altera su ecosistema, alteración que puede ser causada por la eliminación de sus enemigos naturales con el uso de insecticidas, o por cambios climáticos acompañados de periodos alternos y prolongados de sequia y lluvias esporádicas. No hemos logrado nuevas variedades resistentes a la enfermedad como Fedearroz 2000, aún así las variedades recientemente desarrolladas presentan niveles de tolerancia a la enfermedad y al daño mecánico del insecto. Muestreos recientes han mostrado aumentos en los niveles de virulencia de los insectos sobre variedades tolerantes que presentan bajos niveles de infestación. Es decir, que tenemos una población de insectos vectores potenciales dispuestos a actuar sobre cualquier variedad susceptible, caso de algunas zonas donde se ha introducido variedades susceptibles como Cimarrón y Sativa

La epidemia del VHB se presenta en forma cíclica y se relaciona con la dinámica poblacional de sus vectores y su habilidad de transmisión. Cuando se realizan siembras continuas de arroz durante todo el año, se presenta un rápido crecimiento de las poblaciones de sogata con generaciones que se traslapan, produciendo una abundante progenie que al combinarse con una alta transmisión transovárica y variedades susceptibles, originan una incidencia alta del virus a partir de un inoculo inicial pequeño. Esta situación se observó en arroz riego en la zona del Norte del Tolima y Cúcuta y concuerda con lo reportado por Espinoza, 1996 para la zona de Guanacaste en Costa Rica.

MANEJO DE SOGATA-HOJA BLANCA

El uso de la resistencia varietal, el control natural y la protección del control biológico integrados con el conocimiento sobre la biología de la sogata, permiten manejar el complejo; Los niveles de parasitismo y predación a pesar de las aplicaciones de insecticidas, son medios pero importantes en todas las zonas y estos ayudan a disminuir las poblaciones del insecto.

Como Fedearroz hemos logrado con el desarrollo de nuevas variedades tolerantes contribuir en forma significativa en el manejo integrado del complejo sogata – VHB, esto reflejado en la baja incidencia de las poblaciones de sogata y el virus de la hoja blanca, desde la salida al mercado de la variedad Fedearroz 50 hasta hoy. Algunos aspectos de control se mencionan a continuación:

Control cultural. Las medidas culturales son las de mayor importancia para lograr el equilibrio en el agroecosistema. La rotación con abonos verdes u otros culti-



vos, la destrucción de hospederos alternos, de residuos de cosecha con preparaciones anticipadas, manejo eficiente del agua, la nutrición oportuna y adecuada, dan condiciones de defensa propias que le permite a las variedades resistentes o tolerantes conservar su identidad frente a las condiciones adversa del complejo. Las prácticas culturales son herramientas preventivas que regulan y equilibran los limitantes en el cultivo pero basado en la responsabilidad que debe eiercer el productor por mantenerlo y preservarlo.

Tolerancia varietal. Es el método más seguro en el que las variedades resistentes al virus (Fedearroz 2000) o las tolerantes (Fedearroz Mocari, Fedearroz Caracoli, Fedearroz 733) juegan un papel importante en la reducción de la enfermedad o de las poblaciónes viruliferas del insecto, estos tienen menos posibilidad de alimentarse en plantas infectadas.

La resistencia al daño mecánico y al virus de hoja blanca es independiente. Una variedad puede ser resistente o susceptible a uno u otro. Las plantas durante sus etapas de desarrollo presentan diferentes comportamientos a la infección: hay mas susceptibilidad cuando la inoculación se produce antes de los 20 días de edad por presentar tejidos tiernos y fáciles de accionar con los estiletes del insecto, después de los 20 días se les dificulta la alimentación.

Control biológico. Diversas especies de parasitoides, depredadores y hongos entomopatógenos actúan como enemigos naturales de sogata en el cultivo de arroz, regulando la densidad poblacional del insecto.

Las evaluaciones realizadas hasta la fecha en diferentes localidades de Colombia, muestran incidencias del VHB en lotes de arroz, superiores al 5% y virulencia en insectos superiores al 6,0%.

El parasitoide de huevo Anagrus sp; los parasitoides de ninfas y adultos Haplogonatopus hernandezae, Atrichopogon spp y Elenchus sp; los depredadores Zellus sp y las arañas especialmente juegan un papel fundamental en el manejo del fitófago, debido a su alto poder regulador y porque sus poblaciones se encuentran durante casi todo el ciclo vegetativo del cultivo.

Observaciones de campo en diferentes zonas arroceras reportan los siguientes porcentajes de parasitismo: Anagrus (10-98%); Elenchus (62-80%); Atrichopogon, 76% en ninfas y 82% en adultos (Cuevas, 1993; Cuevas, 1995); Haplogonatopus como parasitoide 46% y 42% como depredador (Hernández y Belloti, 1984). En condiciones de invernadero se han obtenido porcentajes de control con Metarhizium de 60, 85 y 50% sobre Hembras, Machos y Ninfas respectivamente (Higuera, 1987).

Control químico. Investigaciones realizadas con y sin aplicaciones de insecticidas para el control de sogata, demuestran que se registran incrementos en la población del insecto (resurgencia) cuando se aplican insecticidas piretroides y organofosforados, como resultado de

la eliminación de los organismos benéficos que regulan las poblaciones y las mantienen por debajo del umbral de acción.

Para tomar una decisión de control, se debe tener en cuenta la variedad: variedades resistentes soportan mayor número de insectos vectores y en variedades susceptibles, menor población de sogatas. Sin embargo el empleo de insecticidas químicos como único medio de control resulta ineficaz, su uso en el cultivo de arroz depende de la selección cuidadosa de los productos con el objeto de proteger el control biológico y debe hacer parte del esquema de Manejo Integrado de Plagas.

MONITOREO DE LA VIRULENCIA DEL INSECTO Y LA INCIDENCIA DEL VHB

Monitoreo de la Virulencia del insecto. El complejo sogata-VHB requiere un monitoreo permanente por que la virulencia en los insectos aumenta aun cuando las variedades presenten tolerancia al virus. Se colectaron insectos hembras y machos de diferentes lotes comerciales en las zonas del Norte del Tolima, Saldaña, Cúcuta y Fundación.

Los insectos se capturaron con jama, se separaron con un aspirador bucal y se colocaron en un tubo de ependoff de 2ml con silica gel, para la conservación de los insectos, posteriormente fueron enviados, debidamente etiquetados, al laboratorio de Biotecnología del CIAT, donde se determinó el porcentaje de insectos virulíferos mediante la prueba Serológica de ELISA.

Evaluación de la Incidencia de hoja blanca. Se utilizó un marco de 0,5 x 0,5m (0,25 m²) para cada





muestra, distribuyéndolas al azar en varios sitios del lote. En cada sitio se contó el número de macollas sanas y el número de macollas afectadas por hoja blanca, para tal efecto se tomaron lotes con cultivos entre los 50-60 DDE. La incidencia de hoja blanca se determinó dividiendo el número de plantas con VHB sobre el total de plantas multiplicadas por 100, así:

Incidencia (%) VHBA = (No. Macollas infectadas / No. Macollas Totales) X 100.

INCIDENCIA DE HOJA BLANCA

A continuación se presentan los resultados de la incidencia del virus en diferentes zonas del Tolima y el Caribe Seco.

Incidencia en campo de VHB en el Norte del Tolima. Se registraron diferencias en los valores de incidencia en las localidades evaluadas. En la tabla 1, se aprecia que la incidencia promedio en la zona es de 2,79 en 462 hectáreas evaluadas. La localidad de Ambalema es la que registra la mayor incidencia del VHB en campo con 6,71%, seguida por Lérida con 3.12%.

Las localidades de Armero y Venadillo registraron la menor incidencia con valores promedios de 1,63 y 1,72% respectivamente.

Tabla 1. Incidencia en campo de VHB en la zona norte del Tolima, 2011 A.

MUNICIPIO	AREA MUESTREO	INCIDENCIA %
ALVARADO	130	1,76
AMBALEMA	63	6,71
ARMERO	93,5	1,63
LERIDA	60	3,12
VENADILLO	115,5	1,72
TOTAL	462	2,79

Saldaña. Registró una incidencia promedio de 0,43% con rangos de 0,21-1,02.

Ibagué. Registró una incidencia promedio de 0,46% con rangos de 0,20-0,70.

Cúcuta. El promedio más alto de incidencia del VHB se registró en el municipio de Cúcuta en la zona de Limoncito y la zona de Risaralda del municipio de El Zulia con valores promedios de 9,77% y 8.3% respectivamente. La incidencia promedio fue de 3,3%.

Fundación. La incidencia del virus de hoja blanca promedio es de 8,6%, con rangos de 5,1-16,3%, en 97 hectáreas evaluadas hasta la fecha.

Virulencia en insectos. Los resultados de 79 muestras de insectos analizadas en el CIAT, mediante la prueba de Elisa, indican que la zona norte del Tolima, registra un promedio de 4,95% con rangos de 0,00 a 32,26%.

El valor mas alto se presentó en Ambalema en la vereda Tajomedio







Tabla 2. Virulencia de sogata en el Norte del Tolima. Marzo 2011.

MUNICIPIO	VEREDA	% VIRULENCIA
ALVARADO	Chipalo	1,72
	Estacion Caldas	0,00
AMBALEMA	Gamba	7,91
	Tajomedio	9,30
	Pajonales	8,34
	Triunfo	15,5
	Chicala	23,07
	Tajomedio	32,26
ARMERO	El Playon	1,75
	San Lorenzo	0,00
LERIDA	Bledonia	3,34
	Garcia	7,53
	Iguacitos	5,28
	La Sierra	0,74
VENADILLO	Cabecera Municipal	2,27
	La Cubana	0,00
	Palmarosa	7,37

Es necesario estar alertas al comportamiento del insecto y la incidencia de la enfermedad en cada zona arrocera.

y Chicalá con valores de 24,73 y 32,26% respectivamente. La virulencia en la zona de Venadillo fue 3,21%, la zona de Lerida con 4,22%, Armero con 0,88% y Alvarado con 0.86% (tabla 2).

En Saldaña la virulencia promedio del insecto alcanzó 3,4% con una población promedio de 13,2 sogatas/10 pases dobles de jama, con rangos de 7-15 insectos/10pdj.

En la meseta de Ibagué la virulencia de sogata en una muestra analizada fue alta, con un valor de 5,7%. Se encontraron 48,4 sogatas/10pdj con un rango de 35-70 individuos por muestreo realizado.

En el Caribe seco, la virulencia promedio en Cúcuta es del 6,6%, con poblaciones de 13,4 insectos/10pdj en las variedades evaluadas, con rangos de 2-65 individuos/10pdj.

En el Retén (Magdalena) en dos muestras analizadas, la virulencia promedio fue del 2,9% sobre diferentes variedades con poblaciones de sogatas inferiores a 60 individuos/10pdj (tabla 3).

Tabla 3. Virulencia de sogata en diferentes zonas de Colombia. Mayo 2011.

LOCALIDAD	% virulencia
Aguachica	1,1
Alvarado	0,9
Ambalema	17,4
Armero	1,5
Cucuta	6,6
El Retén	2,9
Espinal	1,1
Ibagué	5,7
La Jagua de Ibirico	0,0
Lérida	2,6
Purificacion	2,1
Saldaña	3,4
Venadillo	6,2
Promedio	6,6

Recomendaciones. La integración de varias medidas de control es fundamental para disminuir los efectos del complejo sogata-VHB, debido a que en la transmisión biológica del virus de la hoja blanca interactúa el medio ambiente, el insecto vector y el virus. Para ello se presentan las siguientes estrategias, las cuales se implementarán de acuerdo a sus características y la región arrocera.

- Siembre variedades tolerantes a hoja blanca.
- Diversificación de variedades en la finca.
- No siembre variedades susceptibles en zonas de alta infestación.
- Trate la semilla con insecticidas específicos (Imidacloprid, Fipronil) en zonas con incidencia del VHB superior al 5%.



Inuestigación Inuestigación

- Monitorear la población del insecto con jama en los estados iniciales del cultivo.
- Destruya e incorpore la soca, maneje el tamo en lotes infestados con VHB.
- Elimine las malezas hospederas de sogata, en los bordes y en el interior del cultivo.
- Vigile con especial cuidado los lotes menores de 20 días por ser la edad de mayor susceptibilidad al virus.
- En zonas con incidencia de hoja blanca superior al 5%, haga rotación de cultivos (Frijol Mungo, Algodón, Maíz).
- Realice un manejo integrado de insectos fitófagos, evitando efectuar aplicaciones indiscriminadas de insecticidas (Fosforados, Carbamatos).
- No haga aplicaciones de plaguicidas para el complejo Sogata VHB después de floración.
- Conserve la población de arañas e insectos benéficos. Ellos reducen el riesgo de resurgencia de insectos dañinos en el cultivo de arroz.

CONCLUSIONES

Las evaluaciones realizadas hasta la fecha en diferentes localidades de Colombia, muestran incidencias del VHB en lotes de arroz, superiores al 5% y virulencia en insectos superiores al 6,0%. Las localidades de Ambalema, Venadilo, Lérida, Saldaña, Cúcuta y El Retén en el Magdalena son las zonas de mayor riesgo al complejo sogata hoja blanca.

Es necesario estar alertas al comportamiento del insecto y la incidencia de la enfermedad en cada zona arrocera. Para ello es indispensable seguir monitoreando el complejo para evitar una posible epidemia ya que están sembradas variedades con alta susceptibilidad, que ponen en riesgo el agroecosistema arrocero del país.

Literatura citada

ARIAS, A. et al. 1992. Umbral económico para el control de sogata. En: Arroz en las Américas. Vol. 13 No. 2. P. 5.

BASTIDAS, Harold et al. 1994. Arañas reguladoras de poblaciones de insectos plagas. En: ARROZ (Colombia). Vol. 43. No. 389 pp. 26-30.

BASTIDAS, Harold. 1996. Efecto de algunos insecticidas sobre artrópodos benéficos y poblaciones de *Tagosodes orizicolus* (Muir) en el cultivo de arroz. En: ARROZ (Colombia). Vol. 45. No. 402 pp. 9-17.

CALVERT, L.A. y MORALES, F.J. 1991. Caracterización molecular del virus de la hoja blanca del arroz (RHBV). En: Fitopatología Colombiana. Vol. 16. No. 1-2 pp. 139-147.

CUEVAS, Alfredo. 1993. Parasitimo natural del insecto sogata en Norte de Santander. En: ARROZ (Colombia). Vol. 42. No. 383 pp 30-33.

_____. 1995. Atrichopogon spp. Parasitoide natural de Sogata (Tagosodes spp) en Norte de Santander. En: ARROZ (Colombia). Vol. 44. No. 394 pp. 42-46.

CUEVAS, Alfredo. 2010. La hoja blanca. Enfermedad silenciosa que avanza en la zona de frontera. En: Arroz. Vol 57 No. 480. Pp. 4-8.

ESPINOZA, Ana.1996. Epidemiología de la enfermedad de la hoja blanca del arroz. En. X Congreso Nacional Agronómico/III Congreso de Fitopatología. Pp. 43-46.

FEDEARROZ. 2011. La enfermedad del Virus de la Hoja Blanca VHB. Amenaza nuestros cultivos de arroz. Plegable Divulgativo.

FEDEARROZ. 1997. Avanza lucha contra la "Hoja Blanca". En: ARROZ (Colombia). Vol. 46. No. 407 pp. 16-17.

HERNANDEZ, María del Pilar y BELLOTI, Anthony. 1984. Ciclo de vida y habitos de *Haplogonatopus hernandezae* Olmi (Hymenoptera:Drynidae) controlador natural del saltahojas del arroz *Sogatodes orizicola* (Muir). En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. Nos. 3 y 4 pp. 3-8.

HIGUERA, Olga lucía. 1987. Evaluación de la efectividad de diferentes cepas de hongos entomopatógenos sobre *Tagosodes orizicolus* (Muir) en condiciones de invernadero. FEADEARROZ-CIAT-AGREVO. 22p.

PANTOJA, Alberto y HERNANDEZ Ma. Del Pilar. 1993. Sogatodes o Tagosodes. Sinonimía y evaluación de daño mecánico. En: ARROZ (Colombia). Vol. 42 No. 382 pp. 30-31.

PEREZ, Cristo., et al. 2010. Informe de evaluación de líneas de arroz al Virus de Hoja blanca. Documento interno de trabajo. Fedearroz-Fondo Nacional del arroz. 5p.

PEREZ, Cristo., et al. 2004. La sogata y los loritos en nuevas variedades de arroz. En: ARROZ (Colombia). Vol. 52 No. 452 pp. 25-31.

REYES, Luis A. y CALVERT, Lee. 1998. Sogata. Monitoreo de *Tagosodes orizicolus* en zonas arroceras de Colombia. En: Correo Fedearroz. Año 9. No. 87. Marzo. pp. 4-5.

