



Colombia unida frente a un gran desastre

Colombia enfrenta la peor catástrofe social de los últimos 50 años, como consecuencia de la ola invernal causada por el efecto de “La Niña” que consiste en un enfriamiento del Océano Pacífico trayendo como consecuencia un gran incremento en las lluvias, que para esta ocasión se han concentrado en el extremo norte del continente sur americano.

Los mayores estragos se han presentado por las inundaciones de varias poblaciones del norte del país y en el Valle del Cauca en donde millones de personas han tenido que desalojar sus viviendas y perder todas sus pertenencias recolectadas a lo largo de su existencia.

FEDEARROZ, no ha sido indiferente ante tal calamidad, ha tratado de promover la ayuda solidaria dentro de los afiliados con el envío a las zonas afectadas de 15,000 raciones de 3 kilos de arroz más una botella de aceite donada por Fedepalma y dentro de nuestros empleados quienes donaron los fondos destinados para la fiesta navideña, sin embargo, la mayor contribución del sector a esta calamidad es la de garantizar a todos los consumidores el suministro del alimento más importante de la canasta familiar de los colombianos. Los inventarios registrados por la Bolsa Mercantil de Colombia en el mes de noviembre de 440 mil toneladas de paddy seco, más la cosecha que acaba de comenzar del área sembrada en el segundo semestre de 150 mil hectáreas que producirán a comienzos del 2011, más de un millón de toneladas serán suficientes para garantizar una oferta suficiente del producto a todos los colombianos sin distingos sociales, ni regionales.

De otra parte, algunos sectores de la producción arrocera también han sido afectado por la ola invernal en especial la región del Bajo Cauca, el sur del Cesar y Magdalena en donde se perdieron cerca de 20 mil hectáreas a finales del semestre pasado. Pedimos la solidaridad de la banca nacional y del agrocomercio, para ayudar a solventar la situación financiera por la que están pasando algunos agricultores por esta ola invernal que sumada a los problemas ocurridos en los dos años anteriores por causa del efecto climático denominado “El Niño”, pasan por un momento crítico en sus actividades.

Todos los colombianos estamos llamados a contribuir para solucionar esta gran emergencia social y para tal efecto nos solidarizamos con el Gobierno Nacional y con todos aquellos que quieran unir esfuerzos para reconstruir de nuevo la Colombia que todos queremos tener en los años venideros.

Para toda la comunidad arrocera los mejores deseos para esta navidad y un año 2011 pleno de retos, sueños y alegrías.

Entreuste

Miembra ambientalmente irresponsable Grave amenaza a la seguridad alimentaria

El riesgo de la actividad minera en el país, pese documentado en Colombia, amenaza irresponsablemente la seguridad alimentaria en una zona que genera ingresos en la agricultura por medio de la producción agropecuaria.

Una de las actividades que se puede usar para la minería es la explotación de la capa de arcilla. En Colombia, la explotación de arcilla se realiza en zonas de alta productividad agrícola, como en el departamento de Boyacá, donde se produce arroz y maíz. La explotación de arcilla en estas zonas genera graves impactos ambientales, como la contaminación del agua y del suelo, la deforestación y la pérdida de biodiversidad.

Uno de los riesgos de la explotación de arcilla es la contaminación del agua. La explotación de arcilla genera grandes volúmenes de agua que se vierten en los ríos y quebradas, contaminando el agua que se usa para la agricultura y para el consumo humano.

La contaminación del agua por la explotación de arcilla también genera graves impactos en la salud humana. El agua contaminada puede causar enfermedades como la diarrea, el cólera y la hepatitis.

La explotación de arcilla también genera graves impactos en el medio ambiente. La explotación de arcilla genera grandes volúmenes de tierra que se vierten en los ríos y quebradas, contaminando el agua y el suelo. La explotación de arcilla también genera graves impactos en la biodiversidad, como la pérdida de hábitats y la extinción de especies.

La explotación de arcilla también genera graves impactos en la seguridad alimentaria. La explotación de arcilla genera graves impactos en el agua y el suelo, lo que afecta la producción de alimentos. La explotación de arcilla también genera graves impactos en la salud humana, lo que afecta la capacidad de las personas para trabajar y producir alimentos.

La explotación de arcilla también genera graves impactos en la economía. La explotación de arcilla genera graves impactos en el medio ambiente y en la salud humana, lo que afecta la capacidad de las personas para trabajar y producir alimentos. La explotación de arcilla también genera graves impactos en la seguridad alimentaria, lo que afecta la capacidad de las personas para obtener alimentos.

La explotación de arcilla también genera graves impactos en la cultura. La explotación de arcilla genera graves impactos en el medio ambiente y en la salud humana, lo que afecta la capacidad de las personas para trabajar y producir alimentos. La explotación de arcilla también genera graves impactos en la seguridad alimentaria, lo que afecta la capacidad de las personas para obtener alimentos.

La explotación de arcilla también genera graves impactos en la sociedad. La explotación de arcilla genera graves impactos en el medio ambiente y en la salud humana, lo que afecta la capacidad de las personas para trabajar y producir alimentos. La explotación de arcilla también genera graves impactos en la seguridad alimentaria, lo que afecta la capacidad de las personas para obtener alimentos.

22 ARROZ

Entreuste

"Tenemos preocupación porque son zonas de alta montaña o zonas de páramo donde están las reservas acuíferas, aquellas que en otras partes del mundo están declarando en protección, precisamente porque son la fuente de vida, los nacimientos hídricos para la producción agrícola y para el consumo humano".



Comunidad y Bienestar Social y Gobierno de la Caja del Huerto Sur, Director del Subsector de Desarrollo de Boyacá. A raíz de un decreto que ordena la explotación de arcilla en zonas de alta productividad agrícola, como en el departamento de Boyacá, donde se produce arroz y maíz. La explotación de arcilla en estas zonas genera graves impactos ambientales, como la contaminación del agua y del suelo, la deforestación y la pérdida de biodiversidad.

El riesgo de la actividad minera en el país, pese documentado en Colombia, amenaza irresponsablemente la seguridad alimentaria en una zona que genera ingresos en la agricultura por medio de la producción agropecuaria.

ARROZ 23

Minería ambientalmente irresponsable, Grave amenaza a la seguridad alimentaria.

22

Investigación

Cambio climático y producción de arroz

INTRODUCCIÓN

El cambio climático está afectando la producción de arroz en todo el mundo. El aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones están afectando el crecimiento de las plantas de arroz, lo que resulta en una menor producción de arroz. Esto es una grave amenaza para la seguridad alimentaria en las zonas de producción de arroz.

El arroz es uno de los principales cultivos de alimentación en el mundo. Se produce en más de 100 países y es el alimento básico de más de 3.500 millones de personas. El arroz es un cultivo que requiere mucha agua y es muy sensible a los cambios de temperatura y precipitación.

El cambio climático está afectando la producción de arroz de varias maneras. El aumento de las temperaturas está afectando el crecimiento de las plantas de arroz, lo que resulta en una menor producción de arroz. La disminución de las precipitaciones está afectando la disponibilidad de agua para las plantas de arroz, lo que también resulta en una menor producción de arroz.