ZEIGLER, R.S. et al. 1987. Selección por resistencia al virus de la hoja blanca del arroz. En: Arroz en las Américas. Vol. 8 No. 1 pp. 1-6.





Empresa de origen italiano con una trayectoria de más de 120 años en el mercado.

Made in Italy

- Pertenece al Grupo Argo
 Tractors S.p.A, reconocida
 como uno de los más
 importantes protagonistas en
 la producción de maquinaria
 agrícola.
- Tiene presencia a nivel mundial, a través de 8 filiales comerciales y 130 importadores extranjeros.
- para aplicaciones especializadas como en tractores para campo abierto de hasta 230 HP. Portafolio de productos de gamas de potencia, tanto primer nivel en todas las

POSVENTA EN TODO EL PAÍS SERVICIO

palma







· EFICIENCIA Y RAPIDEZ EN EL TRABAJO.
-TRANSMISIONES SINCHONIZADAS CON REDUCTOR E INVERSOR.
-PUENTES DELANTEROS SELLADOS.
-MOTORES TURBO ALIMENTADOS.

Pregunte también por nuestras otras referencias.

DERCO COLOMBIA:

Bogodi, Autopista Norte km. 19, via Bogodi. - Chid. Candinamarca, Tel. (1) 676 3902 - Call: Calle 10 No. 31-50 Arroyo Handa, Yumba, Valle. Tel.; (1) 666 4061 Medellin: Carrera 42 No. 46-210, Taggii, Amingraia, Tel.; (4) 374 9800.

CENTRIOS DE SERVICIO POSVENTA: - Brapaia (cd.: 321 342 2066 - Cali Teliz.: (2) 486 0043 - 666 4061 - Cartagena Cel.: 321 469 9897 - Medellin Tel.: (4) 368 7542





DercoResponde 018000 112898 servicioalidientegidenco.com.co

www.derco.com.co

Bogotá Tel.: 6685300



La biotecnología

Como una herramienta para el mejoramiento para el mejoramiento genético de variedades en Colombia

Natalia Espinosa¹, José Omar Ospina² y Ricardo Perafán³

¹ Ingeniera Agrónoma, Ms. C. en Fitomejoramiento

² Licenciado en Biología

³ Ingeniero Agrónomo, Ms. C en Fitomejoramiento

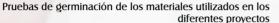
INTRODUCCIÓN

Desde hace 10 años el programa de mejoramiento genético convencional de Fedearroz-FNA, viene implementando alianzas estratégicas de investigación que involucran herramientas biotecnológicas en asocio con otras instituciones, con el fin de apovar el proceso de desarrollo de variedades de arroz. En primera instancia, se inició un convenio con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para desarrollar dos programas, uno de inducción de mutaciones y otro de cultivo de anteras.











Obtención de plántulas en los medios de cultivo nutritivos

El primer programa, tiene como objetivo generar nuevas líneas que permitan ampliar la base genética; y el segundo programa busca reducir el tiempo para alcanzar homocigosis y aumentar la variabilidad genética. Posteriormente, se ha ampliado el trabajo hacia otras áreas como la transgénesis con la Universidad Nacional de Colombia, selección asistida por marcadores moleculares para resistencia al Virus de la Hoja Blanca con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), identificación de marcadores asociados a resistencia a Pyricularia con la Universidad Distrital v otros provectos encaminados a desarrollar variedades con mayor tolerancia a sequía, altas concentraciones de aluminio. y otras características con el apoyo de entidades internaciones como la AIEA (Agencia Internacional de la Energía Atómica), el FLAR (Fondo Latinoamericano para Arroz Riego) y el IRRI (Instituto Internacional de Investigación en Arroz). El principal obietivo es hacer selección para caracteres específicos de manera más dirigida, para reducir costos y/o tiempos de avance generacional. Estas alianzas han venido acompañadas de entrenamientos para funcionarios del grupo de genética de Fedearroz-FNA en diferentes centros de investigación de amplia y reconocida trayectoria en arroz, lo cual ha fortalecido la capacidad humana del grupo. La socialización de éstos resultados. avances y capacitaciones en biotecnología por parte de funcionarios de Fedearroz-FNA v convenios interinstitucionales, ha demostra-



Cuantificación de ADN por espectofotometría utilizando Nanodrop





do que en los últimos 3 años FE-DEARROZ ha tomado un camino en el cual ya existen avances gracias, al uso de estas herramientas como técnicas complementarias al programa de mejoramiento que le darán valor agregado a las nuevas variedades de arroz.

RESEÑA DE LAS METODO-LOGÍAS UTILIZADAS

Cultivo de anteras

El desarrollo de plantas genéticamente estables utilizando la metodología de cultivo de anteras permite ampliar la base genética de la especie, en particular aumentando la probabilidad de expresión de caracteres recesivos y por tanto de difícil expresión, con respecto al esquema de cruzamientos en métodos convencionales. Además, esta técnica permite un avance rápido en la obtención de líneas genéticamente homogéneas que se traduce en aproximadamente un año menos con respecto al esquema convencional. Esta herramienta ya se encuentra incorporada en el programa de mejoramiento de Fedearroz-FNA aplicándose en cruces específicos en el laboratorio de cultivo de tejidos del Centro de Investigación Las Lagunas (Saldaña, Tolima) desde hace 2 años, aunque su montaje inició hace 5 años. Se tiene establecido un sistema de inducción de callos, regeneración de plantas, endurecimiento en casa

malla y multiplicación de líneas obtenidas en campo. A la fecha se han obtenido tres Viveros de Observación de Líneas de Cultivo de Anteras (VIOCAN) con líneas para evaluación por parte del grupo de mejoramiento, y se prepara otro vivero, de manera que esta técnica se está estableciendo como parte del desarrollo dinámico y rutinario dentro del esquema de evaluación y obtención de variedades.



Laboratorio de cultivo de tejidos en el Centro de Investigación Las Lagunas







Preparación de las muestras de ADN para el proceso de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa)

Inducción de Mutaciones

La técnica de mutaciones inducidas es útil para incrementar la variabilidad genética en materiales de interés que reúnen una buena cantidad de características agronómicas destacadas pero alguna indeseable. Por tanto, la metodología se aplica para generar líneas entre las que deberá encontrarse el mutante que mantenga las características deseables de los materiales irradiados pero que haya corregido el carácter limitante

En asocio con la Universidad Distrital y recursos de la Agencia Internacional de Energía Atómica, se ha desarrollado una primera fase de un proyecto de inducción de mutaciones, cuyas principales actividades se han orientado a la obtención de un banco de mutantes con respuesta diferencial a la enfermedad conocida como Añublo del arroz, la cual es causada por el hongo Pirycularia grisea. Este trabajo se ha desarrollado llevando a cabo tres etapas: la primera, evaluar de manera preliminar la variabilidad genética inducida en semillas irradiadas; la segunda, identificación v caracterización molecular de líneas mutantes resistentes a *Pyricularia*; y en tercer lugar la identificación de marcadores proteicos asociados con la respuesta de las líneas obtenidas.

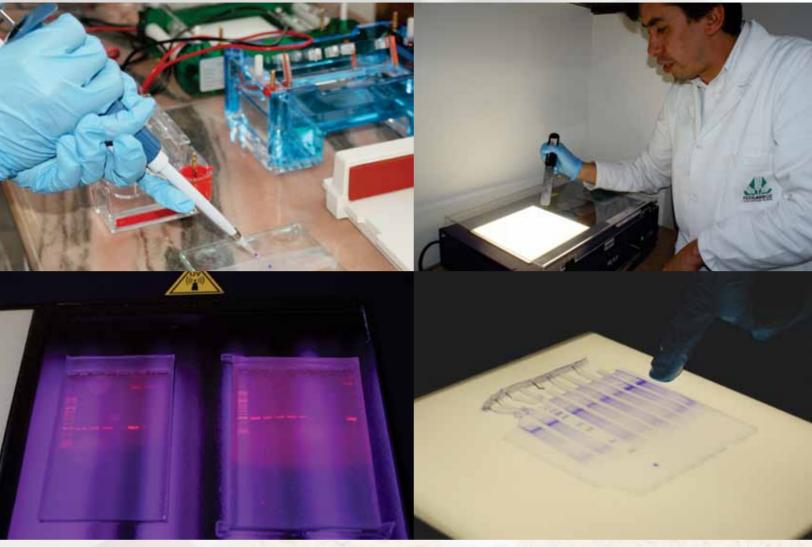
Hasta el momento se ha logrado incluir la mutagénesis como una herramienta eficaz en la generación de variación genética en líneas y variedades irradiadas del programa de mejoramiento de arroz. De manera que ya se cuenta con los protocolos para la irradiación de semillas y obtención de vitro-plantas. Se han generado variedades con mejoras en caracteres específicos

como en Fedearroz 809, en la cual se incrementó el contenido de amilosa en grano. A partir de la variedad Colombia XXI se generaron cuatro líneas mutantes utilizadas como parentales en cruzamientos por su alto potencial de rendimiento; en el caso de las variedades Fedearroz 369 v Fedearroz 473 se mejoró la calidad molinera en cosecha oportuna con respecto a la variedad original y actualmente se encuentra en evaluación un vivero con líneas mutantes, buscando ganancia genética en aspectos como reducción de ciclo, mayor contenido de amilosa, fortalecimiento de



Líneas mutantes en evaluación en campo.





Visualización de los resultados del proceso de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) en geles de agarosa y polyacrilamida 🔺

tallos y reducción en altura con respecto a los materiales originales

En lo referente a *Pyricularia*, se establecieron protocolos de extracción de ADN y ARN en campo, se identificaron y clonaron los genes Pb1, iP3, Pi5-1, Pi5-2 y Pi37 asociados con resistencia a *Pyricularia*, cuyos marcadores están disponibles para hacer selección de líneas mutantes. Además de los marcadores de los cinco genes mencionados se dispone de otros 10 marcadores asociados a otros genes de resistencia a *Pyricularia* para hacer selección. De ésta manera se identificó que mutantes obtenidos a partir de las

variedades Fedearroz 50 y Fedearroz Mocarí presentan varios de los genes de resistencia a *Pyricularia* descritos anteriormente.

Adicionalmente no solo se está trabajando con marcadores moleculares basados en ADN, también se está avanzando en la búsqueda sobre los niveles de expresión de proteínas, en donde los marcadores proteicos son muy importantes, ya que son la etapa final del proceso de respuesta de la planta, y respecto a esto se ha establecido un protocolo de extracción de proteínas en campo, también se han identificado proteínas en campo

asociadas con resistencia a *Pyricula-ria* y se secuenció la proteína expresada por el gen Pb1.

También se está incursionando en la técnica de microarreglos, que consiste en un soporte sólido en el cual se encuentran inmovilizados de cientos a miles de genes de manera ordenada, de tal forma que se pueden evaluar genes de interés luego de someter a estrés la planta de arroz, en particular se están implementando para la evaluación de líneas tolerantes a sequía.

Ya se ha planteado la continuidad del trabajo en mutaciones con el



convenio con la Agencia Internacional de Energía Atómica, mediante el desarrollo de una segunda fase del proyecto que busca continuar los procesos de mutagénesis e implementar nuevas fuentes de mutación, con el fin de meiorar características como la calidad del grano, la determinación de genotipos resistentes a diferentes tipos de estrés biótico y abiótico con el soporte de técnicas de biología molecular que permitan la identificación temprana de mutantes con las características deseadas. Del mismo modo, se tiene contemplado en esta fase del proyecto efectuar la secuenciación completa del genoma de algunas de las variedades de FEDEARROZ, con miras a generar información útil para desarrollar futuros trabajos en el área de biotecnología, lo cual requerirá de varios años para su consolidación y resultados finales.

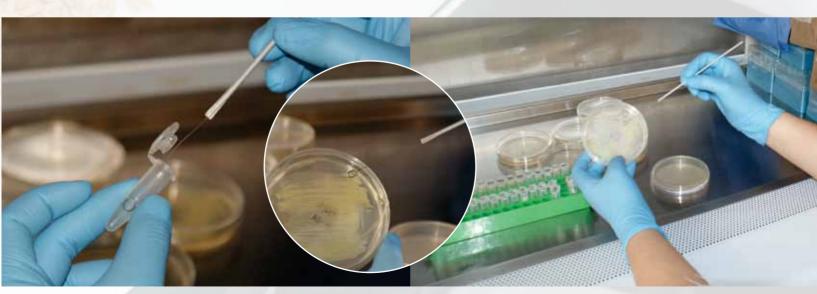
Apoyo en fitopatología: Diagnóstico molecular de bacterias

El diagnóstico de enfermedades de difícil reconocimiento en campo puede efectuarse de manera más precisa en laboratorio comparando Varios profesionales
del área técnica
de Fedearroz-FNA
han tenido acceso
a capacitaciones
en instituciones
internacionales con
amplia experiencia en
investigación tanto
en mejoramiento
convencional como en
el desarrollo y manejo
de herramientas
biotecnológicas

el ADN de las colonias bacterianas aisladas de muestras tomadas en campo con el ADN de la bacteria causante de la enfermedad, el cual ha sido aislado previamente. En este caso, la amplificación con marcadores específicos es una herramienta para discriminar entre diferentes aislamientos de patógenos, en este caso *Burkholderia glumae*, que permite procesar varias muestras a partir del ADN de algún

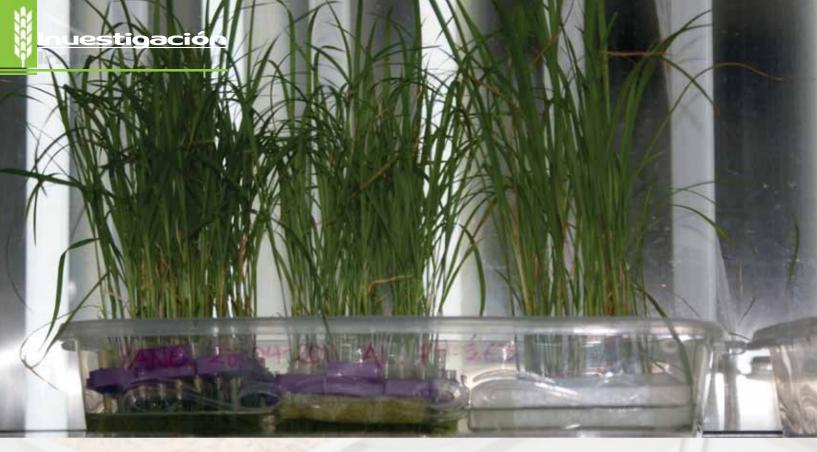
tejido sospechoso de estar enfermo en un corto periodo de tiempo con alta confianza en la detección. Fedearroz en asocio con la Universidad Distrital ha implementado una metodología establecida por el Laboratorio de Patología de Arroz del CIAT, que consiste en extraer ADN tanto de la semilla con síntomas aparentes de la enfermedad como de las colonias bacterianas aisladas de la semilla, amplificar los marcadores y visualizar bandas en geles que indican la presencia o no de la bacteria en la muestra evaluada. Éste procedimiento ha permitido en el último año evaluar numerosas muestras procedentes de diferentes regiones del país demostrando de esta forma una alta capacidad de respuesta a una problemática sanitaria nacional con el apoyo de dos entidades de índole nacional e internacional.

Ahora, considerando avanzar hacia diagnósticos más precisos y basados en la permanente colaboración interinstitucional, se cuenta con cepas y marcadores de otras tres especies de bacterias (Acidovorax avenae, Burkholderia gladioli, Pseudomonas fuscovaginae) con el



Evaluación y aislamiento de bacterias patógenas asociadas al cultivo del arroz





fin de lograr detectar otras especies potencialmente limitantes en el cultivo del arroz.

Selección asistida por marcadores para el virus de la hoja blanca RHBV

La biología molecular a través del desarrollo de marcadores moleculares que identifican regiones del genoma asociadas a características fenotípicas de interés, permiten realizar la selección indirecta de caracteres con alta interacción con el ambiente y/o con respuesta cuantitativa, en etapas tempranas del las plantas. Lo cual puede constituirse en una herramienta de selección mas dirigida que puede verse reflejada en un uso más eficiente de los recursos (tiempo, dinero, personal) apoyando esquemas de mejoramiento convencional.

Con base en un trabajo previo realizado por la unidad de virología del CIAT, se propuso en el 2008 el proyecto "Introgresión asistida por marcadores de genes de resistencia El resultado de las inversiones en personal demuestra la implementación de diferentes técnicas complementarias que van a permitir afinar el conocimiento, selección y evaluación de las variedades producto del programa de mejoramiento en FEDEARROZ.

al virus de la hoia blanca en líneas élite de arroz" con cuatro instituciones participantes CIAT, Fedearroz-FNA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y el Fondo Latinoamericano par Arroz de Riego (FLAR). El objeto del proyecto es validar el uso de marcadores moleculares asociados a la resistencia al virus de la hoja blanca RHBV proveniente de Fedearroz 2000 y a la tolerancia al daño mecánico causado por el insecto Tagosodes orizicolus que se ha observado en Fedearroz 50, introduciendo las regiones asociadas o QTLs (loci de carácter cuantitativo) a la resistencia en éstas variedades en dos líneas élite con buen comportamiento agronómico pero susceptibles a RHBV. Por medio del método de retrocruces v selección en laboratorio asistida con marcadores se escogen las plantas que presenten el genotipo heterocigoto entre los padres empleados en cada cruce. hasta avanzar a la F3 del tercer retrocruce. Etapa en la cual se ha recuperado en fondo genético de las líneas élite, es decir se restablece el genotipo que le proporciona las características agronómicas favorables v además se han incorporado a su genoma las regiones relacionadas a la resistencia al virus. Al final del proyecto (primer trimestre 2012), se hará una comprobación de la respuesta fenotípica al RHBV de las plantas seleccionadas en laboratorio. Los marcadores asociados a la resistencia al RHBV ya están dis-





ponibles para ser utilizados en programas de retrocruces asistidos con marcadores con fuente de resistencia Fedearroz 2000, generando así una herramienta para avanzar de manera más dirigida en la selección de líneas tolerantes al Virus de Hoja Blanca con respecto al esquema convencional de mejoramiento.

Plataforma de transformación genética

La técnica de transformación genética ha sido ampliamente trabajada en arroz en vista de que ofrece la posibilidad de incorporar fragmentos de ADN, es decir genes específicos, en líneas o variedades con el fin de generar en ellas resistencia a determinado estrés, sea éste de tipo biótico o abiótico.

En convenio con el grupo de Ingeniería Genética de Plantas de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, se han adelantado trabajos de estandarización de cultivo in vitro, regeneración, diseño de genes y transformación genética de variedades colombianas de arroz, con el fin de brindar una herramienta que permita incorporar genes mayores de características como tolerancia a insectos plaga que no puedan introducirse por mejoramiento convencional.

Los avances en esta técnica se han dado desde la construcción y adecuación de cuartos de crecimiento en la UNAL de Bogotá, los estudios de bioseguridad, la búsqueda y consecución de cepas agresivas para ser usadas en transformación específica para arroz, la determinación de promotores de genes específicos para hoja en arroz, la construcción de genes, pasando por todas las implicaciones y restricciones técnicas y legales.

Capacitaciones a nivel internacional

Varios profesionales del área técnica de Fedearroz-FNA han tenido acceso a capacitaciones en instituciones internacionales con amplia experiencia en investigación tanto en mejoramiento convencional como en el desarrollo y manejo de herramientas biotecnológicas; las cuales se han dado para fortalecer el entendimiento de estas nuevas técnicas y tener un grupo de científicos actualizado en la respuesta integral a la problemática del sector arrocero mundial; estas capacitaciones han sido:

• Curso internacional de mejoramiento genético de arroz en IRRI - Filipinas (3-21 de octubre de 2010), con participación del ingeniero Ricardo Perafán, adscrito al Centro de Investigación Las Lagunas en Saldaña-Tolima. A ésta capacitación asistieron integrantes de países de los cinco continentes y es ofrecida anualmente por el IRRI (Instituto Internacional de Investigación en Arroz) en Filipinas; donde se brindó a los

participantes información sobre temas relevantes e innovadores para mejoradores, con el fin de que se incorporen en los programas nacionales de cada país las herramientas actuales de genética y biotecnología.

En desarrollo del curso se llevaron a cabo conferencias magistrales, salidas de campo, reconocimiento y selección en campo, participación y manipulación de las nuevas herramientas de la biotecnología; así como entrevistas con agricultores nativos de esta zona Asiática e integración con empresas de apoyo agrícola como Philrice y el conocimiento de zonas milenarias de tradición arrocera como las montañas de Banawue.

Capacitación en el IRRI-Filipinas. 14 septiembre al 5 de octubre de 2010. El ingeniero agrónomo y mejorador Juan Sierra, adscrito a la seccional Ibagué, evaluó y seleccionó germoplasma avanzado en los diferentes viveros que tiene el instituto internacional, tales como; Alto potencial de rendimiento,



Laboratorios del Instituto Internacional de Investigación en Arroz



En asocio con la Universidad Distrital, se ha desarrollado una primera fase de un proyecto de inducción de mutaciones, cuyas principales actividades se han orientado a la obtención de un banco de mutantes con respuesta diferencial a la enfermedad conocida como Añublo del arroz.

tolerancia a la sequía, a la salinidad, a la acidez, a la subemergencia, a las altas temperaturas y a la deficiencia de fósforo.

De igual manera conoció los ensayos de campo establecidos por el IRRI para evaluar líneas producto de cruces *índica x japónica*; y constató la importancia de las especies silvestres como fuente de genes de interés para avanzar en la solución de las problemáticas actuales del cultivo del arroz.

Capacitación IVIA (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias) Febrero 15 a Agosto 14 de 2010. El licenciado en Biología José Omar Ospina, adscrito a la seccional Fedearroz Saldaña por medio del convenio con la AIEA obtuvo una beca en Valencia - España, donde recibió capacitación sobre temas de investigación relevantes como: Metodologías de evaluación para diferentes tipos de estrés abiótico, como cultivo in vitro e hidropónico para caracterizar líneas por tolerancia a salinidad, evaluación in vitro para identificar líneas con tolerancia a altos niveles de Ácido Absícico (ABA), sustancia implicada en la tolerancia a condiciones de estrés abiótico y estrategias de caracterización tanto para líneas mutantes como para líneas obtenidas por procesos de mejoramiento convencional.

En cuanto a metodologías de biología molecular recibió entrenamiento en TILLING (Targeting Induced Local Lesions in Genomes - Búsqueda de Lesiones Inducidas puntuales en los Genomas) y ecoTILLING, técnicas que permiten identificar cambios puntuales en genes específicos para efectuar identificación de diversidad natural o inducida en líneas de interés. Igualmente, esta técnica permite evaluar el estado de homocigosis en líneas segregantes F2 y determinar la herencia de alelos de interés

Por otro lado, entre el 10 y 17 de abril del año 2011 participó en el curso de capacitación regional titulado "Aplicación de técnicas de marcadores moleculares avanzadas en programas de mejoramiento genético de cultivos por mutaciones", efectuado en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en la ciudad de Maracav en Venezuela. Durante este evento, organizado por el AIEA, recibió capacitación en las áreas de marcadores moleculares, mapeo genético y algunas nociones de análisis estadístico de datos, temas fundamentales para el programa nacional de mejoramiento en búsqueda de alcanzar los retos propuestos para el año 2020.

Capacitación Universidad de Zhejiang - Instituto Nuclear de Ciencias Agrícolas. (1 septiembre de 2010- 1 de marzo de 2011). El licenciado en biología lorge Beltrán guien está al frente del convenio entre Fedearroz v la Universidad Distrital, recibió una beca de capacitación por parte de la Organización Internacional de Energía Atómica, la cual fue llevada a cabo en la Universidad de Zheijang, en temas relacionados con el uso de marcadores moleculares asociados con selección de mutantes con altos niveles de fósforo inorgánico en grano.

También recibió capacitación en el área de transformación genética buscando el mismo objetivo anterior. Por otro lado, desarrolló trabajos relacionados con la evaluación de materiales mutantes buscando líneas con altos niveles de Zinc en grano.

Finalmente el resultado de las inversiones en personal demuestra la implementación de diferentes técnicas complementarias que van a permitir afinar el conocimiento, selección y evaluación de las variedades producto del programa de mejoramiento en FEDEARROZ, logrando con todo esto aumentar la capacidad de respuesta a los problemas inmediatos y futuros en el cultivo del arroz como cambio climático, nuevos problemas sanitarios y menor disponibilidad de recursos: los que serán abordados en el complejo de centros de investigación que FEDEARROZ ha definido en las diferentes zonas arroceras y que cada día toman más importancia con la integración de todas estas nuevas técnicas.







NEW HOLLAND LÍDER EN TECNOLOGÍA PARA COSECHADORAS Y TRACTORES.



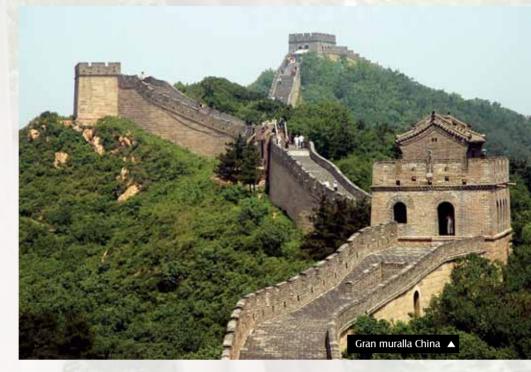


WWW.AGROGECOLSA.COM.CO



En la China de Mao, las políticas económicas se enfocaron en dos sectores: el sector agrícola y el sector industrial (en especial la industria del acero), el sector agrícola se dividió por comunas que fuesen autosostenibles (un enfoque hacia su mercado local) y luego se les comenzó a exigir niveles de producción mayores para enviarlas al gobierno central (un enfoque a mercados fuera de sus comunas). Para que los planes de desarrollo del gobierno central fuesen un hecho, jugó un papel muy importante, el arraigo monárquico -dinastías- de las comunas dado que las autoridades locales se esmeraban por cumplir todos los planes y los objetivos que el gobierno central proponía, ya sea como una parte de su anterior cultura hacia el Emperador,o, por las drásticas sanciones del gobierno que incluía las penas de muerte.

Luego, llegaron las reformas de Xiaoping que condujo a la apertura económica gradual, se le dio una gran importancia a la evolución tecnológica y los sectores agrícola e industrial mantenían su relevancia, en el caso agrícola las cooperativas rurales se reestructuraron y los excedentes de producción podían ser vendidos en el mercado, una cuota era para el gobierno y los sobrantes iban al mercado, ésto promovió una reinversión en la tierra y un crecimiento sostenido de la agricultura; para el sector industrial los esfuerzos pasaron de la industria pesada a la industria liviana. Para los años 80s, el crecimiento poblacional se convirtió en una amenaza, que ponía en riesgo los avances del sector agrícola y por ende surgió la política del hijo único.



En los años recientes las políticas económicas se mantienen baio el esquema de una apertura gradual aunque mayor, pero esta apertura comienza a incidir especialmente a nivel educativo. Es interesante ver como en la China de hace 15 años las posibilidades de comunicación eran bajas, la mayoría de la población únicamente hablaba Mandarín v la presencia de un occidental (un ojiredondo como nos suelen llamar) causaba novedad y extrañes³. Ahora de 3 o 4 años para acá. las posibilidades de comunicación mejoran sustancialmente porque son los jóvenes quienes se ven interesados en compartir con los extranjeros para practicar su dominio del inglés.

LOS CAMBIOS

Se debe destacar que en esta sociedad aún no hay una exposición total al libre comercio y una libertad total en todo el sentido de la palabra, el gobierno mantiene el control y en especial el control de la información, es el caso de los inconvenientes que ha tenido Google para operar, así como no es raro ver bloqueadas paginas de redes sociales cuando hay amagos de críticas, o cuando sencillamente el Hotmail deja de funcionar de un día para otro.

Pero, ¿Qué se puede esperar de la sociedad china en un futuro?, la occidentalización es evidente v se demuestra con algunos casos, hace 3 años era muy complicado conseguir alimentos basados en leche, ahora ya hay la opción de conseguir yogurt, por ejemplo. Las hamburguesas del conocido payaso anteriormente eran elaboradas para satisfacer el paladar chino, su cocción se basaba en soya ahora las hamburguesas excluyendo las de pollo si saben al típico sabor que los caracteriza en el mercado internacional.





Señal educativa, para cambiar algunos hábitos. Cultura Ciudadana.

Por otra parte, es impactante ver como va se manifiestan algunos problemas de obesidad siendo que la cualidad mas alagada por muchos eran los cuerpos estilizados de esta comunidad; otro gran cambio, es ver como en las mañanas y en las tardes los ejercicios cotidianos de su cultura (Tai Chi Chuan, Yoga, meditación, baile) solamente es realizado por los mayores de 40 años, los jóvenes brillan por su ausencia.

Hay una experiencia muy particular, frente a una bebida de legendaria tradición como es el Té, los jóvenes están empezando a tener el hábito de tomar café porque resulta ser un símbolo de modernismo, en la nueva generación está surgiendo la creencia que tomar café es símbolo de moda y de estatus, es algo muy chick y eso ha empezado a desplazar un poco, la tradición del Té en la gente joven. A su vez, el "chino moderno" está prestando mucha atención a su apariencia personal, por ejemplo, va se ven dientes blancos4 y relucientes y muy a nuestro pesar, hay una moda entre las niñas jóvenes de estrato alto que consiste en mandarse a operar

los parpados para asemejarse a los ojos redondos "tipo occidental" y cuyas operaciones son promovidas en las revistas de moda

Ahora, estos simples cambios lo que inducen a pensar, en un futuro, es que la sociedad china está en un estado de "transformación occidental" y cualquier cambio en los hábitos de consumo de la sociedad emergente (los jóvenes chinos de hoy) regirán los patrones de demanda de los próximos años. Recordemos que China es el país más poblado del mundo, es 30 veces la población colombiana v si solamente el 1% de su población decidiera cambiar un hábito. fácilmente desplazaría como mercados mundialmente interesantes a países que no superan una población de 15 millones de habitantes tales como Chile. Ecuador. Bolivia. Paraguay, Uruguay, Portugal, Países Bajos, Sri Lanka, Oman, Emiratos, varios países africanos, entre otros.

Para ver el potencial que un gigante como este tiene, basta mostrar que China tienen su propio buscador de información en internet (allí no utilizan Google si no Baidu), no utilizan el messenger como en otros



Algunas marcas ya posicionadas en el mercado chino.

4/ En la cultura del consumidor de Té, a esta bebida se le otorgan propiedades especiales que hacían que la gente evitara el lavado de dientes, porque el Té tiene la propiedad de eliminar bacterias, esa condición llevaba a ver la dentadura de la población un tanto marchita y descuidada para los ojos del observador occidental.







Grupo de personas haciendo sus ejercicios matutinos.

países, usan el QQ; no ven videos a través de youtube si no usando Youku, no se ubican con el "google maps" o el "waze" sino que utilizan el Jiepang; con su mercado local les basta para llegar a tener las páginas más visitadas en el mundo. Aquí se crearon unos programas específicos para chinos y demandados por chinos, este mismo cambio, se está observando en otros productos como los textiles y los electrodomésticos.

Obviamente, la demanda de China es de un alto interés para cualquier compañía. ¿Qué pensarán empresas de talla multinacional como las de detergentes, crema dental, bebidas, confitería, electrodomésticos, artículos de consumo masivo, hasta de medicinas para manejar

EL DE

Algunas marcas que ahora se ven en el mercado chino.

el estrés, con sólo obtener un 1% de ese mercado y que puede crecer exponencialmente? Si, tal y como lo ha pensado, sería el negocio del siglo.

Ahora, que pasaría si los jóvenes comienzan a ver en las harinas una amenaza en su dieta cotidiana y comiencen a restringir sus hábitos de consumo de arroz; el consumo percápita de arroz en China es de 110 kilos⁵ por persona al año, y según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, China consume más del 30% de la producción mundial de arroz. Actualmente, es probable que el consumo de arroz en China haya bajado un poco (pero no a niveles alarmantes) dado que el poder adquisitivo de la población ha mejorado y por ende ha aumentado la tendencia a consumir más carnes.

Pero específicamente ¿Qué se intuiría que pueda pasar con el arroz?

El arroz es una tradición milenaria y para probarlo aquí hay una historia que lo muestra: La leyenda remota desde hace más de 3000 años, en donde la provincia de Guangzhou estaba cubierta por una tierra estéril



Almuerzo típico en China, lo que en Colombia llamamos "el almuerzo corriente".







Cultivo de Arroz en el Sistema de Terrazas y Siembras por Trasplante

que obligaba a la población a tener largas horas de trabajo pero a pesar de este esfuerzo habían serias dificultades para producir alimentos. Un día, se escucharon unos hermosos cantos celestiales que anticiparon la bajada del cielo de 5 dioses posados en 5 carneros, en cuyos hocicos traían varias espigas.

Los dioses ofrecieron a la población cosechas de arroz para que nunca más tuviesen hambre y tuviesen comida de manera abundante. Para sellar este compromiso, los carneros se convirtieron en estatuas de piedra para que la gente recuerde que los dioses han dado su palabra. Con los años venideros

Guangzhou se convirtió en una tierra fértil y esta leyenda ha pasado de generación en generación.