El cambio climático también está afectando la calidad del arroz. El aumento de las temperaturas está afectando el contenido de almidón del arroz, lo que resulta en un arroz de menor calidad. La disminución de las precipitaciones está afectando el contenido de proteínas del arroz, lo que también resulta en un arroz de menor calidad.

El cambio climático también está afectando la salud de las plantas de arroz. El aumento de las temperaturas está afectando la resistencia de las plantas de arroz a las enfermedades y plagas. La disminución de las precipitaciones está afectando la capacidad de las plantas de arroz para resistir la sequía.

El cambio climático también está afectando la economía de las zonas de producción de arroz. El aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones están afectando la producción de arroz, lo que resulta en una menor producción de arroz. Esto es una grave amenaza para la seguridad alimentaria en las zonas de producción de arroz.

ARROZ

Investigación

El comportamiento de las temperaturas en diferentes zonas arroceras del Tolima, demuestra que las temperaturas máximas han estado por encima de los 34 grados centígrados la mayoría del tiempo desde el mes de junio de 2009 afectando la estabilidad del polen ocasionando un alto variamiento en la panícula del arroz disminuyendo los rendimientos.

El comportamiento de las temperaturas en diferentes zonas arroceras del Tolima, demuestra que las temperaturas máximas han estado por encima de los 34 grados centígrados la mayoría del tiempo desde el mes de junio de 2009 afectando la estabilidad del polen ocasionando un alto variamiento en la panícula del arroz disminuyendo los rendimientos.

El arroz es uno de los principales cultivos de alimentación en el mundo. Se produce en más de 100 países y es el alimento básico de más de 3.500 millones de personas. El arroz es un cultivo que requiere mucha agua y es muy sensible a los cambios de temperatura y precipitación.

El cambio climático está afectando la producción de arroz de varias maneras. El aumento de las temperaturas está afectando el crecimiento de las plantas de arroz, lo que resulta en una menor producción de arroz. La disminución de las precipitaciones está afectando la disponibilidad de agua para las plantas de arroz, lo que también resulta en una menor producción de arroz.

El cambio climático también está afectando la calidad del arroz. El aumento de las temperaturas está afectando el contenido de almidón del arroz, lo que resulta en un arroz de menor calidad. La disminución de las precipitaciones está afectando el contenido de proteínas del arroz, lo que también resulta en un arroz de menor calidad.

El cambio climático también está afectando la salud de las plantas de arroz. El aumento de las temperaturas está afectando la resistencia de las plantas de arroz a las enfermedades y plagas. La disminución de las precipitaciones está afectando la capacidad de las plantas de arroz para resistir la sequía.

El cambio climático también está afectando la economía de las zonas de producción de arroz. El aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones están afectando la producción de arroz, lo que resulta en una menor producción de arroz. Esto es una grave amenaza para la seguridad alimentaria en las zonas de producción de arroz.

ARROZ

Investigación

Mutaciones: Alternativa en el mejoramiento genético del arroz

INTRODUCCIÓN

Las mutaciones genéticas son una alternativa importante en el mejoramiento genético del arroz. Las mutaciones pueden crear nuevas variedades de arroz con características deseables, como mayor resistencia a enfermedades y plagas, mayor tolerancia a la sequía y mayor rendimiento. Las mutaciones también pueden crear nuevas variedades de arroz con características que mejoran la calidad del arroz, como mayor contenido de proteínas y mayor contenido de fibra.

Las mutaciones genéticas ocurren naturalmente en las plantas de arroz. Sin embargo, los científicos pueden inducir mutaciones genéticas en las plantas de arroz de manera controlada. Esto se hace mediante el uso de radiación o productos químicos mutágenos. Los científicos luego seleccionan las plantas de arroz que tienen las características deseables y las cruzan con otras plantas de arroz para crear nuevas variedades de arroz.

Las mutaciones genéticas han sido utilizadas exitosamente para mejorar el arroz en muchas partes del mundo. Las mutaciones han creado nuevas variedades de arroz que son más resistentes a enfermedades y plagas, más tolerantes a la sequía y más productivas. Las mutaciones también han creado nuevas variedades de arroz que tienen un mayor contenido de proteínas y un mayor contenido de fibra.

Las mutaciones genéticas también pueden ser utilizadas para mejorar la calidad del arroz. Las mutaciones pueden crear nuevas variedades de arroz que tienen un mayor contenido de proteínas y un mayor contenido de fibra. Esto es importante porque el arroz es el alimento básico de más de 3.500 millones de personas. El arroz con un mayor contenido de proteínas y un mayor contenido de fibra es más saludable y más nutritivo.

Las mutaciones genéticas también pueden ser utilizadas para mejorar la economía de las zonas de producción de arroz. Las mutaciones pueden crear nuevas variedades de arroz que son más resistentes a enfermedades y plagas, más tolerantes a la sequía y más productivas. Esto es importante porque el arroz es uno de los principales cultivos de alimentación en el mundo. El arroz con un mayor rendimiento es más rentable para los productores de arroz.

ARROZ

Investigación

Mutaciones genéticas: una alternativa en el mejoramiento genético del arroz

Las mutaciones genéticas son una alternativa importante en el mejoramiento genético del arroz. Las mutaciones pueden crear nuevas variedades de arroz con características deseables, como mayor resistencia a enfermedades y plagas, mayor tolerancia a la sequía y mayor rendimiento. Las mutaciones también pueden crear nuevas variedades de arroz con características que mejoran la calidad del arroz, como mayor contenido de proteínas y mayor contenido de fibra.

Las mutaciones genéticas ocurren naturalmente en las plantas de arroz. Sin embargo, los científicos pueden inducir mutaciones genéticas en las plantas de arroz de manera controlada. Esto se hace mediante el uso de radiación o productos químicos mutágenos. Los científicos luego seleccionan las plantas de arroz que tienen las características deseables y las cruzan con otras plantas de arroz para crear nuevas variedades de arroz.

Las mutaciones genéticas han sido utilizadas exitosamente para mejorar el arroz en muchas partes del mundo. Las mutaciones han creado nuevas variedades de arroz que son más resistentes a enfermedades y plagas, más tolerantes a la sequía y más productivas. Las mutaciones también han creado nuevas variedades de arroz que tienen un mayor contenido de proteínas y un mayor contenido de fibra.

Las mutaciones genéticas también pueden ser utilizadas para mejorar la calidad del arroz. Las mutaciones pueden crear nuevas variedades de arroz que tienen un mayor contenido de proteínas y un mayor contenido de fibra. Esto es importante porque el arroz es el alimento básico de más de 3.500 millones de personas. El arroz con un mayor contenido de proteínas y un mayor contenido de fibra es más saludable y más nutritivo.

Las mutaciones genéticas también pueden ser utilizadas para mejorar la economía de las zonas de producción de arroz. Las mutaciones pueden crear nuevas variedades de arroz que son más resistentes a enfermedades y plagas, más tolerantes a la sequía y más productivas. Esto es importante porque el arroz es uno de los principales cultivos de alimentación en el mundo. El arroz con un mayor rendimiento es más rentable para los productores de arroz.

ARROZ

Cambio climático y producción de arroz 4

Mutaciones: alternativa en el mejoramiento genético del arroz 28

REVISTA ARROZ - VOL 58 No. 489

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 Arnel
 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, Elkin Flórez Perdomo 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
Foto carátula: Oficina comunicaciones Cortolima **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		
Colombia unida frente a un gran desastre		1
Investigación		
Aporte a la fitosanidad del cultivo del arroz en Colombia		12
<small>Oscar Fernando Cardozo Caro - Ingeniero Agrónomo - Fedearroz Saldaña</small>		
Investigación		
Importancia de la semilla de arroz		15
<small>Édgar Barona V. M.S.c - Fedearroz Campoalegre Huila</small>		
Investigación		
Interacción de plaguicidas agrícolas y su compatibilidad (2a parte)		38
<small>Diana María Ramos Calderón, Directora de Gestión Ambiental, Registro y Desarrollo de la Federación Nacional de Arroceros-Fedearroz. Jorge Garzón Sánchez, Ingeniero Agrónomo de Desarrollo de la Federación Nacional de Arroceros -Fedearroz.</small>		
Mensaje		
Sembrando valores como arroz		43
<small>Padre Milton Moulthon, Altamiranda, ocd, Sacerdote de la Comunidad de los Padres Carmelitas. Actualmente Superior del Teologado San Juan de la Cruz en Bogotá</small>		
Climatología		
La niña: ¡hasta cuando!		44
<small>Max Henríquez Daza, Meteorólogo, Collonges sous Saleve-Franci</small>		
Novedades Bibliográficas		47
Estadísticas arroceras		50
Receta		52

Fedearroz - Junta Directiva: **Presidente** Orlando Tarache Benítez **Vicepresidente** César Augusto Plata Barragán **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 Técnico (E) Elkin Flórez Perdomo **Subgerente Comercial** Jairo Alonso Bruges **Subgerente Financiero** Carlos Alberto Guzmán Díaz
Revisor Fiscal Hernando Herrera Velandia **Director Investigaciones Económicas** Néstor Gutiérrez Alemán



Cambio climático y producción de arroz

Castilla, L.A; Pineda, D; Ospina, J; Echeverry, J;
Perafan, R; Garces, G; Sierra, J; Diaz, A.

Grupo multidisciplinario - FEDEARROZ. FONDO NACIONAL DEL ARROZ-TOLIMA.

INTRODUCCION

Los cambios en el clima tienen notables efectos en la agricultura de todo el mundo, debido a altas temperaturas, radiación solar, humedad relativa y baja precipitación especialmente. Entre los efectos de la alta temperatura se encuentra la aceleración del proceso de maduración que en el caso del arroz es de 15 días lo cual conduce a un menor peso de grano, mala calidad de grano e incremento del vaneamiento. Una mayor temperatura favorece la proliferación de plagas y enfermedades, además de facilitar su dispersión entre regiones. Esta vulnerabilidad de las plantas conlleva a mayores costos de producción y a un menor rendimiento.

De acuerdo a la comunidad científica la temperatura podría elevarse en 4 grados centígrados, generando estrés de la planta, por condiciones ambientales desfavorables. Estas condiciones de alta temperatura fuera de afectar la fisiología del cultivo de arroz, también afecta la productividad y fertilidad de los suelos, ya que estos

van a tener altas pérdidas de agua por evaporación originando sequía en los suelos, requiriéndose una mayor eficiencia en el uso del agua de riego y lluvia. Otro parámetro que se vera afectado es la concentración de carbono en el suelo, por lo que es necesario de un manejo conservacionista de los recursos agua y suelo.

De acuerdo a la ONU (Organización de las Naciones Unidas) actualmente la sequía afecta el 41% del planeta, y hacia el año 2025 podría ser el 70%. Esta problemática conduce a la Desertificación, proceso de degradación que se ha incrementado entre el 15 al 25% en los últimos años. No existe seguridad Mundial sin seguridad alimentaria, especialmente en las zonas con tendencia a la desertificación.

Desde mediados del año 2009 se han presentado bajas en la producción del arroz en el Departamento del Tolima debido a altas temperaturas en máximas y mínimas, las cuales han estado por encima de 3 grados



El comportamiento de las temperaturas en diferentes zonas arroceras del Tolima, demuestra que las temperaturas máximas han estado por encima de los 34 grados centígrados especialmente después del mes de junio de 2009 afectando la esterilidad del polen ocasionando un alto Vaneamiento en la panícula del arroz disminuyendo los rendimientos.

centígrados de los datos históricos causando esterilidad del polen y un alto porcentaje de Vaneamiento (50%), además se ha reportado alta incidencia de enfermedades producidas por bacterias como *Pseudomonas fuscovaginae* y *Burkholderia glumae*, y altas poblaciones del acaro *Steneotarsonemus spinky*.



Figura 1. Efecto de altas temperaturas máximas y mínimas en la panícula de la planta de arroz.

En razón a lo expuesto la Gerencia General de FEDEARROZ conformo un grupo multidisciplinario con tres objetivos específicos:

1. Determinar la causa o causas de la baja producción en el cultivo de arroz en la zona del Tolima.
2. Diseñar un programa de investigación y transferencia de tecnología que conduzcan a solucionar el problema de las bajas de producción.
3. Identificar indicadores que alerten sobre problemas agronómicos que puedan afectar la producción del cultivo de arroz y diseñar estrategias de manejo que conduzcan a mitigar la problemática alertada.

COMPORTAMIENTO DEL CLIMA EN LAS ZONAS ARROCERAS DEL TOLIMA

El comportamiento de las temperaturas en diferentes zonas arroceras del Tolima, demuestra que las temperaturas máximas han estado por encima de los 34 grados centígrados especialmente después del mes de junio de 2009 afectando la esterilidad del polen ocasionando un alto Vaneamiento en la panícula del arroz disminuyendo los rendimientos. Las mínimas estuvieron por encima de 22 grados centígrados afectando el llenado y peso del grano (Figura 1).

En la figura 2 se tiene el comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas en Ambalema 2009 – 2010 donde se muestra que están por encima de los 34 grados centígrados las máximas y de 21 grado centígrado las mínimas lo cual afecta la esterilidad del polen del arroz incrementando el Vaneamiento en la panícula del arroz (Fuente IDEAM).