El cultivo y el consumo por muchas décadas y cientos de años ha sido importante y seguirá siendo importante, se cree que los hábitos de consumo no se alterarán alarmantemente, se mantendrán los hábitos de compra en las plazas de mercado y ahora en los hipermercados. Lo que sí puede cambiar es la producción, la avalancha de migrantes a las ciudades y a las fábricas sigue siendo un común denominador y ello puede afectar la producción agrícola, la mayor demanda por carne puede incidir a sustituir tie-

rras arroceras por forrajeras para alimentar las reses, pero como la autoridad aún está muy centralizada, se puede establecer una política de seguridad alimentaria que promueva la producción de arroz y al final de la operación los cambios sean mínimos.

Ahora bien, ¿Qué está pasando con la investigación en Arroz?

BIOTECNOLOGÍA Y ARROZ EN CHINA

La investigación científica y tecnológica aplicada al área agrícola y más exactamente al cultivo del arroz, es desarrollada principalmente por di-



Monumento alegórico a la leyenda, situado en la colina Wooden Hull en el parque Yuexiu.



"La corte celestial de los cinco carneros" 🔺







Interacción entre mejoradores y funcionarios del gobierno, en la evaluación de una nueva variedad

ferentes grupos de investigación e institutos presentes en las facultades de ciencias agrarias. El trabajo interinstitucional y el constante flujo de información y cooperación entre los mismos hacen esta labor más eficiente y han puesto a China como uno de los países con mayores aportes en el campo científico agrícola. Por esta razón son muchos los proyectos de cooperación que se están desarrollando con países de larga trayectoria investigativa como EUA, Japón, Corea, Suiza, entre otros.

Este fenómeno, ha permitido que estudiantes, principalmente de Doctorado, continúen sus investigaciones en laboratorios extranjeros y que haya un semillero de estudiantes extranjeros recibidos cada año en programas de maestrías, doctorado, o, capacitaciones de mediana y corta estadía.

Interacción entre mejoradores y funcionarios del gobierno, en la evaluación de una nueva variedad

Gracias al trabajo interdisciplinario de mejoradores, biólogos, químicos y profesionales de ciencias afines se han logrado desarrollar plataformas en el área biotecnológica, como la selección asistida por marcadores moleculares, los programas de transgénicos que buscan aislar genes de interés y evaluar su expresión e interacción con el ambiente, los planes de secuenciación de genomas completos, los programas de genómica y proteómica, entre otros.

Otro importante recurso en el cual se apoya el mejoramiento convencional en China está relacionado con el uso de las mutaciones inducidas⁶ que ha sido orientada primordialmente a la obtención de variedades y ha convertido al país en uno de los países pioneros y más eficientes en el uso de esta técnica; por tal razón, existen varios institutos locales que trabajan en convenio con la Organización Internacional de Energía Atómica

(OIEA) y con el Instituto Nuclear de Ciencias Agrarias (INAS).

Por otra parte, un aspecto relevante del cultivo del arroz en China son sus híbridos⁷, en 1964 el "Padre del arroz híbrido" Yuan Longping, inició sus investigaciones y en 1976 esta variedad de gramínea comenzó a divulgarse a gran escala para aprovechar su superioridad en términos de rendimientos, logrando por sobrenombre "el arroz mágico oriental" y fue así como en 1980, el arroz híbrido se internacionalizó con su llegada a EE.UU, y fue una de las primeras exportaciones científicas chinas a ese país.

Desde 1995, la Organización para la Alimentación y la Agricultura de la ONU (FAO, siglas en inglés) ha elegido a 15 países para recibir fondos de asistencia, como parte del cual se les envía arroz híbrido para intentar paliar la escasez de cereales y los bajos salarios, siendo la India y Vietnam los primeros países en ponerlo en ejecución a gran escala. En el norte de Vietnam se lograron varios éxitos, específicamente en el cultivo de arroz híbrido chino, por lo que se decidió hacer una introducción masiva de siembras, logrando cosechar 670.000 hectáreas en el año 2008, superando con creces las 11.000 hectáreas de 1992.

En 2001, China y Pakistán efectuaron de manera conjunta el proyecto de asistencia financiera para arroz híbrido, que incluyó un capítulo de demostración tecnológica en el país musulmán. El proyecto resultó exitoso, el híbrido de China demostró sus ventajas en alto ren-

^{7 /} El arroz híbrido es una tecnología agrícola avanzada desarrollada inicialmente por China en los años 70, que busca aumentar considerablemente los rendimientos a través de la manifestación del vigor hibrido en generaciones heterocigocitas. Gracias a ella se ha incrementado significativamente el rendimiento de los cereales y se espera que la promoción del arroz híbrido en el mundo contribuya a resolver el problema de la escasez de alimentos que afectan principalmente al Asia y Africa.



^{6 /} Desde mediados de los años 60's esta metodología ha sido muy importante en la investigación china.





Plaza de Mercado en Sanya, provincia de Hainan.

dimiento y adaptabilidad, alcanzando más de un 30% de aumento en la producción de la gramínea.

Se han obtenido resultados similares en Indonesia, Sri Lanka, Myanmar, Tailandia, Camboya, Laos y otros países asiáticos y africanos, así como algunos en Sudamérica, llegando a tal punto que en el año 2009, el área de promoción de arroz híbrido fuera de China ya alcanzaba las 3.000.000 de hectáreas.

LECCIONES

China se convirtió según la CEPAL en el segundo socio comercial de América Latina desplazando a la Unión Europea, ya es el segundo país de mayor desarrollo a nivel mundial desplazando a Japón v ahora, se está convirtiendo en el referente de la demanda de petróleo y gasolina desplazando a Estados Unidos que cuya demanda definía buena parte de la movilidad de los precios del petróleo en el mundo. Por estas y muchas más razones hay que volcar nuestros ojos para entender que está pasando en esa economía.

En este país, los grandes cambios estructurales comenzaron a arrojar los primeros resultados tangibles 25 años después, cuando la economía en el año 1977 comenzó a crecer sostenidamente y después de 50 años con un crecimiento galopante. Primera lección: hay que tener una mentalidad a más largo plazo y dejar el hábito de pensar sólo en la inmediatez.

Segunda lección: China en todas sus reformas nunca dejo de lado

al sector agropecuario, entendieron que este sector es importante y necesario en términos de seguridad alimentaria, desarrollo económico, sostenibilidad social, en otras palabras siempre ha sido una de las locomotoras.

Tercera lección: en Colombia, se requiere urgentemente hacer un plan de adecuación en infraestructura, en el que se sueñe con tener múltiples puertos, infinidad de ferrocarriles, vías de 5 o 7 calzadas que crucen el país de Norte a Sur y de Oriente a Occidente, medios masivos de transporte en las capitales de departamento; pero para ello es imperioso comenzar a reeducar a los dirigentes políticos para que comiencen a trabajar por el bien común, evitando por todos los medios la apropiación indebida de los dineros públicos.

En todos los países se dan casos de malos manejos, es posible que este problema se haya globalizado, pero entre una y otra nación se diferencian la manera como son castigados esos delitos y el estigma social⁸ a la que son sometidos, si llegasen a ser sorprendidos.



Local de venta de granos, en especial de arroz, en una plaza de mercado de Guangzhou.







Stand de venta de arroz en un hipermercado.

Cuarta, se requiere hacer un gran Plan Nacional Arrocero, que mire al sector en los próximos 25 y 50 años, que no sólo se concentre en las situaciones puntuales o amenazas latentes inmediatas, sino que logre tener una visión futurista para consolidar el sector arrocero que realmente gueremos.

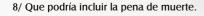


Algunos productos con base en arroz y arroz orgánico.

China se convirtió según la CEPAL en el segundo socio comercial de América Latina desplazando a la Unión Europea, ya es el segundo país de mayor desarrollo a nivel mundial desplazando a Japón

La misión de los expertos está en, basados en su experiencia, sembrar los cimientos de una nueva sociedad colombiana y para el caso de nuestro cereal un nuevo sector arrocero, y, para las nuevas generaciones está en fortalecer esas bases que dejan nuestros líderes y mantener los planes de desarrollo a 25 años para evitar cambiar de rumbo dependiendo de las circunstancias. Quinta lección: es necesaria la investigación y la educación en el exterior, el semillero de los avances tecnológicos se gestan en la interacción Universidad-Estado-Instituciones donde la información y la cooperación entre los mismos hacen esta labor más eficiente.

Para ello, es necesario fortalecer, incrementar y consolidar los convenios existentes en Fedearroz con el de Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Fondo Latinoamericano de Arroz Riego FLAR, el International Rice Research Institute IRRI, la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA, el Instituto Rio Grandense do Arroz IRGA, el US Rice Producers Association, la University of Arkansas, el Ricetec, Senumisa, Pronaca, Instituto Nacional de China. Así, como buscar nuevas alianzas estratégicas que proyecten nuestro sector.





INTRODUCCION

En muchos países de Europa, Asia y América los arrozales son reconocidos por los numerosos servicios ambientales que pueden prestar y en especial, por su importancia para mantener la biodiversidad.

En los cultivos de arroz de riego se presentan elementos similares a los de un humedal, pues se trata de un ambiente inundado, de baja profundidad y que, debido a su productividad en el suelo, el agua y en las plantas, atraen diversidad de fauna. (Sedano 1979). Como

ejemplo, está el grupo de chorlos y playeros, que utilizan los campos de arroz como sitios de paso en sus rutas de migración que vienen de EEUU y Canadá y van hasta el Cono Sur. Muchas especies residentes utilizan también los arrozales como ecosistema alterno, donde encuentran refugio y alimento (Mc-Kay 1978). Las relaciones entre los arrozales y los humedales naturales han despertado, en los últimos años, gran interés en la comunidad científica internacional que estudia estos ecosistemas.

HUMEDALES NATURALES Y LA CONVENCION SOBRE HUMEDALES (RAMSAR)

En general los humedales naturales establecen relaciones fundamentales con otros elementos del ciclo hidrológico y se constituyen en hábitat de frontera que permite la ocurrencia de ciclos biológicos de gran diversidad (naranjo 1997). El deterioro de los humedales na-



Correlimos Pectoral (Calidris melanotos)



turales a nivel mundial por efectos del hombre, pone en riesgo la disponibilidad y calidad del recurso agua de tanta importancia para el ser humano y sus actividades. Las inundaciones incontrolables, son entre otros, riesgos evidentes de la pérdida de humedales, que afectan el bienestar y la economía de muchas regiones.

En febrero de 1971, diferentes gobiernos, preocupados por el creciente deterioro de los humedales. se reunieron en Ramsar, Irán, con el objetivo de establecer modelos de cooperación internacional que garanticen el mantenimiento y la conservación de estos ecosistemas a nivel mundial: es así como queda instituida la "Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. El nombre oficial expresa su énfasis en las aves acuáticas, sin embargo, con los años, la convención ha ampliado su alcance al reconocer los humedales como un ecosistema importante para la conservación de la diversidad Biológica y el bienestar de las comunidades humanas. El tratado se conoce como Convención sobre Humedales o Convención Ramsar.



Garzón Azul (Ardea cocoi)

Como Marco estratégico la convención crea la Lista Ramsar. Esta lista tiene como objetivo mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la diversidad biológica y para el sustento de la vida humana debido a las funciones ecológicas e hidrológicas que desempeñan. En la actualidad la convención cuenta con 160 países contratantes y 1993 sitios designados con una superficie total de 189.362.942 Hectáreas.

Colombia entró como país contratante el 18 de agosto de 1998. En la actualidad tiene 5 sitios Ramsar con



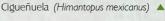
Polla Azul o Caica (Porphyrio martinica)

una extensión de 458.525 hectáreas: Complejo de humedales laguna del Otún (Risaralda), Delta del rio Baudó (Chocó), Laguna de la Cocha (Cundinamarca), Sistema delta del Rio Magdalena Ciénaga Grande de Santa Marta y el sistema lacustre de Chingaza (Cundinamarca).

EI ECOSISTEMA ARROZ Y LA CONVENCION SOBRE HUMEDALES (RAMSAR)

El proyecto de resolución X.31 (Mejorar la Biodiversidad en los arrozales como sistemas de humedales), fue











Patiamarilla Grande (Tringa melanoleuca)

presentado en Changwon, República de Corea el 28 de octubre de 2008 en el Marco de la décima reunión de la conferencia de las partes de la convención sobre Humedales. Los países proponentes fueron Japón y la República de Corea.

Esta Resolución busca designar los "campos de arroz como Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar). El objetivo es instar a las partes contratantes para el manejo sostenible y centrase concretamente en el mantenimiento y la mejora de la función y el valor ecológico de los arrozales como parte de los sistemas de humedales. Se espera también que la resolución no sea utilizada para respaldar políticas o manejos agrícolas inapropiados ni la conversión de humedales naturales.

La propuesta reconoce, que en muchas partes del mundo los arrozales sustentan importantes elementos de la Biodiversidad de los Humedales, como peces, anfibios, insectos v desempeñan un papel relevante en las vías migratorias y en la conservación de las poblaciones de aves acuáticas. Los "campos de arroz están incluidos en el sistema de clasificación de tipos de Humedales de la Convención Ramsar como "humedales artificiales" ("Tipo 3: Tierras de regadío que incluyen canales de regadío y arrozales". En la actualidad existen. en el mundo, alrededor de 100 sitios Ramsar que incluyen hábitat de arrozales. La Cooperación Internacional permite el intercambio de información v productos sobre el cultivo del arroz disponible a través de la Organización de Cooperación v Desarrollo económico (OCDE) sobre agricultura y diversidad económica.

La resolución alienta a las países participantes a promover más investigación sobre la flora, la fauna y las funciones ecológicas en los arrozales; invita a reconocer y proteger áreas arroceras como Humedales de Importancia Internacional e insta a identificar desafíos y oportunidades asociados al manejo sostenible de los arrozales, haciendo uso adecuado de las orientaciones de Ramsar sobre los humedales y el manejo de cuencas hidrográficas.

ARROZ Y BIODIVERSIDAD; AVANCES EN COLOMBIA.

La Federación Nacional de Arroceros, investiga, desarrolla y transfiere prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente: El manejo orgánico de los suelos, la utilización eficiente del agua, el manejo integrado del cultivo (MIC) y la entrega a los agricultores de variedades to-





Gallito de Ciénaga (Jacana jacana)

lerantes a plagas y enfermedades, influven directamente en la conservación de la Biodiversidad.

Las investigaciones en Biodiversidad se han centrado en el estudio de organismos propios de humedales naturales que frecuentan los cultivos de arroz, especialmente insectos v aves.

El grupo de las libélulas (Insecta-Odonata), despierta gran interés por su potencial como indicadores de la calidad de estos ecosistemas. y su gran diversidad. Estudios de

DRE

libélulas asociados al arroz en Colombia, han sido realizados por USSA Y ARANGO 2009, En Saldaña Tolima v PALACINO Y MILLAN 2010 en el Piedemonte Llanero. Con el apovo de Fedearroz se realizó la tesis de pregrado: ESTRUCTURA POBLACIONAL DE Enythrodiplax umbrata (ANISOPTERA: LIBELLULI-DAE) ASOCIADA A CULTIVOS DE ARROZ EN PACHAOUIARO (PUER-TO LÓPEZ - META. Por NATALIA ANDREA CONTRERAS SÁNCHEZ. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia v Ecología. Estos estudios entregan elementos básicos de ecología para el conocimiento de este grupo y su relación con los cultivos de arroz.

Desde el año 2006. LA FEDERACION NACIONAL DE ARROCEROS (FEDEA-RROZ) desarrolla una alianza estratégica con LA ASOCIACION PARA EL ESTUDIO Y LA CONSERVACION



arrollo, modernización mayor competitividad mpo, con condiciones inancieras favorables* apresario agropecuario Desarrollo, modernización y mayor competitividad en el campo, con condiciones financieras favorables* para el empresario agropecuario

PBX: (57-1) 320 3377 - Fax: (57-1) 338 0197 Línea gratuita nacional Multicontacto FINAGRO: Bogotá (57-1) 595 3522, Resto del país Agrolínea 018000 912219 Carrera 13 No. 28-17 Pisos 2 al 5 Bogotá D.C. - Colombia

www.finagro.com.co

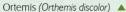












Micrathyria sp 🔺



Braquimesia (Brachymesia herbida)

DE LAS AVES ACUATICAS EN CO-LOMBIA (CALIDRIS), denominada "LAS ALAS DEL ARROZ". El objetivo principal es identificar el papel de los arrozales Colombianos como ecosistemas importantes para las aves y la biodiversidad y promover prácticas para favorecer esta relación. La alianza, ha permitido la consecución de apoyo e intercambio internacional a través de entidades interesadas como: Ley de Conservación de Aves Migratorias Neotropicales del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, Red Hemisférica para Aves

Playeras y Wetlands International. La alianza "Alas del Arroz" ha generado información de interés, que ratifican la importancia de los cultivos de arroz como ecosistemas alternativos de aves migratorias y residentes. Son productos de esta alianza:

OBLIGACIONES PRINCIPALES DE LOS PAISES CONTRATANTES A LA CONVENCION RAMSAR

- 1. Designar humedales para la lista de humedales de importancia Internacional (Articulo 2.1), formular y poner en marcha procesos de planificación para promover la conservación de los sitios que se incluven en la lista (Articulo 3.1) y comunicar a la oficina de convención cualquier cambio en el carácter ecológico de los mismos (Articulo 4.2) compensar, en la medida de lo posible, cualquier perdida en los recursos de humedales si se retira o se reduce un humedal de la lista (Articulo 4.2) emplean criterios para identificar cuáles son los humedales de importancia internacional y establecer listas alternativas.
- 2. Formular y poner en marcha el proceso de planificación para promover el uso adecuado de los humedales (Articulo 3.1) evaluar la magnitud del impacto ambiental antes de transformar los humedales, y hacer inventarios de los humedales internacionales.
- 3. Establecer reservas naturales en los humedales y atender de manera adecuado su cuidado (Articulo 4.1), y aumentar, a través del manejo, las poblaciones de aves acuáticas en humedales adecuados.
- 4. Capacitar personal competente para el estudio, el manejo y el cuidado de los humedales (Articulo 4.5)
- 5. Promover las conservación de los humedales, combinando políticas internacionales de largo alcance y a largo plazo, con una acción internacional coordinada, consultar con otras partes contratantes acerca del cumplimiento de las obligaciones que surgen de la convención, especialmente aquellas relacionadas con los humedales y los sistemas de agua compartidos (Articulo 5)
- 6. Promover el interés por las conservaciones de humedales entre las agencias de ayuda para el desarrollo.
- 7. Estimular la investigación y el intercambio de datos (Articulo 4.3).