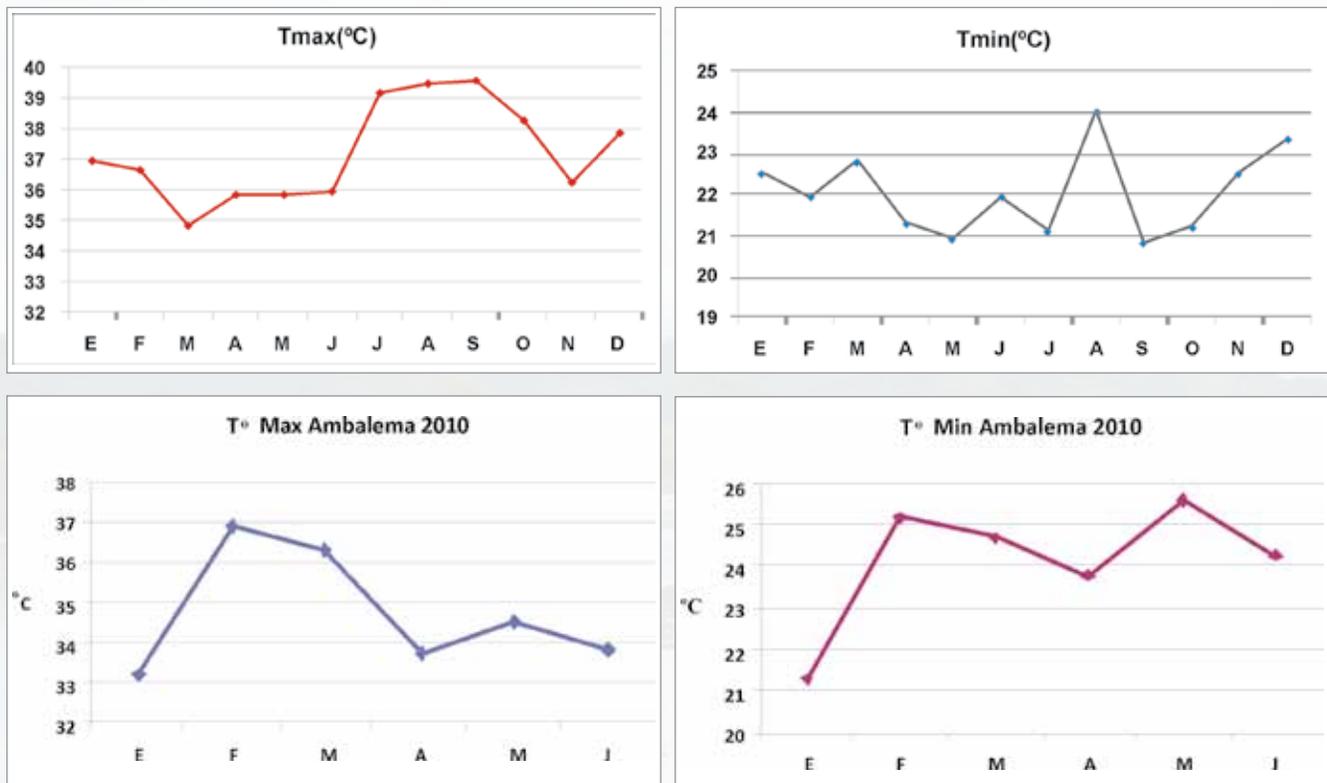


Figura 2. Comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas en Ambalema 2009-2010.

En la zona del Espinal estas diferencias de temperatura máxima y mínima entre los mismos meses de los años 2008 y 2009 estuvieron para los meses de Septiembre y Octubre por encima de 4.4 y 6.1 °C para las temperaturas Máximas y 2.5 a 2.1 para las Temperaturas Mínimas (Cuadro 1 y 2).

COMPORTAMIENTO DEL CLIMA Y DE LOS RENDIMIENTOS DEL ARROZ EN LA ZONAS ARROCERA DEL TOLIMA

En la zona del Espinal, con el descenso de las temperaturas a partir de Abril de 2010 de 3 a 5°C., los rendimientos se han incrementado en promedio 1.6, 1.2 y en 2.3 t/ha en los meses (Junio, Julio y Agosto) con respecto a Mayo. Para la zona de Saldaña también se han incrementado los rendimientos, pasando de 4.7 t/ha en el mes de Abril a 7.4 t/ha en el mes Agosto, con un incremento cercano a 2.7 t/ha. De igual forma, en la zona Norte del Tolima, ha sido notable el aumento del Rendimiento. De los meses de Abril a Mayo pasó de 5.5 t/ha a 6.0 t/ha y en los meses de Julio a Agosto de 5.8 t/ha a 6.9 t/ha, lo cual coincide con la disminución de las temperaturas entre los meses de Mayo a Agosto para esta zona arrocera.

CUADRO 1. Diferencia en los valores promedios mensuales de Temperaturas máximas y mínimas en el Espinal-Tolima 2008-2009.

Mes	T°C Max	Diferencia °C	T°C Min	Diferencia °C
Julio-08	31.8	1.4	20.8	0.3
Julio-09	33.2		21.1	
Ago-08	32.1	2.4	20.9	1.7
Ago-09	34.5		22.6	
Sep-08	32.2	4.4	21.3	2.5
Sep-09	36.6		23.8	
Oct-08	31.3	6.1	21.4	2.1
Oct-09	37.4		23.5	

CUADRO 2. Comparación de los valores promedios mensuales de Temperaturas máximas y mínimas Históricas y las del 2009 El Espinal Tolima.

Mes	T°C Max	Diferencia °C	T°C Min	Diferencia °C
Julio-08	31.8	1.4	20.8	0.3
Julio-09	33.2		21.1	
Ago-08	32.1	2.4	20.9	1.7
Ago-09	34.5		22.6	
Sep-08	32.2	4.4	21.3	2.5
Sep-09	36.6		23.8	
Oct-08	31.3	6.1	21.4	2.1
Oct-09	37.4		23.5	

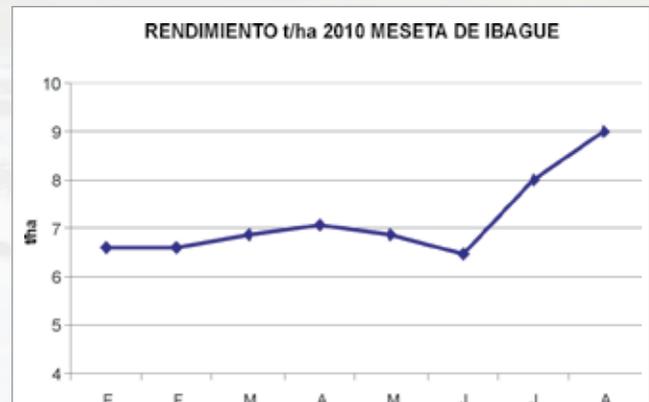
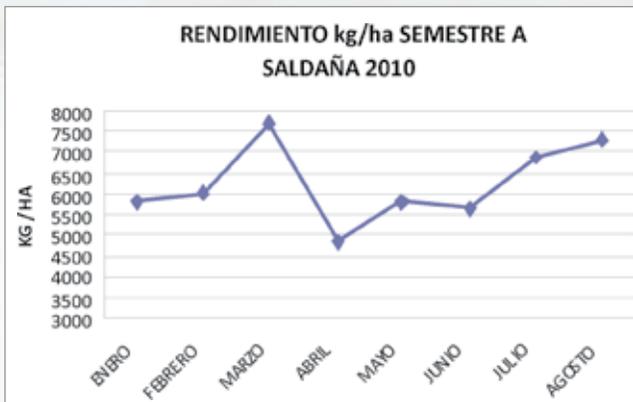
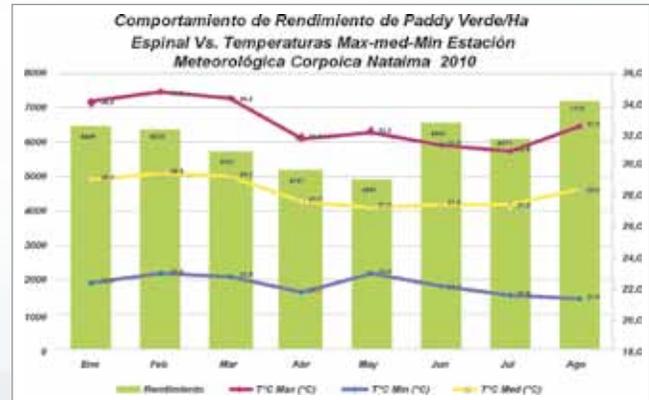
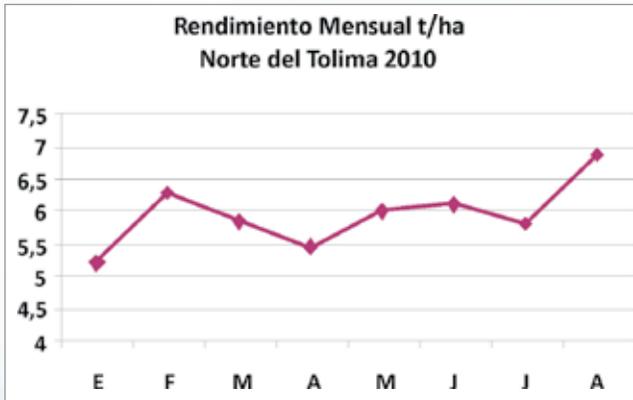


Figura 3. Comportamiento de los rendimientos en correlación con las temperaturas en el Tolima 2010.