- 1. publicaciones: LAS ALAS DEL ARROZ. Calendario y estrategia educativa. FEDEARROZ 2008; Afiche "LAS ALAS DEL ARROZ". Calidris, Fedearroz, CVC, Servicio de Pesca y vida silvestre de los Estados Unidos (Ver link de contacto).
- 2. Participación en eventos de concertación y divulgación a escala nacional e internacional: Plan Nacional de conservación de aves playeras, Encuentro Nacional de Ornitología, Villavicencio, noviembre 2006. Taller Aves y arroz en el Norte de Suramérica (Perú, Venezuela, Colombia, Ecuador) Santiago de Cali, octubre de 2008. Ponencia Conservación de aves en arrozales, Congreso Nacional de Ornitología Medellín, Noviembre 2010. Red Temática Iberoamericana Aves y arroz CYTED (México, Argentina, Uruguay, España, Cuba, Ecuador, Colombia). Propuesta sometida 2010.
- 3. Proyectos de Investigación terminados: Dinámica de poblaciones de aves acuáticas asociadas al arroz en Pachaquiaro, Meta. 2008-2009. Estimación de poblaciones de aves acuáticas en arrozales del piedemonte Llanero. Octubre

2009-Marzo
2010. Composición y
estructura del ensamble de
aves asociadas a los cultivos
de arroz en Acacias y Granada,
Departamento del Meta. Tesis
de Pregrado, Néstor Espejo.
Universidad distrital, Bogotá.
Aves playeras en arrozales de
la zona sur de Jamundí-Valle
del Cauca. Calidris; Noviembre 2010. Marzo 2011.

4. Plan de trabajo 2011-2012: Estimar el número de aves que usan los arrozales Colombianos a través de una nueva versión del Censo de Aves acuáticas cubriendo las regiones de importancia (Llanos, Centro, Caribe, Santanderes). Lograr el reconocimiento internacional de arrozales colombianos como sitios importantes para mantener poblaciones de aves y migratorias amenazadas. Evaluar prácticas con potencial para mejorar la conservación de aves en el cultivo del arroz, tales como: conservación de vegas, esteros y humedales naturales, sis-

Garza Silbadora (Syrigma sibilatrix)

ARROZ 35





tema de piscinas, rizipiscicultura, cercas vivas, rotación de cultivos, inundación para el control de malezas, variedades resistentes, entre otras. Ofrecer un conjunto de alternativas para productores y técnicos interesados en la conservación de las aves en el cultivo del arroz a través de publicaciones y promoción de "de prácticas amigables".

A MANERA DE CONCLUSION

Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo; los cultivos de arroz, están ubicados generalmente al margen de áreas con alta riqueza biológica. Tenemos una responsabilidad internacional como garantes de la convención Ramsar en investigar y desarrollar

modelos de producción amigables con el medio ambiente; en algunas zonas, existen áreas arroceras, que pueden ser sitios de humedales de importancia internacional, especialmente en la zona Caribe Húmedo y Llanos orientales. Esto representa beneficios sociales y económicos para los agricultores y contribuye a la conservación de la Biodiversidad.

BIBLIOGRAFIA

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, Ramsar: 2.2.1971 Modificada según el protocolo de París 3.12.1982 y las enmiendas de Regina, 28.5.1987. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura (UNESCO). Copia certificada Paris, 13 de julio 1994.

NARANJO LUIS GERMAN.1997. Humedales en Colombia, ecosistemas amenazados. In, Sabanas, Vegas y Palmares. Universidad javeriana – instituciones CIPAV (maestría en desarrollo sostenible de sistemas agrarios) primera edición, agosto de 1997, Pags 70-71.

SEDANO CRUZ RAUL ERNESTO.2003. Los humedales y la ocupación de aves en el cultivo del arroz. Revista FORO.Volumen 9. Número 1. Ejemplar 17. Mayo de 2003. Pgs 25-28

MCKAY D WALLACE. 1978. Avian usage of ricefields western Meta. ICA (Colombia). Vertebrate Damage Control Program. Report No. 2 of Field Work Conducted. From December 1976 to july 1978, pgs 35.

USSA, D y ARANGO, C. 2009. Las libélulas de Saldaña: Una guía de campo para las especies asociadas a los cultivos de arroz.

PALACINO, F y MILLAN, C. 2010. Diversidad de libélulas: Potencial inexplorado de control biológica. Revista Arroz. Vol. 58. No. 484. Enero-Febrero de 2010. Pg 13.

ENLACES DE INTERES

Convención de Humedales (Ramsar) http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_2__

Mejorar la biodiversidad en los arrozales como sistemas de humedales / http://www.ramsar.org/pdf/res/key_res_x_31_s.pdf

Taller Aves Playeras Migratorias en Arroceras del Norte de América del Sur / http://lac.wetlands.org/WHATWEDO/Avesacu%C3%A1ticasyarroceras/TallerColombia2008/tabid/1359/Default.aspx

Taller Aves Avances sobre el censo / http://calidris.org.co/noticias/%E2%80%9Cplumas-sobre-agua-y-arroz%E2%80%9D/

Avances sobre el Censo de Aves en Meta-Casanare / http://ca-lidris.org.co/noticias/aves-acuaticas-habitan-los-arrozales-de-los-llanos-colombianos/

Afiche Alas del Arroz / http://calidris.org.co/noticias/afiche-atlas-del-arroz/



Fedearroz y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar unidos por el Buen Trato de nuestros niños y niñas.

Decalogo DE BUEN TRATO

- Fortalece el vínculo afectivo con tus hijos e hijas, expresándoles permanentemente tu amor con palabras y abrazos.
- Escucha a tus hijos e hijas, míralos a los ojos con calidez y atención, y créeles todo lo que te dicen.
- Acepta a tus hijos e hijas como son, reconociéndoles sus cualidades, para que tengan una buena autoestima y confianza en sí mismos.
- Propicia espacios de diálogo familiar para que tus hijos e hijas puedan expresar sus emociones, sentimientos y opiniones sin temor a ser rechazados.
- Juega con ellos, comparte su creatividad y su alegría; así contribuirás a su mejor desarrollo.
- 6 Estimula con tu ejemplo a los niños y niñas, para que aprendan a hacer las cosas por sí mismos, con suficiente autonomía e independencia.
- Valora sus logros.
- Enséñales hábitos sanos, recordando que cada niño o niña es distinto de acuerdo a su personalidad y edad.
- Onoce, enseña y respeta los derechos de los niños y niñas, para garantizar su cumplimiento.
- Llámale la atención a tus hijos e hijas de manera pacífica, oportuna y reflexiva, escuchando también sus puntos de vista.

"Un niño feliz será un adulto feliz".











Obtención de variedades de arroz con alto contenido de HICATO VITOS en el grano para Colombia

José Alejandro Vargas M.

Ing. Agr. Ms Sc., Coordinador-mejoramiento, FEDEARROZ, Colombia 098-8706508alejoaipe@hotmail.com

RESUMEN

El arroz es la principal fuente de proteínas y calorías de la población mas pobre en América Latina, la cual equivale al 40 por ciento del total. En Colombia diferentes estudios permiten concluir que las deficiencias nutricionales de la población se manifiestan principalmente por la desnutrición proteico-calórica infantil (13,5%), la sub-nutrición crónica del adulto, la anemia y la caries dental. También se conoce que el consumo per cápita del arroz en el país es de 35 a 40 kilogramos y regiones de alto consumo la mayor parte de la población presenta problemas nutricionales relacionados con deficiencias de minerales, vitaminas, anemia y ceguera.

La obtención de variedades de arroz de alto contenido de hierro y zinc con niveles aceptables de calidad molinera y culinaria y con buena aceptación por parte de los agricultores y consumidores se constituye en la principal herramienta para combatir la mal nutrición de una gran parte de la población colombiana. La Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ, con su programa de mejoramiento genético y agronomía y el provecto arroz del Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, establecieron un convenio para lograr el desarrollo de estas variedades. Inicialmente se caracterizo el germoplasma para identificar materiales con un contenido aceptable de Fe y Zn que permitieran en el corto plazo su uso como parental y algunos para su multiplicación de semilla y con el fin de realizar estudios de nutrición. La incorporación del germoplasma donante con alto hierro (Fe) y zinc (Zn) se realizó bajo el método pedigrí con avance generacional rápido. Con líneas F5 obtenidas de la anterior estrategia se conformaron viveros alto valor nutritivo (alto Fe y Zn en el grano) y se evaluo la adaptación y la interacción genotipo por ambiente en cuatro zonas arroceras del país (Centro, Caribe Húmedo y Seco y Llanos). Las principales evaluaciones fueron por rendimiento de grano, reacción a enfermedades e insectos plagas, altas temperaturas,



volcamiento, características de molinera y culinaria. Luego de identificar las mejores líneas élite se establecieron ensayos nacionales de rendimiento y posteriormente pruebas nacionales de rendimiento en las anteriores zonas arroceras. Dentro de los resultados se destaca la línea FA336-1-1-V5-MA, por su rendimiento de grano, características como buena sanidad foliar, poca senescencia, calidad molinera y contenido alto de Fe (5.08 mg/kg) y Zn (23 mg/kg) en el grano.

Palabras claves: nutrición, contenido de minerales, viveros.

INTRODUCCIÓN

La Federación Nacional de Arroceros - FEDEARROZ, con su programa de mejoramiento genético en convenio el proyecto AGROSALUD del Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT, actualmente desarrollan el proyecto de obtención de variedades de arroz de alto contenido de hierro y zinc en el grano, con niveles aceptables de calidad molinera y culinaria y con buena aceptación por parte de los agricultores y consumidores.

La primera evaluación de rendimiento con alto Fe y Zn en el grano tiene lugar en las parcelas de observación de los viveros conformados con

Distribución del Fe en el Grano

1.96 ppm (14%)
O.48 ppm (4%)
1.32 ppm(11%)
2.88 ppm(24%)
5.64 ppm (47%)
Salvado

Contenido Total de Fe 12 ppm Resurreccion et al. 1978

objetivos específicos en cada programa de mejoramiento genético. La semilla pura para las parcelas de observación de los viveros proviene de las panículas seleccionadas individualmente de las mejores líneas F5 a F7. Las parcelas de observación usualmente tiene dos a seis surcos cada uno de 5 metros de largo, estas no tiene repeticiones y las variedades testigo se distribuyen como puntos de referencia para compensar parcialmente la heterogeneidad del suelo y otras fuentes no genéticas de variación (Jennings, 1981).

Las pruebas de rendimiento en los viveros tienen dos objetivos comunes: seleccionar en forma rápida las numerosas líneas para eliminar las indeseables y una evaluación crítica de unas pocas líneas altamente promisorias para identificar nuevas variedades potenciales.

El objetivo general fue evaluar el comportamiento agronómico y de contenido de Fe y Zn en el grano de 12 líneas promisorias en dos ensayos de rendimiento nacionales en el 2009A y 5 líneas en pruebas nacionales en el 2009B en las localidades de Aipe (Huila), Saldaña (Tolima), Montería (Córdoba) y Villavicencio (Meta).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las diferentes actividades de mejoramiento genético se desarrollaron en los centros de investigación Piedrapintada, Aipe (Huila), Santa Rosa, Villavicencio (Meta) y La Victoria, Montería (Córdova) de FEDEA-RROZ – Fondo Nacional del Arroz desde el año 2006.

Para obtener líneas segregantes de alto Fe y Zn se continuó con el mejoramiento por pedigrí llevando a cabo dos esquemas uno con cruzamientos simples y otro con cruzamientos triples.







CRUZAMIENTOS SIMPLES	LOCALIDAD Y SEMESTRE
49 F1	Aipe 2006A
366 F2	Aipe 2007A
233 F3	Montería 2007B
161 F4	Aipe 2008A Santa Rosa 2008A
53 Líneas F5 (Viofed 2008B)	Análisis Fe y Zn CIAT 2008B
12 Líneas F6	Ensayos Rendimiento Nacional 1 y 2; Aipe, Montería, Saldaña y Villavicencio. 2009A
5 Líneas F7	Prueba Nacional; Aipe, Saldaña y Montería. 2009B

Las 12 líneas seleccionadas del viofed del 2008B fueron evaluadas en dos ensayos de rendimiento el 1 y 2 en las localidades de Aipe, Saldaña, Montería y Villavicencio.

Los ensayos de rendimiento nacionales estuvieron bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones en siembra en surco en 4 surcos a 30 centímetros y una longitud de 5 metros para una parcela de 6 metros cuadrados, con semilla seca a una densidad de 90 kilogramos por hectárea. Los datos tomados fueron: contenido de hierro y zinc en el grano blanco pulido y rendimiento de grano al 14 por ciento de humedad. El análisis de varianza fue llevado a cabo usando el paquete estadístico Infostat, versión 1.0 y la comparación de medias se estimo por el método de Fisher (Infostat, 2001).

En la prueba nacional de rendimiento fueron evaluadas las cinco líneas seleccionadas previamente en los ensayos del 2009A junto con otras tres líneas y cuatro variedades comerciales del programa de mejoramiento de Fedearroz-FNA: La evaluación se realizo en las localidades de Aipe, Montería, Saldaña bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en siembra en surco en 10 surcos a 30 centímetros y una longitud de 5 metros para una parcela de 15 metros cuadrados,



con semilla seca a una densidad de 90 kilogramos por hectárea. Fueron enviadas muestras de grano de cada material y de cada localidad para análisis de Fe y Zn en el laboratorio del CIAT. El análisis de varianza fue similar al usado en los ensayos de rendimiento.

La genealogía y el cruzamiento correspondiente de cada una de las doce líneas evaluadas es descrita en la siguiente tabla.

Líneas de alto Fe y Zn seleccionadas en el vivero de Fedearroz, 2008B

No	Genealogía	CRUZAMIENTO
1	FA 305-4-3-V3-MA	Fedearroz 473/Perurutong
2	FA 305-4-3-V4-MA	Fedearroz 473/Perurutong
3	FA 305-1-2-V2-MA	Fedearroz 473/Perurutong
4	FA 291-4-4-V1-MA	Fedearroz 50/Perurutong
5	FA 285-4-3-V3-MA	Fedearroz Colombia XXI/IR68522-100-1-2-2
6	FA 285-4-3-V4-MA	Fedearroz Colombia XXI/IR68522-100-1-2-2
7	FA 316-2-2-V1-MA	Fedearroz 369//Madhukar
8	FA 319-2-3-V5-MA	Fedearroz 369/Perurutong
9	FA 336-1-1-V5-MA	LV730-2-2-M/Azucena
10	FA 316-2-2-V2-MA	Fedearroz 369//Madhukar
11	FA 305-1-5-V1-MA	Fedearroz 473/Perurutong
12	FA 319-2-3-V4-MA	Fedearroz 369/Perurutong

RESULTADOS EN ENSAYOS DE RENDIMIENTO NACIONAL 2009A

Los resultados mostraron diferencias altamente significativas en el contenido de Fe y Zn y rendimiento de grano en promedio entre líneas, entre localidades y la interacción línea por localidad (Tabla 1,2 y 3); sugiriendo que el ambiente influye altamente con la expresión de dichos caracteres.

El contenido promedio de Fe en el grano blanco pulido presentó diferencias significativas entre líneas a través de localidades y con diferencias altamente significativas entre las mismas solo en la localidad de Villavicencio. La Localidad con mayor contenido de Fe promedio fue Villavicencio con 5.27 mg/kg y la de menor Saldaña con 4.28 mg/kg (Tabla1)

La línea con mayor contenido promedio de hierro en el grano fue FA316-2-2-V2-MA con 5.08 mg/kg seguida de la línea FA319-2-3-V4-MA con 5.05 mg/kg y similar a la variedad testigo Fedearroz 733 con 5.05 mg/kg. La línea de menor contenido de hierro fue FA285-4-3-V3-MA con 4.35 mg/kg (Tabla 1). El contenido promedio de Zn en el grano blanco pulido presentó diferencias altamente significativas entre líneas a través de locali-



dades y con diferencias altamente significativas entre las mismas en todas las localidades. La Localidad con mayor contenido de Zn promedio fue Villavicencio con 25.73 mg/kg y la de menor Aipe con 13.74 mg/kg (Tabla 2).

La línea con mayor contenido promedio de zinc en el grano fue FA336-1-1-V5-MA con 23.47 mg/kg seguida de la línea FA305-4-3-V3-MA con22.12 mg/kg; ambas inferiores a la variedad testigo Fedearroz 733 con 25.13 mg/kg. La línea de menor contenido de zinc fue FA319-2-3-V5-MA con 19.57 mg/kg (Tabla 2).

El rendimiento de grano promedio al 14 por ciento de humedad presentó diferencias altamente significativas entre líneas a través de localidades y con diferencias altamente significativas entre las mismas en todas las localidades. La localidad con mayor rendimiento promedio fue Saldaña con 8172 kg/ha y la de menor Villavicencio con 2503 kg/ha (Tabla 3).

La línea con mayor rendimiento promedio fue FA291-4-4-V1-MA con 6125 kg/ha similar a la variedad testigo Fedearroz 733 con 6125 kg/ha. La línea de menor rendimiento fue FA285-4-3-V4-MA con 5077 kg/ha (Tabla3).

Por sus características agronómicas deseables tales como rendimiento, tolerancia a enfermedades, calidad de grano y alto contenido de Fe y Zn en los granos fueron seleccionadas cinco líneas de esta etapa de ensayos de rendimiento. Las líneas seleccionadas fueron:FA336-1-1-V5-MA, FA285-4-3-V3-MA, FA285-4-3-V4-MA, FA305-4-3-V3-MA, FA305-4-3-V4-MA. Estas líneas se evaluaron en el 2009B en una prueba nacional en cuatro localidades.

TABLA 1. Promedio de contenido hierro (Fe) (mg/kg) en grano blanco pulido y rendimiento (kg/ha) al 14% de humedad de 12 líneas y una variedad comercial de arroz de Fedearroz-FNA, en cuatro localidades, Colombia, 2009A.

				Hierr	o (Fe) (mg	g/kg)/Loc	alidad			PRON	MEDIO	RENDIN	MIENT
No	LINEA/VARIEDAD	Al	PE	MON	TERIA	SALDAÑA		VILLAVICENCIO				kg/ha	
												(14%	hum
1	FA316-2-2-V2-MA	4,72	bc	5,13	abc	4,48	bcd	5,98	bc	5,08	d	5112	а
2	FA319-2-3-V4-MA	4,47	abc	5,12	abc	4,03	abcd	6,57	С	5,05	cd	5296	ab
3	FA291-4-4-V1-MA	4,59	abc	4,91	abc	4,68	cd	5,47	bc	4,91	bcd	6125	d
4	FA336-1-1-V5-MA	4,93	С	5,01	abc	4,61	cd	5,04	ab	4,90	bcd	5823	bc
5	FA305-1-2-V2-MA	4,72	bc	4,71	ab	4,23	abcd	5,32	ab	4,74	abcd	5127	а
6	FA305-4-3-V3-MA	4,17	ab	5,00	abc	4,45	bcd	5,34	abc	4,74	abcd	5355	ab
7	FA316-2-2-V1-MA	4,16	ab	5,50	С	3,55	а	5,53	bc	4,69	abcd	6029	cd
8	FA305-1-5-V1-MA	4,40	abc	4,92	abc	4,20	abcd	4,89	ab	4,60	abc	5121	а
9	FA305-4-3-V4-MA	4,31	abc	4,79	abc	4,40	bcd	4,90	ab	4,60	abc	5228	ab
10	FA285-4-3-V4-MA	4,01	а	4,54	а	4,55	bcd	5,17	ab	4,57	ab	5077	а
11	FA319-2-3-V5-MA	4,58	abc	5,00	abc	3,77	ab	4,82	ab	4,54	ab	5304	ab
12	FA285-4-3-V3-MA	4,36	abc	4,97	abc	3,94	abc	4,12	a	4,35	а	5267	ab
	Fedearroz-733	4,64	abc	5,36	bc	4,80	d	5,40	bc	5,05	cd	6125	d
	Promedio/localidad	4,47	а	5,00	b	4,28	а	5,27	С				
	Nivel sig.												
	línea	ns		ns		ns		**		*		**	
	Localidad									**		**	
	linea x localidad									ns		**	
	D.M.S (kg/ha)	0,65		0,70		0,81		1,24		0,45		682	
	Coeficiente var. (%)	8,7		8,5		11,2		14		11,4		15	

TABLA 2. Promedio de contenido zinc (Zn) (mg/kg) en grano blanco pulido y rendimiento (kg/ha) al 14% de humedad de 12 líneas y una variedad comercial de arroz de Fedearroz-FNA, en cuatro localidades, Colombia, 2009A.

				Zinc	(Zn) (mg/	kg)/Local	idad			PROMI	EDIO	RENDIN	/IENTO
No	LINEA/VARIEDAD	AIP	E	MONT	TERIA	SALD	AÑA	VILLAVIO	VILLAVICENCIO			kg/	'ha
												(14%	hum)
1	FA336-1-1-V5-MA	20,06	d	26,15	cd	21,79	С	25,87	abcd	23,47	d	5823	bcd
2	FA305-4-3-V3-MA	16,37	bc	24,31	С	20,04	bc	27,76	de	22,12	С	5355	abc
3	FA285-4-3-V3-MA	16,82	bc	26,37	cd	18,92	ab	25,18	ab	21,82	С	5267	ab
4	FA316-2-2-V2-MA	17,06	bc	21,67	b	20,25	bc	28,03	е	21,75	С	5112	а
5	FA305-4-3-V4-MA	16,46	bc	24,46	С	18,43	ab	27,41	cde	21,69	С	5228	ab
6	FA285-4-3-V4-MA	16,36	bc	25,73	cd	19,46	ab	24,69	ab	21,56	bc	5077	а
7	FA305-1-5-V1-MA	17,75	С	24,82	С	18,54	ab	24,93	ab	21,51	bc	5121	а
8	FA305-1-2-V2-MA	17,20	bc	21,64	b	19,01	ab	24,44	ab	20,57	ab	5127	а
9	FA291-4-4-V1-MA	14,59	а	20,34	ab	18,82	ab	26,43	bcde	20,05	а	6125	d
10	FA319-2-3-V4-MA	17,05	bc	19,27	a	18,71	ab	24,21	а	19,81	a	5296	ab
11	FA316-2-2-V1-MA	15,97	ab	19,61	ab	17,44	а	25,91	abcd	19,73	a	6029	cd
12	FA319-2-3-V5-MA	16,61	bc	19,40	ab	18,30	ab	23,97	a	19,57	a	5304	ab
	Fedearroz-733	23,09	е	27,49	d	24,31	d	25,65	abc	25,13	е	6125	d
	Promedio/localidad	17,34	а	23,17	С	19,53	b	25,73	d				
	Nivel sig.												
	línea	**		**		**		**		**		**	
	Localidad									**		**	
	linea x localidad									**		**	
	D.M.S (kg/ha)	1,74		2,31		2,25		2,06		1,00		682	
	Coeficiente var. (%)	5,9		5,9		6,8		4,7		5,7		15,4	

RESULTADOS DE LA PRUEBA NACIONAL 2009B

En la prueba nacional de rendimiento fueron evaluadas las cinco líneas seleccionadas previamente

en los ensayos del 2009A junto con otras tres líneas y cuatro variedades comerciales del programa de mejoramiento de Fedearroz-FNA: La evaluación se realizo en las localidades de Aipe, Montería, Saldaña



bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Fueron enviadas muestras de grano de cada material y de cada localidad para análisis de Fe y Zn en el laboratorio del CIAT.

Los resultados muestran que las líneas y las variedades no presentaron diferencias en el contenido de Fe en promedio en el grano a través de las localidades. La localidad con mayor contenido de Fe fue Saldaña con 3.48 mg/kg y la de menor Montería con 3.14 mg/kg (Tabla 4). La línea con mayor contenido de Fe fue FA336-1-1-V5-MA con 3.84 mg/kg y la de menor FA285-4-3-V4-MA con 3.08 mg/kg.

La variedad comercial con mayor contenido de Fe en el grano fue Fedearroz 174 con 3.90 mg/kg y la de menor Fedearroz 60 con 3.25 mg/kg (Tabla 4).

En cuanto al contenido de Zn en el grano los resultados muestran que hubo diferencias altamente significativas entre las líneas y entre las variedades en promedio de las tres localidades. La línea con mayor contenido de Zn fue FA336-1-1-V5-MA con 21.94 mg/kg y la de menor FA305-4-3-V4-MA con 18.49 mg/kg.

La variedad comercial con mayor contenido de Zn en el grano fue Fedearroz 733 con 22.49 mg/kg y la de menor Fedearroz 60 con 15.43 mg/kg. En promedio las líneas mostraron contenidos de Zn más altos que los testigos de laboratorio del CIAT (Tabla 5).

El rendimiento de grano promedio al 14 por ciento de humedad presentó diferencias altamente significativas entre líneas y entre variedades a través de localidades y con diferencias altamente significativas

TABLA 3. Promedio de rendimiento de grano paddy (kg/ha) al 14 porciento de humedad 12 líneas y una variedad comercial de arroz de Fedearroz-FNA en cuatro localidades arroceras. Colombia, 2009A.

No.				Rendi	miento (ŀ	Kg/ha) / lo	calidad			RENDIMIENTO		
	LINEA/VARIEDAD	AIP	E	MONT	ERIA	SALD	AÑA	VILLAVI	CENCIO	PROMEDIO		
1	FA291-4-4-V1-MA	7578	b	4583	def	8232	b	4107	d	6125	d	
2	FA316-2-2-V1-MA	7258	ab	5074	f	9785	С	1997	abc	6029	cd	
3	FA336-1-1-V5-MA	6758	ab	5090	f	8316	b	3130	cd	5823	bcd	
4	FA305-4-3-V3-MA	7037	ab	3929	bcd	8083	ab	2372	bc	5355	abc	
5	FA319-2-3-V5-MA	6936	ab	4254	cde	8407	b	1617	ab	5304	ab	
6	FA319-2-3-V4-MA	7414	b	4791	ef	7635	ab	1343	ab	5296	ab	
7	FA285-4-3-V3-MA	6743	ab	2969	a	7597	ab	3759	d	5267	ab	
8	FA305-4-3-V4-MA	6724	ab	3344	ab	8383	b	2461	bc	5228	ab	
9	FA305-1-2-V2-MA	7868	b	2937	a	8635	bc	1070	а	5127	а	
10	FA305-1-5-V1-MA	7761	b	3162	ab	8414	b	1148	а	5121	а	
11	FA316-2-2-V2-MA	7019	ab	4215	cde	7596	ab	1618	ab	5112	а	
12	FA285-4-3-V4-MA	5828	а	3734	abc	6928	ab	3818	d	5077	а	
	F-733	7578	b	4583	def	8232	b	4107	d	6125	d	
	Promedio/localidad	7115	С	4051	b	8172	d	2503	а			
	Nivel sig.											
	linea	**		**		**		**		**		
	localidad									**		
	linea x localidad									**		
	D.M.S (kg/ha)	1442		810		1266		1196		682		
	Coeficiente var. (%)	12		11		9		28		15		

TABLA 4. Promedio de contenido hierro (Fe) (mg/kg) en grano blanco pulido y rendimiento (kg/ha) al 14% de humedad de 8 líneas y cuatro variedades comerciales de arroz de Fedearroz-FNA, en tres localidades. Colombia, 2009B.

			Hierro	(Fe) (n	g/kg)/Locali	dad			PROMEDIO		RENDIMII	ENTO
No.	LINEA/VARIEDAD	CRUZAMIENTO	AIPE		MONTERIA		SALDAÑA				kg/ha	
											(14% hun	1)
1	FA82-2-4-V3-MA	XX	5,04		3,44		3,16		3,88	а	5594	bc
2	FA336-1-1-V5-MA	LV 730/Azucena	3,87		3,15		4,50		3,84	а	6273	С
3	FA235-4-1-V1-MA	XX	3,01		3,52		3,62		3,38	а	5710	bc
4	FA285-4-3-V3-MA	Fedearroz col XXI/ IR68522-100-1-2-2	2,97		3,36		3,82		3,38	а	5865	bc
5	FA305-4-3-V4-MA	Fedarroz 473/ Perurutong	4,38		2,30		3,19		3,29	а	5289	ab
6	FA305-4-3-V3-MA	Fedarroz 473/ Perurutong	3,24		2,63		3,64		3,17	а	5842	bc
7	FA285-4-3-V4-MA	Fedearroz col XXI/ IR68522-100-1-2-2	3,12		2,68		3,45		3,08	a	5363	at
8	FLV 107-11A-MV- 5V-ML	xx	2,92		3,27		2,93		3,04	а	6066	bo
1	FEDEARROZ-174		4,52		3,53		3,66		3,90	а	5674	bo
2	FEDEARROZ-733		3,93		3,59		3,46		3,66	а	6445	С
3	FEDEARROZ-50		3,53		3,03		3,49		3,35	a	4711	a
4	FEDEARROZ-60		3,71		3,15		2,89		3,25	a	5643	bo
	Promedio/ localidad		3,69	b	3,14	а	3,48	ab				
	Testigos laboratorio	, CIAT:										
	Azucena								2,32			
	IACuba								4,11			
	Fedearroz 50								3,70			
	IR64								3,25			

entre las mismas en las localidades de Aipe y Montería y sin diferencias en Saldaña. La localidad con mayor rendimiento promedio fue Aipe con 6715 kg/ha y la de menor Montería con 4540 kg/ha (Tabla 6). En las localidades de Aipe y Saldaña las pruebas se desarrollaron bajo altas temperaturas y alta incidencia de ácaros y bacterias, con emergencia



en diciembre del 2009 y cosecha en marzo del 2010. La línea con mayor rendimiento promedio fue FA336-1-1-V5-MA con 6273 kg/ha similar a la variedad testigo Fedearroz 733 con 6445 kg/ha. La línea de menor rendimiento fue FA305-4-3-V4-MA con 5342 kg/ha (Tabla 6).

CONCLUSIONES

Entre las doce líneas con alto hierro y zinc evaluadas en los ensayos y pruebas existen diferencias en el contenido de estos dos minerales en el grano entre las mismas y con las variedades comerciales.

La variación en el contenido de hierro en el grano es debida en un 80 por ciento al efecto de la localidad y un 20 por ciento al efecto de la línea o variedad e interacción para los dos ensayos de rendimiento; mientras, que la variación en el contenido de zinc es debida en un 90 por ciento al efecto de la localidad.

Dentro de los resultados se destaca la línea FA336-1-1-V5-MA, por su rendimiento de grano, características como buena sanidad foliar, poca senescencia, calidad molinera y contenido alto de Fe (5.08 mg/kg) y Zn (23 mg/kg) en el grano. Esta línea puede ser presentada a las pruebas de evaluación agronómica ante el ICA.

Posteriormente se multiplicará su semilla genética y básica para realizar pruebas de nutrición (biodigestibilidad) y aceptación. En esta última etapa los agricultores asociados en Fedearroz y no asociados, y El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar serán los transferidores de esta nueva tecnología para combatir la malnutrición de la población en muchas regiones de Colombia

TABLA 5. Promedio de contenido zinc (Zn) (mg/kg) en grano blanco pulido y rendimiento (kg/ha) al 14% de humedad de 8 líneas y cuatro variedades comerciales de arroz de Fedearroz-FNA, en tres localidades. Colombia, 2009B.