**BRC INVESTOR SERVICES
CERTIFICACIÓN
AAAA**

En **FINAGRO** estamos orgullosos de contar nuevamente con las más altas calificaciones como entidad financiera, para seguir siendo el apoyo que abre campo al desarrollo

FINAGRO
Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

20 años
abriendo campo al desarrollo

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



Finalmente, la tendencia en el aumento de los rendimientos también se manifiestan en la zona arrocera de la Meseta de Ibagué, la cual muestra que las producciones de Enero a Junio de 2010 estuvieron entre 6.0 y 7.0 t/ha y a partir de los meses de Julio y Agosto los rendimientos se han incrementado notablemente pasando de 6.5 a 9.0 t/ha aproximadamente, coincidiendo con una disminución de las temperaturas, logrando obtener rendimientos similares con respecto a los promedios históricos (Figura 3).

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO VARIEDADES FEDEARROZ

El programa de mejoramiento genético de la Federación Nacional de Arroceros-FEDEARROZ-FNA empezó a crear y desarrollar su

propia base genética a través de la formación de su banco de germoplasma, procedente de diferentes fuentes de abastecimiento de germoplasma, producto de los convenios con el CIAT y el FLAR, estas alianzas han servido y contribuido a fortalecer la base genética de nuestro programa.

De esta estrategia hasta la fecha se han liberado más de 12 variedades de las cuales, las que muestran mayor adaptación a altas temperaturas máximas y mínimas son: FEDEARROZ 2000, COLOMBIA XXI, FEDEARROZ 733, FEDEARROZ 473 y FEDEARROZ MOCARI (Figura 4).

El incremento de temperaturas en las zonas arroceras del país producto del cambio climático, se ha asociado a la presencia de un determinado grupos de Bacterias patogénicas, tales como *Burkholderia*

glumae, *Acidovorax avenae* y *Pseudomonas fuscovaginae*. Bajo estas condiciones las variedades FEDEARROZ 733 y FEDEARROZ MOCARI, han mostrado la mayor tolerancia en campo.

Por lo tanto se hace prioritario acoger prácticas que conduzcan a mitigar este efecto negativo del cambio climático.

BUENAS PRÁCTICAS AGRONOMICAS A SEGUIR

1. MANEJO DEL AGUA DE RIEGO

Efecto sobre la nutrición

El comportamiento de los nutrientes en el suelo no es el mismo cuando este permanece inundado o se alterna con el secamiento. Elementos como el Fósforo (P), Nitrógeno amo-

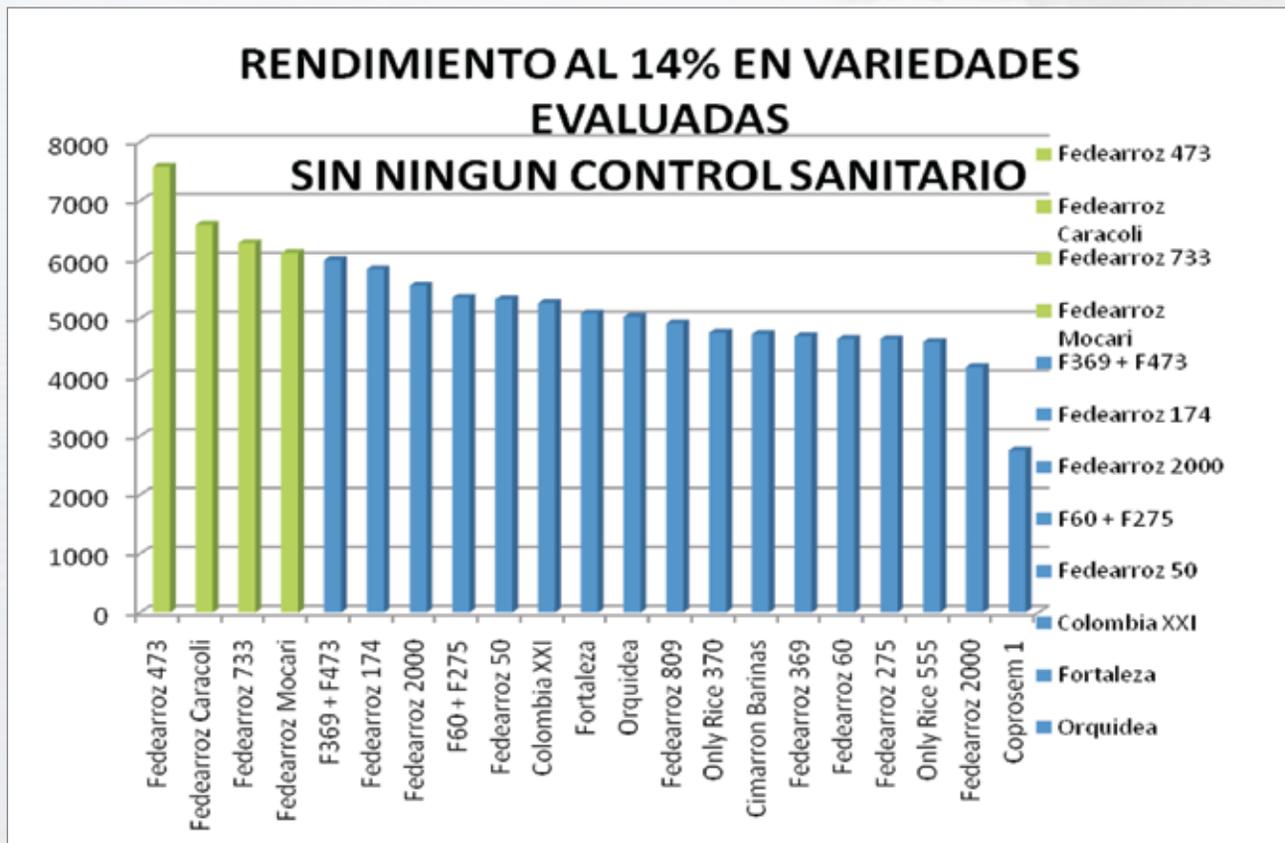


Figura 4. Rendimientos de diferentes variedades bajo las condiciones de Saldaña 2009B.



niacal (N-NH₄), Silicio (Si), Manganeso (Mn) y Hierro (Fe) aumentan la disponibilidad a medida que el suelo se mantiene saturado y se reduce cuando el régimen de humedad es menor, en cambio otros nutrientes como el Zinc (Zn) y el Cobre (Cu) son afectados por la inundación disminuyendo su disponibilidad.