			Z	inc (Zn) (mg/kg)/L	ocali	dad		PROMEDIO		RENDIM	IENTO
No	LINEA/VARIEDAD	CRUZAMIENTO	AIPE		MONTERIA		SALDAÑA				kg/l	na
											(14% h	ium)
1	FA336-1-1-V5-MA	LV 730/Azucena	19,46		22,95		23,42		21,94	cd	6273	С
2	FA235-4-1-V1-MA	XX	18,35		16,76		29,18		21,43	cd	5710	bc
3	FA285-4-3-V3-MA	Fedearroz col XXI/IR68522- 100-1-2-2	17,56		17,88		27,25		20,90	bcd	5865	bc
4	FA285-4-3-V4-MA	Fedearroz col XXI/IR68522- 100-1-2-2	19,48		16,21		26,18		20,62	bcd	5363	ab
5	FLV 107-11A-MV- 5V-ML	xx	17,98		19,85		22,63		20,15	abcd	6066	bc
6	FA305-4-3-V3-MA	Fedarroz 473/ Perurutong	17,91		17,49		22,98		19,46	abcd	5842	bc
7	FA82-2-4-V3-MA	XX	18,62		16,91		22,26		19,26	abcd	5594	bc
8	FA305-4-3-V4-MA	Fedarroz 473/ Perurutong	17,67		15,11		22,70		18,49	abcd	5289	ab
1	FEDEARROZ-733		22,54		25,94		18,98		22,49	d	6445	С
2	FEDEARROZ-174		12,66		13,10		26,02		17,26	abc	5674	bc
3	FEDEARROZ-50		14,08		13,65		20,04		15,92	ab	4711	а
4	FEDEARROZ-60		14,66		12,77		18,87		15,43	а	5643	bc
	Promedio/localidad		17,58	а	17,39	а	23,38	b				
	Testigos laboratorio,	CIAT:										
	Azucena								17,30			
	IACuba								14,22			
	Fedearroz 50								11,10			
	IR64								11,06			

TABLA 6. Promedio de rendimiento de grano paddy (kg/ha) al 14 porciento de humedad de 8 líneas y cuatro variedades comerciales de Fedearroz-FNA en tres localidades arroceras. Colombia, 2009A

			Reno	dimiento (Kg	(/ha) / loca	lidad		RENDII	MIENTO	
No	LINEA/VARIEDAD	Al	PE	MON.	MONTERIA		DAÑA	PROMEDIO		
1	FA336-1-1-V5-MA	7296	bcde	4787	cd	6736	bc	6273	С	
2	FLV 107-11A-MV-5V-ML	6417	abcd	4641	bcd	7141	С	6066	bc	
3	FA285-4-3-V3-MA	7344	cde	3911	ab	6341	abc	5865	bc	
4	FA305-4-3-V3-MA	7527	de	4507	bc	5492	abc	5842	bc	
5	FA235-4-1-V1-MA	6702	abcde	5141	cd	5287	abc	5710	bc	
6	FA82-2-4-V3-MA	5953	а	5322	d	5507	abc	5594	bc	
7	FA285-4-3-V4-MA	7202	bcde	3914	ab	4972	ab	5363	ab	
8	FA305-4-3-V4-MA	6170	ab	4355	ab	5342	abc	5289	ab	
1	FEDEARROZ-733	7744	е	4611	bcd	6981	bc	6445	С	
2	FEDEARROZ-174	5938	a	4599	bcd	6485	bc	5674	bc	
3	FEDEARROZ-60	5976	a	5124	cd	5828	abc	5643	bc	
4	FEDEARROZ-50	6308	abc	3568	a	4258	a	4711	a	
	Promedio x loc	6715	С	4540	a	5864	b			
	coefvar (%)	10		10		21		16		
	n.s.	**		**		n.s.		**		
	D.M.S (kg/ha)	1163		794		2122		880		

BIBLIOGRAFIA

INFOSTAT, 2001. Estadística y Biometría, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Versión 1.0.

JENNINGS, P. R., W. R. COFFMAN y H. E. KAUFMAN. 1981. Mejoramiento de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali. 233 p.





Luego de una inversión cercana a los 5.000 mil millones de pesos, la Federación Nacional de Arroceros – Fedearroz llevó a cabo un plan de fortalecimiento de las plantas acondicionadoras de semilla certificada de Espinal, Valledupar y Restrepo, con lo cual se pretende elevar el nivel de calidad de la semilla y mejorar su disponibilidad para el sector.

os trabajos adelantados en cada una de las plantas permitirán fortalecer los procesos de secamiento, clasificación, tratamiento y almacenamiento de semilla mejorando el suministro de este importante insumo a los productores arroceros.

PLANTA RESTREPO

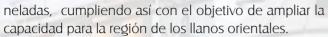
En la planta Restrepo se invirtió en la construcción de una bodega, que cuenta con una capacidad de acopio de 1.250 toneladas, que sumado a la cantidad que normalmente se tiene en la planta, se llegará a un almacenamiento cercano a las 5.000 to-











Así mismo, se adquirieron dos equipos de enfriamiento para el mejoramiento en la conservación de la semilla almacenada en silos, los cuales cuentan con una capacidad de refrigeración de 120 toneladas día y con los que se conservarán los parámetros de calidad y se evitará la población de insectos plagas que puedan afectar la semilla.

Además, se adquirieron dos equipos de clasificación electrónica, uno de 126 canales y otro de 60 canales con un rendimiento de 1.8 toneladas por hora, con lo cual se obtendrá una mejor calidad en la presentación de la semilla.

PLANTA VALLEDUPAR

En esta planta se invirtió en la compra de un equipo de tratamiento de semilla con la que se podrá pasar de 10 a 21 toneladas procesadas por hora.







Igualmente, se adquirieron cuatro silos para semilla seca, cada una con capacidad de almacenamiento de 140 toneladas, además de cuatro tolvas de 40 toneladas cada una para semilla clasificada, y se invirtió en la construcción de una bodega que almacenará cerca a de 7.000 bultos adicionales.

De igual forma, se realizaron adecuaciones en el sistema de secamiento con la adquisición de varios ven-









tiladores, los cuales agilizarán el proceso permitiendo aumentar de 5 a 9 toneladas de semilla por hora.

En el tema de clasificación, se adquirieron dos limpiadoras de aire y una clasificadora de 8 cilindros alveolar, este último equipo permitirá pasar en clasificación de 4 a 10 toneladas por hora. En el caso de Clasificación Electrónica, se adquirieron dos equipos, uno de 60 y otro de 125 canales con los cuales se mejorará en el proceso de clasificación electrónica pasando de 0.4 a 1.5 toneladas por hora y a su vez permitirá ganar en eficiencia y calidad en la semilla.

PLANTA ESPINAL

Con el fin de ampliar la capacidad de almacenamiento en la Planta Espinal se adquirieron 44 tolvas para paddy ya clasificado y cuatro silos para paddy seco, equipos que permitirán pasar en almacenamiento de 4.000 a 5.200 toneladas de semilla.

Para ampliar la capacidad de recibo dado el número de variedades que se manejan en esta planta, entre las que se encuentran Fedearroz 733, Fedearroz 60, Fedearroz 473, Fedearroz Mocarí, Fedearroz Lagunas (CL), Fedearroz 50, Fedearroz Chicalá (CL) y Fedearroz Caracolí, en el tema de secamiento se adquirieron dos torres, cada una de 30 toneladas; estos equipos permitirán tener un proceso más uniforme y eficiente de la semilla.

Al mismo tiempo, se adquirió una prelimpiadora de 15 toneladas por hora para el recibo de semilla, este equipo permitirá ampliar la capacidad de 45 a 60 toneladas por hora, hecho que dará lugar al mejoramiento, la pro-





ductividad y la disminución en el porcentaje de impurezas que puede llegar a tener la semilla al momento de ser recibida.

Finalmente, sobre el tema de Clasificación Electrónica, en la planta de El Espinal se adquirieron dos equipos de 126 canales, los cuales permitirán mejorar en proceso y tiempo, pasando a clasificar de 0.7 a 3.2 toneladas por hora.





K4laSYS



"Approximate to the latter of the latter of

EMDO NETO 1 Kg.

THE WASHINGTON OF LINE

CORRECTORES de CARENCIAS



Personal Companies

Corporate Corpor

Charteleon were a sea

K+la SY3 Manganeso

White Street Street Street Lines and Lines and



Potent Solubble to your Agricults

SCIENCE VIELDS SOLUTIONS SYN LY

The bit of the yought on the vice point facilitations are recommended.

The think the control of the bit of the control of the

TENEDO NETO 1 KU

THE PERSON NAMED AND POST OFFICE ADDRESS OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 2 IN CO



party party spins and disease or attended between technique party Smithtle de uno Agricore.

THE SCIENCE VIELDS SOLUTIONS ENGLISH

Liverprocessin Garantizaco

| Componer of the | Componer o

With make y subcombine seems by thought on recommendable if the YOCO do not increased Agriculture over become of all Analogs Consumers a deliber do false?

INDO NETO 1 Ke.

MERCHO F DESTRUCTION OF THE LITTLE PROPERTY O





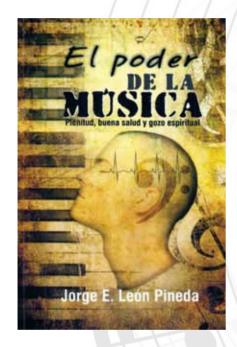






along saluter aluter al

Tomado de la Revista "Agricultura de las Américas"



Sin duda alguna, la diaria jornada en las labores agropecuarias está acompañada por alguna tonada musical, que hace más placentera las tareas y llevadero el cansancio y los rigores climáticos

a música es una gran compañera en las labores cotidianas de los trabajadores del campo. Un sencillo aparato de radio, o quizá alguno de los sofisticados componentes de la tecnología con buena música campesina, ya sea al levantarse en la mañana o durante la jornada en campo, en labores de siembra, cosecha o manejo agronómico de los cultivos, es una estimulante compañía para hacer más agradable el duro trabajo de la tierra y el manejo de los animales.

La música también impulsa y anima al productor del campo mientras toma tinto en la madrugada o desayuna, y escucha inspiradores bambucos, pasillos, joropo, vallenatos o cumbias, y se alista para el trabajo en la finca. Así mismo para compartir con amigos los fines de semana en el pueblo, el domingo de mercado y tertulia, o también en las fiestas campesinas. La música nos ha acompañado toda la vida, en el campo o en la ciudad, en la nostalgia, en amores, desamores y festejos.

Es por todos los anteriores argumentos que Jorge León Pineda, redactor periodístico e investigador de Agricultura de las Américas desde hace varios años y además, cronista musical del suplemento literario Lecturas Dominicales del diario El Tiempo, acaba de lanzar su segundo libro titulado: "El poder de la música" publicado en Miami por una importante empresa editorial. El lanzamiento oficial de este libro, se hará en el marco de la feria internacional "Expolit" en mayo, en esta ciudad norteamericana.

Según Jorge León, este valioso libro ya se encuentra disponible en Bogotá, en la librería de la Universidad Nacional, carrera séptima, calle 21 (Plaza Las Nievas), Librería Nobel (Carrera 11, calle 94) y en la librería CLC, en el centro de Bogotá (Cra 5 No 15-29). En el resto del país, en los puntos de distribución y venta de la editorial CLC. Hay que anotar que la música no solamente es una grata compañía del hombre durante su vida. En animales y plantas también tiene especial significancia.

Algunos estudios experimentales realizados por investigadores en Inglaterra, Estados Unidos e Israel, dan cuenta de los buenos resultados de la "musicoterapia" con vacas en producción lechera, al emitir en los establos sinfonías de Beethoven y ciertas canciones populares, lo que hizo aumentar la producción notablemente.

En Colombia, un estudio realizado por una empresa especializada en





música ambiental y comunicaciones de audio, demostró que la música es una herramienta útil para la producción avícola, al lograr disminuir la tasa de mortalidad y el estrés, así como mejorar los niveles de peso, calidad de la piel y engorde en una granja de aves en los alrededores Bucaramanga, mediante un innovador servicio de música ambiental programada por estímulos.

Antecedentes científicos y referencias internacionales han demostrado que la música es una herramienta terapéutica para mejorar el estado anímico y emo-

cional de los seres vivos, así como el rendimiento de animales domésticos, específicamente de las aves.

Los estudios experimentales de la granja santandereana demostraron que los índices de mortalidad disminuyeron significativamente y la calidad de cada pollo mejoró notablemente. Todo esto se reflejó en mejores resultados económicos, así como ahorro en medicamentos y alimentación.

ELEMENTO FUNDAMENTAL

León Pineda invita en su libro, a replantearse la participación que le damos a la música en nuestra vida, pues esto nos encaminaría hacia la armonía con nosotros mismos, con nuestro entorno y con Dios.



Jorge León Pineda

¿Sabe que nuestra música preferida tiene mucho que ver con nuestro estado anímico, identidad, manera de ver la vida, salud mental y realidad espiritual? ¿Por qué nos gusta un determinado tipo de música?

¿Cómo nos sentimos al escuchar música?

¿Cuál es nuestro estado anímico cuando escuchamos música en momentos de soledad?

¿Por qué la música a veces nos trae recuerdos del pasado o nos deprime? ¿Es bueno buscar refugio en la música en momentos de crisis?

Estas son algunas de las preguntas que Jorge E. León Pineda responde en "El poder de la música", donde hace acopio de su experiencia como periodista de la salud durante varios años en el diario El Tiempo y también en calidad de analista, cronista y músico profesional.

Basándose en estudios clínicos y entrevistas, el autor de la obra estudia a profundidad la influencia de la música en nuestro comportamiento y pone a hablar sobre el interesante tema a destacados investigadores y especialistas, para descubrir el papel que desempeña la música en nuestra salud mental y emocional. En la última parte de *El poder de la música*, como al final del túnel médico y clínico, Jorge León describe las virtudes de la alabanza y la adoración como una alternativa musical saludable para cuerpo, mente y espíritu.

IMPACTO EMOCIONAL

En uno de sus apartes, el libro argumenta que "la música que cotidianamente nos acompaña y que nos agrada escuchar, forma parte importante de nuestra salud emocional, ya que a través de ella evocamos recuerdos, momentos y también puede ayudar a relajarnos, distraernos, a expresar nuestra alegría y hasta nuestra propia identidad".

"La música ejerce tal poder sobre la salud del ser humano, que actualmente algunas disciplinas de la ciencia médica recurren al uso de técnicas de la musicoterapia para tratar dolencias de personas que tienen problemas de salud o del aprendizaje. Así mismo para aliviar trastornos crónicos y/o degenerativos, problemas de farmacodependencia y daño cerebral, entre otros".

En personas saludables –agrega el documento-, la música se convierte muchas veces en la más fiel compañía. Sin embargo, puede llegar a convertirse también en adicción, refugio, tranquilizante y en escape de la realidad, cuando en verdad, ésta no ayuda a resolver los problemas y conflictos. Esto sin tener en

cuenta la existencia de antecedentes de drogadicción o alcoholismo, que complica el problema.

Considerando la importancia que tiene la música en nuestra salud general, este libro empieza su exposición con algunas de las más importantes conclusiones de los estudios realizados en importantes centros de investigación del mundo, así como la opinión de especialistas sobre los efectos de la música en el comportamiento humano, el cerebro, las emociones, así como la significancia de la música en la historia de la humanidad y a través de las diferentes civilizaciones.





Max Henríquez Daza

El desastre de Fukushima tendrá más repercusiones y efectos en todo el planeta. El tsunami generado por ese terremoto no ha cesado a nivel político, y ya se adoptaron decisiones unilaterales y la discusión está puesta en la mesa de gobernantes, economistas y ambientalistas. Las consecuencias podrían ser graves para la salud de la Tierra. Alemania y Suiza decidieron salirse de lo nuclear y producir su energía de otra manera.

ejar la energía nuclear significa no usar más esa energía para la generación de electricidad, con el cierre de las centrales existentes. En 1980 Suecia propuso esta idea, sin éxito, seguido por Italia, que si dejó esa producción. En Austria, Holanda, Polonia, y España ya se han promulgado leyes para no construir nuevas centrales.

La decisión de Alemania es coyuntural (podría revertir las decisiones si hay desarrollo de nuevas tecnologías más seguras en el futuro) y tiene como alternativas el carbón (del cual tiene grandes recursos) y el gas, que lo trae de Rusia. Adicionalmente compra energía eléctri-

ca de otros países europeos que como Francia la producen de lo nuclear (lo mismo hace Italia). No tiene problemas, ya que es una gran potencia económica mundial. Sin embargo, otros países no pueden hacer lo mismo. Entre tanto, Francia y el Reino Unido siguen produciendo energía del núcleo. En Alemania se están adelantando los desarrollos tecnológicos más importantes del mundo, en materia nuclear. Están construyendo nuevos reactores avanzados que podrían trabajar en condiciones muy extremas, y esa labor no la abandonará, por ahora. O sea que Alemania no se descolgará del todo de la energía nuclear.

Las alternativas tecnológicas como la fusión nuclear (que es una producción limpia de energía nuclear, diferente a la de fisión actual) o el uso de hidrógeno no avanzan tan rápido como se desearía y no estarían disponibles para su uso masivo antes del 2.050. Los defensores de la energía nuclear peligrosa (la de fisión, como la de Fukushima) alegan que lo sucedido en Japón fue algo extraordinario, un desastre natural de dimensiones increíbles y poco frecuentes y están disponiéndose unos márgenes de seguridad adecuados, especialmente en lo relativo a terremotos, tsunamis e inundaciones. También se está haciendo un replanteamiento de la seguridad frente al terrorismo, probabilidad tangible y tenebrosa.