El riego de acuerdo a su efecto en el contenido de humedad afecta la cantidad y tipo de microorganismos presentes, los cuales son de vital importancia en los procesos de solubilización y mineralización de los nutrientes para pasar a la solución del suelo y quedar disponibles para la nutrición de las plantas.

De acuerdo a lo anterior el manejo del riego en el cultivo del arroz se convierte en una estrategia o práctica fundamental en la mitigación de

la problemática originada por cambios en el clima, a medida que la eficiencia del sistema de riego sea baja, los costos se incrementan por baja eficiencia de la nutrición de la planta lo cual afecta la expresión del potencial genético del genotipo de arroz sembrado (Figura 5).

2. RECICLAJE DE NUTRIENTES MANEJANDO LOS RESIDUOS DE COSECHA

MATERIA ORGANICA DEL SUELO

La materia orgánica del suelo se encuentra estrechamente relacionada con la productividad agrícola. Las mejores condiciones físicas, químicas y biológicas para los cultivos se encuentran preferentemente en suelos con alto contenido de materia orgánica. Investigaciones realizadas usando como fuente

de materia orgánica los residuos de cosecha, han mostrado que al comparar el efecto de la incorporación del tamo y la soca del arroz sobre la nueva cosecha se produce un incremento alrededor de 1.0 t/ha de los rendimientos del arroz.

El manejo de los residuos de cosecha mediante la utilización de la picadora de las combinadas para reducir su tamaño mas la aplicación de *Trichoderma* para acelerar el proceso de descomposición del residuo produce un incremento de la materia orgánica del suelo y se reciclan los nutrientes por mineralización para que estos sean disponibles para la nutrición de la planta de arroz.

Los residuos de cosecha del arroz son ricos de nutrientes, por tanto se hace necesario volver a utilizarlos mediante un manejo adecuado.

Figura 5. Suelo emparejado con Land Plane, caballeteo con láser y uso de Taipa.



El riego de acuerdo a su efecto en el contenido de humedad afecta la cantidad y tipo de microorganismos presentes, los cuales son de vital importancia en los procesos de solubilización y mineralización de los nutrientes para pasar a la solución del suelo y quedar disponibles para la nutrición de las plantas.



Concentración de nutrientes en el tamo y la soca del cultivo del arroz

NUTRIENTE	UNIDAD	TAMO	SOCA
NITROGENO	%	2,07	1,86
POTASIO	%	1,8	2,2
SILICE	%	3,7	2,3
FOSFORO	%	0,18	0,12
CALCIO	%	0,6	0,2
MAGNESIO	%	0,59	0,56

Concentración de nutrientes en el tamo y la soca del cultivo del arroz

NUTRIENTE	UNIDAD	TAMO	SOCA
BORO	ppm	2,07	15,5
COBRE	ppm	7,3	26
ZINC	ppm	Trazas	5
HIERRO	ppm	983	890
MANGANESO	ppm	620	3,22

3. USO DE LA BIOFERTILIZACION

La Biofertilización (aplicación de microorganismos como las bacterias fijadoras de nitrógeno y solubilizadores de fósforo) para aportar o solubilizar nutrientes es una alternativa viable desde el punto de vista económico y ambiental en el cultivo del arroz, lo cual redundará en un mayor aprove-

Biomasa y componentes de rendimiento del arroz (*Oryza-1*) influenciados por la compactación artificial de un suelo Alfisol.

Tratamiento	Peso Raíz (g/pl)	Vol. Raíz (cc/pl)	Macolla/Planta	Biomasa Mac.(g)	Rendimiento Relativo (%)
Compact. Superficial.	1.80 c	1.59 f	3.90 c	0.89 d	61.2
A 3 cm	2.32 c	1.91 ef	3.65 c	0.93 d	66.3
A 6 cm	3.44 b	2.86 cd	4.93 b	0.99 cd	69.2
A 9 cm	3.39 b	2.23 def	5.15 b	1.04 cd	71.8
A 12 cm	3.71 b	2.59 cde	5.20 b	1.12 bcd	78.6
A 15 cm	3.94 b	3.77 b	6.00 b	1.16 abc	95.0
A 18 cm	3.99 b	3.48 bc	5.85 b	1.28 ab	95.8
A 21 cm	5.49 b	4.79 a	7.75 a	1.38 a	100.0

Promedios con letras iguales no son significativamente diferentes. (Salive,A).

chamiento de la fertilización y en reducir costos en la fertilización del cultivo (Figura 6).

4. LABRANZA APROPIADA

La labranza es una práctica trascendental para garantizar el mejoramiento de los suelos y la sostenibilidad de la agricultura.

Al estudiar la interacción labranza - fertilización se determinó que cuando existen problemas de compactación se requieren mayores dosis de Nitrógeno y Potasio.

La labranza vertical descompacta el suelo en el primer horizonte y la planta de arroz responde a las menores dosis de Nitrógeno y Potasio. Cuando el suelo se encuentran sin problemas de compactación se recomienda realizar labranza cero o siembra directa en el cultivo de arroz.

La dinámica nutricional solamente será óptima si el suelo presenta buenas condiciones físicas, químicas y biológicas.

5. ANALISIS DE SUELOS Y FERTILIZACION BALANCEADA

El análisis químico del suelo es una herramienta valiosa para planificar los nutrientes a aplicar y poder entender del contenido total de nutrientes en el suelo que proporción de ellos están en forma disponible para las plantas y que factores afectan su disponibilidad. El análisis integral del suelo permite formular un plan de fertilización balanceado lo cual es fundamental para lograr una alta productividad del cultivo de arroz.

En el cultivo de arroz la fertilización representa un factor muy importante para la obtención de altos rendimientos, el aporte de nutrientes por parte de los fertilizantes se



Figura 6. Respuesta del arroz a la aplicación de biofertilizantes.



Se recomienda tener en cuenta las condiciones ambientales en el momento de seleccionar la variedad a sembrar.

hace necesario ya que la mayoría de los suelos dedicados a este cultivo en el país presentan valores medios a bajos en su fertilidad.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados el incremento de las temperaturas máximas y mínimas ha afectado la producción de arroz en el Tolima por incremento del Vaneamiento.

Se encontraron diferencias varietales con relación a la incidencia de la bacteria *B. glumae* donde las variedades F733 y Fedearroz Mocari mostraron el mejor comportamiento con una baja incidencia (1-3).

Se encontraron diferencias varietales con relación a la adaptabilidad a altas temperaturas donde las variedades F733, F473 y Fedearroz Mocari tuvieron un comportamiento aceptable.

Los rendimientos en el cultivo de arroz se han incrementado en las zonas arroceras del Tolima hacia finales de Agosto de 2010 y el incremento de los rendimientos correlaciona notablemente con la disminución de las temperaturas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda tener en cuenta las condiciones ambientales en el mo-

mento de seleccionar la variedad a sembrar.

Se debe tener en cuenta materiales estables para la siembra como las variedades FEDEARROZ 733 y FEDEARROZ MOCARI.

Es necesario realizar un Manejo Integrado del Cultivo de arroz para minimizar los riesgos relacionados con el cambio climático, como son el uso de semilla certificada, densidades de siembra adecuadas evitando el exceso, dosis racionales de Nitrógeno, evitar el encharcamiento del agua en forma constante para disminuir su temperatura, descompactar los suelos, realizar la fertilización con base en el análisis químico del suelo, usar materia orgánica y biofertilizantes para un manejo integrado de nutrientes y realizar monitoreo de plagas y enfermedades en forma permanente.

Así de rápido disfrute de los nuevos beneficios para el agro colombiano

1%

En el **Banco Agrario de Colombia** impulsamos las locomotoras de la economía del país, por eso para los nuevos créditos:

➤ Dejamos la tasa de interés por debajo del:

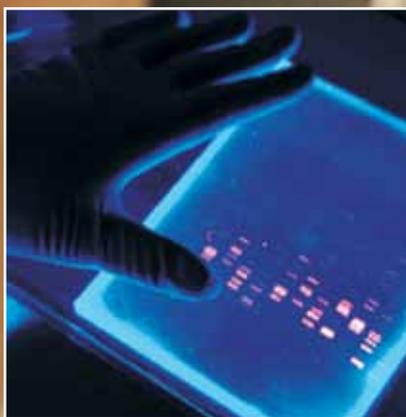
1% mensual*
para los productores agropecuarios.

- Eliminamos el formato de planificación para pequeños productores.
- Aprobamos cupos de crédito anuales para proyectos de ciclo corto.

Estamos **comprometidos** con el sector **agropecuario**

* Pequeños productores DTF + 6 E.A.; Medianos y Grandes: DTF + 8 E.A. Sujeto a políticas y condiciones de la Entidad.





Oscar Fernando Cardozo Caro
Ingeniero Agrónomo
Fedearroz Saldaña

APORTE A LA FITOSANIDAD DEL CULTIVO DEL ARROZ EN Colombia

El diagnóstico fitosanitario ha sido considerado tradicionalmente como un arte y una ciencia que consiste en la ejecución de una serie de procedimientos de campo y de laboratorio que facilitan la identificación de microorganismos (patógenos) o de agentes no vivos que causan enfermedades; estos procedimientos además permiten el reconocimiento de insectos o plantas arvenses (malezas).

El diagnóstico fitosanitario es una etapa fundamental en las prácticas de la fitoprotección y se hace necesario cuando se detecta o presume la presencia de un patógeno o plaga ya que la identificación del agente causal o el reconocimiento de un insecto o planta arvense es el único medio válido para estimar el riesgo por pérdidas fitosanitarias si consideramos que cada organismo presenta un comportamiento diferente ante el ambiente, lo cual tiene implicaciones en la adopción de medi-

das de su manejo, así como para inferir el impacto de las decisiones técnicas ejecutadas sobre ellos.

En el aspecto fitosanitario de los cultivos tomar decisiones sin el apoyo de pruebas de clínica y diagnóstico o no realizar un diagnóstico acertado puede llevar al agricultor a incurrir en graves pérdidas por el gasto innecesario en medidas de combate ineficaces, o peor aun, por la pérdida del cultivo debido a un manejo inadecuado de la enfermedad o plaga, además del impacto ambiental que esto genera sobre la diversidad y el ambiente.

La Federación Nacional de Arroceros F.N.A. presta de forma gratuita el servicio de diagnóstico fitosanitario en convenio con la Asociación de Usuarios del Río Saldaña (USOSALDAÑA) en el Municipio de Saldaña en el Departamento del Tolima, como una valiosa contribución para el Sector Arrocerero Nacional, donde Asistentes



Técnicos, Agricultores e Investigadores Internos (Fedearroz) y Externos pueden acceder a esta herramienta para la eficiencia de la producción arrocera. Los servicios que posee son:

- **Diagnóstico al sector productivo** (análisis de patología de semillas determinando calidad sanitaria; diagnóstico en muestras vegetales y de suelo para la determinación de agentes fitopatógenos (hongos, bacterias, nematodos) y plagas de insectos y malezas; confirmación de síntomas de virus; generación de recomendaciones de manejo certeras; asesorías en el diseño y aplicación de estrategias de manejo fitosanitario).
- **Diagnóstico de apoyo al mejoramiento de variedades** (producción de inóculo para selección de materiales vegetales resistentes a enfermedades; apoyo a evaluaciones de viveros).
- **Diagnóstico de apoyo a la investigación** (se evalúan técnicas de inoculación; se realizan pruebas de patogenicidad; evaluación de la eficacia biológica de defensivos agrícolas (fungicidas, bactericidas, nematocidas, etc.); se realizan análisis epidemiológicos).



- **Seguimiento al comportamiento (estatus) fitosanitario** (evaluación del comportamiento dinámico de las poblaciones de patógenos y plagas en el tiempo; evaluación de patógenos y plagas potenciales o resurgentes como la alternariosis foliar, nematodo de la agalla de la raíz y virus de la hoja blanca del arroz).

Los procedimientos de diagnóstico se realizan mediante técnicas convencionales (aislamientos, medios de cultivo, pruebas culturales y bioquímicas); técnicas serológicas (ELISA) y técnicas moleculares (PCR) para lo cual cuenta con el apoyo y asesoría de los laboratorios de Fitopatología de Arroz del CIAT y de Biotecnología Vegetal de la Universidad Distrital de Bogotá.

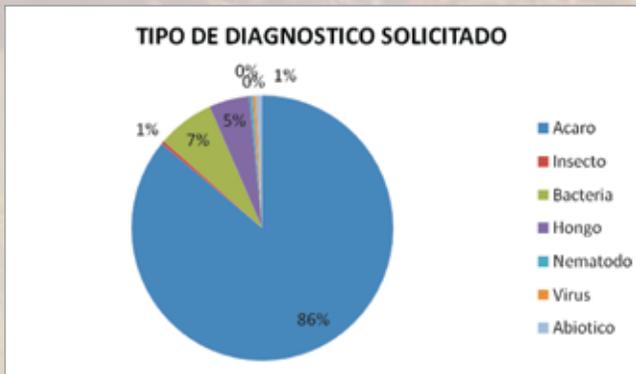
En el Laboratorio de Fitosanidad de Fedearroz FNA durante el año 2010 hasta el mes de Noviembre se recibieron un total de 850 muestras (**Gráfica No. 1**), en donde el 60% de estas se procesaron en el primer trimestre del año como reflejo de la alta preocupación que existía en Agricultores y Técnicos desde finales del año 2009 por la presencia de poblaciones del ácaro del (*Steneotarsonemus spinki Smiley*) y el añublo bacterial. Por otra parte, la disminución de la demanda del servicio en los siguientes meses también es un indicativo de la efectividad de las campañas del equipo técnico de la Federación en relación con la difusión de la etiología (causa) y manejo del vaneamiento del arroz durante todo el año 2010, donde se redujo la presión de los Agricultores y Asistentes Técnicos de realizar aplicaciones innecesarias.