Pero, eso no es todo. La principal dificultad en la generación de la energía nuclear es que aún no hay buena disposición de los residuos, que son el corazón del problema. Ellos permanecen radioactivos durante mucho tiempo y hoy en día solo se conoce de dos plantas de reprocesamiento de tales residuos, una ubicada en Sellafield-Inglaterra y, la otra, en La Hague-Francia, pero cometen el ecocidio de verter cantidades de desechos radiactivos al mar. El canal de la Mancha y el mar de Irlanda están altamente contaminados de radioactividad por esas razones.



Producir energía del núcleo tiene costos muy altos, más altos que producir energía eólica, pero, según los expertos, sus costos son similares a los de la hidroeléctrica, y más barata que producir energía del sol y de plantas térmicas. Requiere, por tanto, de subsidios del estado. Además toma casi 7 años construir una central de producción de energía nuclear y desmantelarla vale algo así como 500 millones de dólares, a precios de hoy.

Dejar lo nuclear es posible, siempre y cuando se logre desarrollar un modelo energético sostenible basado en la producción de energías limpias y en la mejora de la eficiencia energética (que no se pierda energía en la producción y transporte de la misma hasta su usuario final). Pero esta no es tarea fácil, porque las energías alternativas limpias no son suficientes para satisfacer la demanda en países desarrollados, haciendo casi imprescindible el uso de la energía nuclear. No basta solo con voluntad política para tomar la decisión de reducir las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y así contribuir a reducir el calentamiento global y el cambio climático. No hay opciones reales para suplir la energía nuclear, que no emite CO₂ a la atmósfera, pero que ofrece tantos peligros para la salud y el medio ambiente.

El país que más energía nuclear genera, Francia, tiene 59 centrales donde produce el 75% de la energía que consume, pero paradójicamente también es un emisor importante de gases de efecto invernadero a la atmósfera, porque la energía para el transporte depende solo del petróleo. Pero Francia no tiene carbón, ni petróleo, ni gas natural, así que no tiene otra opción, mientras que España, uno de los países con mayor aprovechamiento de energía renovable del mundo, podría cubrir las necesidades energéticas completas para el año 2050, siempre y cuando sigan en ese desarrollo.

Los expertos dicen que casi el 99% de la radioactividad de los residuos nucleares peligrosos se disipa en unos 50 años, algo que no sucede con el arsénico, azufre y otros compuestos que se liberan al quemar el carbón. Para ellos lo nuclear no debe abandonarse y esos residuos al ser enterrados, generarían una contaminación mínima. Pero casi el 90% de esos residuos pueden ser reciclados y vueltos a usar, si es el caso.

Lo cierto es que, si se apagan las plantas de producción de energía nuclear en los países desarrollados, aumentará dramáticamente el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de CO₂, mandando al olvido todos los esfuerzos para controlar el cambio climático. Son pocas las opciones. Fukushima nos abrió los ojos, pero nos metió en un problema difícil de solucionar, por ahora.





Adquiera su Franquicia
Aerofranquicias Pime
(Punto Integral de Mensajeria Especializada)

PBX: 340 2177 Línea Fácil

Líneas directas Departamento Comercial 805 3700 - 805 3818

www.aeromensajeria.com info@aeromensajeria.com Calle 34 No. 18 - 25 Teusaquillo Bogotá D.C.



Sembrando VALORES como ARROZ



Padre Milton Moulthon Altamiranda, ocd Sacerdote de la Comunidad de los Padres Carmelitas. Actualmente Delegado General de la Delegación Carmelitana de Israel miltonm@terra.es

ov de manera especial, me dirijo a todas las personas que trabajan. No importa la labor que realizan, pero sí los invito para que hoy de manera particular, le den gracias a Dios por su trabajo, que es fuente de grandes bienes y gratas realizaciones. Pídanle a Dios que les ayude a superar los problemas en su trabajo Dame, Señor, la fortaleza para sobrellevar las dificultades y gozar con serenidad y paciencia todo lo que realizó en tu nombre. Sí, Señor, te doy gracias por mi trabajo, por mi labor diaria, porque con el trabajo que realizo desarrollo todas mis capacidades y me permites dar abundantes frutos. Ayúdame cada día para que desarrolle mi trabajo con amor. Gracias. Señor, porque el trabajo hace que me sienta útil a la sociedad v colaborar con el sustento de mi familia; el trabajo me hace dinámico y me hace superar el tedio de la pasividad. Con el trabajo, Señor, puedo ser creativo, generoso y solidario; el trabajo es fuente para dar algo de lo mucho que diariamente recibo de Ti v de tantas personas. Avúdame, bendito Dios, a trabajar con gran entusiasmo, a trabajar con amor. Sé, Señor, que el trabajo me ayuda a superarme, a mejorar, y a alcanzar los imposibles que muchas veces creía que no era capaz de realizar. Ayúdame, Señor, para que con mi esfuerzo y dedicación en mi trabajo, siembre paz y lleve sonrisas. Que con tu ayuda y protección haga de mi lugar de trabajo un oasis de paz

Gracias, Señor, porque siempre me escuchas y permites que mi trabajo sea una oportunidad para hacer el bien. Amén.

y de amor. No permitas, Señor, que dañe mi ambiente

de trabajo con las quejas ni con el mal genio.

Revista Arroz - Uruguay Edición: 3 / Pág.: 18

ARROZ ORGÁNICO EN ARGENTINA: UNA EXPERIENCIA A TENER EN CUENTA

Una primera aproximación a la producción de arroz orgánico nos refiere a la cuestión de qué se entiende por "agricultura orgánica". Definiciones abundan y subyace un extenso y acalorado debate sobre lo que "es" y lo que "debería ser" un alimento orgánico. Mucha gente piensa que los consumidores eligen pagar un precio más alto por estos productos porque "son saludables" y esto es, sin agroquímicos.

Por lo tanto, un sistema de producción orgánica podría ser muchas cosas diferentes, siempre que se consiga un producto libre de sustancias de síntesis química. Pero esta noción simple nada dice respecto de la sostenibilidad de los sistemas y es cierto que una producción puede ser orgánica y no sostenible y un sistema sostenible no necesariamente es orgánico.

Desde sus inicios la agricultura orgánica fue un "movimiento", integrado por pequeñas empresas, muchas de ellas con un fuerte compromiso con valores ecológicos y sociales, con un mercado de carácter

local y espíritu cooperativo. En los últimos años, grandes empresas ingresaron al sector, aumentó por lo tanto la oferta de productos orgánicos a la vez que se difundió su consumo, y el movimiento se transformó en una industria globalizada.



Pero comenzó a instalarse la idea, en productores y principalmente en los consumidores, de que la etiqueta de producto orgánico está cada vez más desconectada de la esencia fundacional del movimiento, espíritu que ahora se asocia más al término "agricultura sostenible". Comienza a hablarse de "comoditización" de la producción orgánica, y como contrapartida, para quienes producen alimentos orgánicos y sostenibles se hace necesario mantener los nichos de mercado aportando mayor información a los compradores sobre los atributos de sostenibilidad de la producción y procesamiento.

Revista Lavoura Arrozeira - Brasil Pág.: 14

ARADA EL CULTIVO DEL ARROZ Y BAJA EMISIÓN DE CARBONO

El trabajo realizado por alentar la cadena del arroz y el uso de tecnologías más limpias, es posible, aunque se necesitan de incentivos para obtener aún más y de manera eficaz herramientas para que en un futuro próximo se logre una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y se llegue a la eficiencia de uso de los recursos ambientales.

Estas iniciativas están tomando forma a través de la Agropecuaria de Cultivos - Plan 2010/11, publicado por el Gobierno de Brasil y bajo el programa innovador "Agricultura Bajo Carbono (ABC)". Este programa asigna fondos de \$ 2 mil millones para financiar prácticas adecuadas, las tecnologías de adaptación y los sistemas de producción eficientes que contribuyen a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero.



El programa de ABC no sólo podría satisfacer las aspiraciones de la cadena de producción para reducir las emisiones de carbono, sino también para agregar valor al producto, ya sea a través del comercio futuro de estos créditos de carbono o mediante la creación de un sello que muestra la preocupación de la cadena de producción para satisfacer las demandas del medio ambiente.



Cartilla: manejo de insectos asociados a la cultura de Arroz irrigado - Brasil Pág.: 7

MANEJO DE PLAGAS EN EL ARROZ

El rendimiento de los cultivos de arroz en Rio Grande do Sul en Brasil es atacado por varios insectos – plagas, debido al aumento de la población y la aparición de nuevas especies. En este sentido, el productor debe preocuparse por las principales plagas para las que las estrategias pueden ser adoptadas antes de la siembra y durante el ciclo del cultivo, debido a los daños económicos que causan.



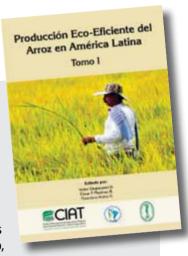
En el caso económico el nivel de daño corresponde a la población de la plaga, que causa la reducción en el rendimiento del grano, igual o mayor que el costo estimado del control.

La mera presencia del insecto en el cultivo no necesariamente debe determinar el control, esto sólo debería ocurrir cuando la población está en un nivel puede causar fugas. Por lo tanto, el productor debe ser consciente de la presencia de insectos en el campo.

Libro: Producción eco-eficiente del arroz en América Latina - Brasil Edición: Septiembre 2010

En esta publicación se revisa la situación del arroz a nivel mundial y, en especial, en América Latina y el Caribe (ALC), con énfasis en su importancia para la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza en esta región. Gracias a la rápida adopción de variedades mejoradas, la producción de arroz en ALC se triplicó entre 1985 y 2005, llegando a 25 millones de toneladas de arroz 'paddy'. En el siglo XX, el consumo pasó de menos 10% kg/capita por año a cerca de 30, y el nivel de autosuficiencia de la región se mantuvo en 90%.

En el texto también se hace un análisis sobre los retos y oportunidades del arroz en América Latina y el Caribe, en particular su participación en la nutrición y la seguridad alimentaria de la población de menores recursos económicos, y se resalta el potencial de ALC para convertirse en la despensa arrocera del mundo, debido a que posee abundantes reservas de agua, tierra y recursos humanos y tecnológicos.



Cartilla: criterios para la gestión de las enfermedades en el arroz - Brasil Pág: 7

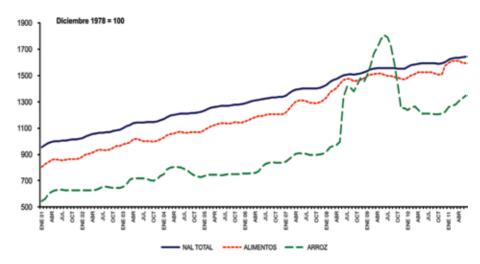
CRITERIOS PARA LA GESTIÓN DE LAS ENFERMEDADES EN EL ARROZ

Estos criterios han sido desarrollados en el área de gestión de proyectos por el grupo de investigación del IRGA, en los últimos años. Se basa en la hora correcta de la siembra, pues las ventajas de hacer contemporizar la incidencia de la radiación solar son importantes precisamente en el período reproductivo del arroz. Los resultados que apoyan esta publicación, desde el punto de vista del control de la enfermedad buscan reforzar las ventajas de su implantación hasta el final de la cosecha. En este período, bajo presión de la enfermedad surge una necesidad mínima y esta corresponde en utilizar el control químico y la posibilidad de explotar eficientemente el potencial de diferentes variedades.





I Índice mensual de precios al consumidor a nivel nacional Colombia 2000 - 2011



Nota: el último dato de IPC corresponde al mes de junio de 2011. Fuente: DANE.

Precios promedio mensual del arroz PADDY VERDE - Colombia 2000 - 2011 (\$/t)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ENERO	406.353	448.207	483.521	523.744	618.100	558.695	572.875	629.274	655.558	1.081.257	771.399	916.952
FEBRERO	405.196	521.455	484.568	573.711	636.973	554.892	575.261	635.716	720.560	977.409	864.129	924.153
MARZO	411.000	549.128	485.424	591.124	625.173	572.237	579.048	643.238	813.125	898.977	816.869	955.943
ABRIL	417.470	536.771	491.874	601.186	620.771	575.652	595.607	644.727	829.629	893.742	778.100	978.500
MAYO	420.610	517.999	513.164	602.941	611.025	575.659	621.153	644.877	867.679	893.442	793.595	1.036.745
JUNIO	418.897	517.771	520.263	607.540	586.612	571.098	643.542	643.871	1.110.247	846.849	832.669	1.002.371*
JULIO	398.631	491.695	513.263	594.080	573.889	562.597	643.174	640.345	1.163.903	794.429	807.915	
AGOSTO	396.726	474.756	489.584	536.325	547.336	556.406	637.856	638.336	921.966	763.565	807.480	
SEPTIEMBRE	402.523	478.536	490.360	534.821	519.150	559.982	655.604	639.559	950.861	721.275	838.220	
OCTUBRE	420.226	481.061	492.113	553.242	519.616	563.921	666.771	643.286	1.094.995	718.119	863.665	
NOVIEMBRE	431.332	482.543	496.717	578.681	521.000	567.496	651.249	645.877	1.133.320	732.007	898.324	
DICIEMBRE	434.082	482.329	504.939	593.647	537.314	571.262	628.655	647.991	1.111.287	725.278	918.577	

Precios promedio mensual del arroz BLANCO - Colombia 2000 - 2011 (\$/t)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ENERO	834.258	884.389	943.861	1042086	1.187.094	1.105.257	1.111.342	1.280.117	1.353.721	2.175.409	1.667.024	1.846.489
FEBRERO	832.289	1.007.009	944.992	1.093.469	1.226.609	1.110.405	1.109.430	1.288.229	1.486.360	2.092.267	1.757.231	1.856.421
MARZO	846.806	1.045.755	947.625	1.122.129	1.202.232	1.119.382	1.115.136	1.317.253	1.613.556	2.011.527	1.716.847	1.888.108
ABRIL	864.669	1.037.336	968.873	1.129.788	1.203.109	1.113.164	1.159.493	1.326.994	1.602.522	1.989.343	1.672.177	1.966.347
MAYO	874.214	1.009.089	1.019.779	1.126.448	1.205.024	1.099.427	1.207.113	1.326.038	1.765.467	1.986.896	1.716.355	2.074.994
JUNIO	868.228	1.010.960	1.034.869	1.131.470	1.189.526	1.109.548	1.253.132	1.323.776	2.212.295	1.825.306	1.721.386	2.076.849*
JULIO	814.866	975.512	1.031.959	1.146.472	1.176.251	1.109.062	1.253.506	1.322.692	2.310.331	1.740.176	1.720.265	
AGOSTO	813.819	941.686	996.804	1.107.111	1.111.645	1.097.910	1.250.796	1.323.002	1.852.014	1.635.815	1.713.243	
SEPTIEMBRE	824.191	936.103	966.431	1.071.342	1.041.862	1.107.949	1.263.397	1.326.360	1.839.786	1.511.913	1.708.348	
OCTUBRE	848.791	938.725	947.456	1.092.470	1.038.328	1.111.576	1.275.348	1.336.812	2.186.703	1.511.201	1.731.002	
NOVIEMBRE	864.606	943.238	959.283	1.146.029	1.033.790	1.119.227	1.281.219	1.342.393	2.287.697	1.527.578	1.822.697	
DICIEMBRE	863.228	940.679	1.000.275	1.165.409	1.060.110	1.112.377	1.274.907	1.343.376	2.242.562	1.517.585	1.838.332	

st Promedio de las 5 semanas del mes.

Fuente: Seccionales FEDEARROZ.





Arroz de California



Ingredientes

Porción: 12 personas

6 tazas de arroz colombiano preparado a la manera usual 1 caja de champiñones cortados en laminitas

2 cucharadas de cilantro bien picado

1 sobre de crema de champiñones

3 tazas de leche

1/2 libra de jamón en tajadas delgadas

1 lata de melocotones (guardar 1 taza del juguito)

1 cucharadita de pimienta

1 taza de queso amarillo rallado grueso

1/4 cucharadita de tintura de panela

2 huevos batidos

1/2 cucharada de maizena



Preparación

Disolver la crema de champiñones en la leche, añadir los champiñones crudos, el cilantro, la pimienta y dejar hervir. Mezclar el arroz con la salsa de champiñones, los huevos y el queso.

Forrar un molde con las tajadas de jamón y verter el arroz presionándolo bien. Antes de servir, se lleva al horno precalentado a 375 grados durante 45 minutos y se desmolda en la bandeja que se va a usar.

Adornar con los melocotones y bañar con la salsa, la cual se preprara disolviendo la maizena en el jugo de los melocotones. Añadir el quemaño de panela y llevar al fuego hasta que hierva y espese.