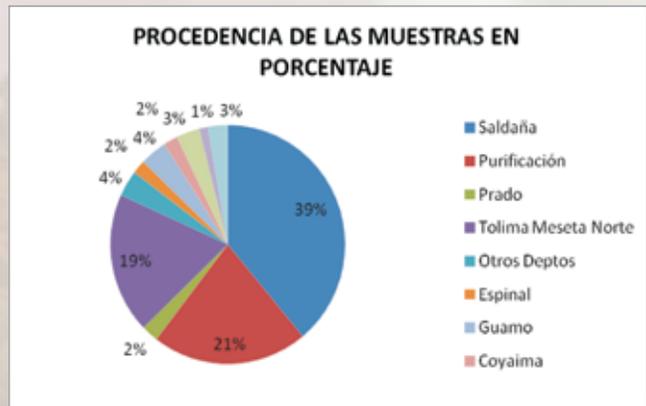
Gráfica No. 1

Podemos observar (Gráfica No. 2) que el principal objetivo de los procedimientos de diagnóstico durante el año 2010 en el Laboratorio de Fitosanidad de Fedearroz FNA fue la determinación de los niveles de ácaro del vaneamiento del arroz (*Steneotarsonemus spinki Smiley*) con un 86% de ocupación del servicio como labor de monitoreo y toma de decisiones; la demanda para la determinación de presencia del complejo bacterial (*B. glumae*, *B. gladioli*, *A. avenae* y *P. fuscovaginae*) alcanzo un 7% del servicio; la demanda para determinar hongos (*Bipolaris*, *Sarocladium*, *Rhizoctonia*, *Gaumannomyces*, etc) alcanzo un 5%.



Gráfica No. 2

La mayor frecuencia de procedencia de las muestras (Gráfica No. 3) fueron de lotes del municipio de Saldaña con un 39% y de toda la zona de influencia del Distrito de Riego del río Saldaña (USOSALDAÑA) con un total del 60% (Saldaña y Purificación); los agricultores del municipio del Guamo remitieron el 4% de las muestras y del Espinal el 2% de ellas al igual que del municipio de Prado. La meseta y el norte del Departamento del Tolima remitió el 19% de las muestras y otros Departamentos (Huila, Cesar, Santander y Casanare) el 4% de las muestras.



Gráfica No. 3

En el año 2011 se espera seguir contribuyendo como apoyo técnico a la toma de decisiones fitosanitarias correctas y efectivas en el manejo de los cultivos y ampliar el número de beneficiados de este servicio GRATUITO como parte de la RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL de la agremiación.

Contactos: ocardozocar@hotmail.com
 Dirección: Predios Distrito de Riego Usosaldaña, Saldaña (Tolima), Km 1 Vía Purificación
 Tel: (0X8) 2266023 Ext 113





Importancia de la semilla de arroz

Edgar Barona V. M.S.c

Fedearroz Campoalegre Huila



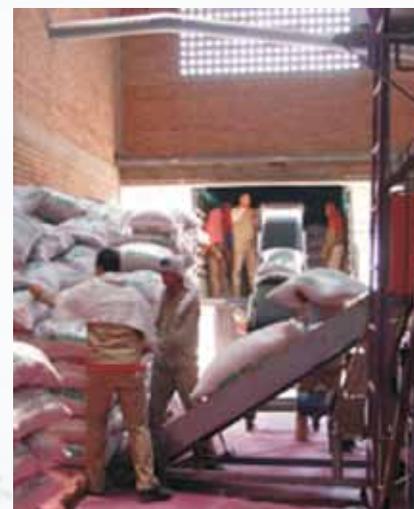
El cultivo del arroz *Oryza sativa* L., comenzó hace casi 10000 años en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Este cultivo es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. A nivel mundial, ocupa el segundo lugar después del trigo entre los cereales con respecto a la superficie cosechada. El arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier de los otros cereales cultivados.

Así, la calidad de la semilla es fundamental para conseguir un buen desarrollo y establecimiento de las plantas en el campo a cultivar. La semilla es el único insumo indispensable, no se puede prescindir de esta.

A diferencia de la mayoría de los insumos utilizados en la producción agrícola, con la excepción de algunos insumos biológicos tipo plaguicidas e inoculantes, la semilla es un ente vivo por su naturaleza. Esto lo hace sumamente sensible al deterioro con consecuencias significativas en el establecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos. Es el elemento que encierra



A diferencia de la mayoría de los insumos utilizados en la producción agrícola, con la excepción de algunos insumos biológicos tipo plaguicidas e inoculantes, la semilla es un ente vivo por su naturaleza. Esto lo hace sumamente sensible al deterioro con consecuencias significativas en el establecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos.



el potencial genético determinante de aspectos agronómicos y comerciales tales como: rendimiento, adaptabilidad, resistencia a plagas y enfermedades, calidad etc., y en muchos casos es el principal vehículo de plagas de importancia económica que pueden afectar los cultivos o bien infestar zonas libres de estas.

Es por eso que la utilización de semilla de variedades mejoradas y de alta calidad permite potenciar el aprovechamiento de los demás insumos aplicados

nudo apical del tallo, denominado nudo ciliar, cuello o base de de la panícula; frecuentemente tiene la forma de aro ciliado.

El nudo ciliar o base de la panícula generalmente carece de hojas y yemas, pero allí pueden originarse la primera o las cuatro primeras ramificaciones de la panícula y se toma como punto de referencia para medir la longitud del tallo y la de la panícula.

El entrenudo superior del tallo en cuyo extremo se encuentra la pa-

nícula se denomina pedúnculo. Su longitud varía considerablemente según la variedad de arroz; en algunas variedades puede extenderse más allá de la hoja bandera o quedar encerrada en la vaina de esta.

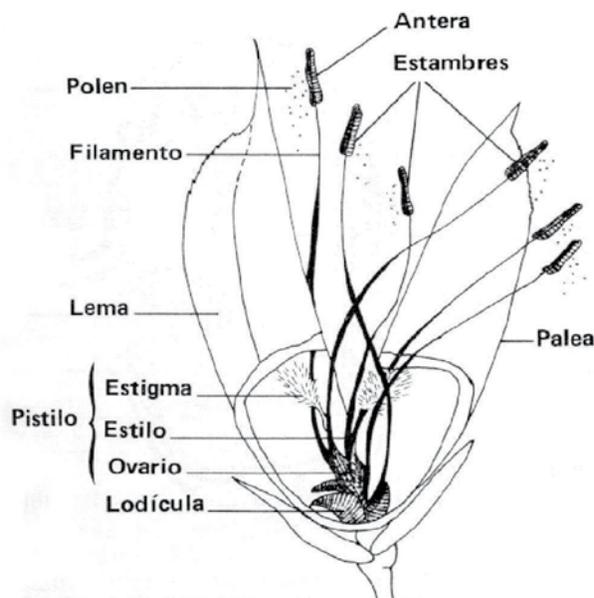
El raquis o eje principal de la panícula es hueco, de sus nudos nacen ramificaciones individualmente o por parejas, donde se brotan las espiguillas.

Las panículas pueden clasificarse en abiertas, compactas e intermedias, según el ángulo que formen

FORMACIÓN DE LA SEMILLA

Una semilla representa el inicio de una nueva generación esporofítica y el primer paso en la formación y apertura del botón floral que corresponde a la maduración sexual de la planta.

La semilla de arroz pertenece al grupo de las Angiospermas (plantas con flor). Las flores de la planta de arroz están agrupadas en una inflorescencia denominada panícula. La panícula esta situada sobre el





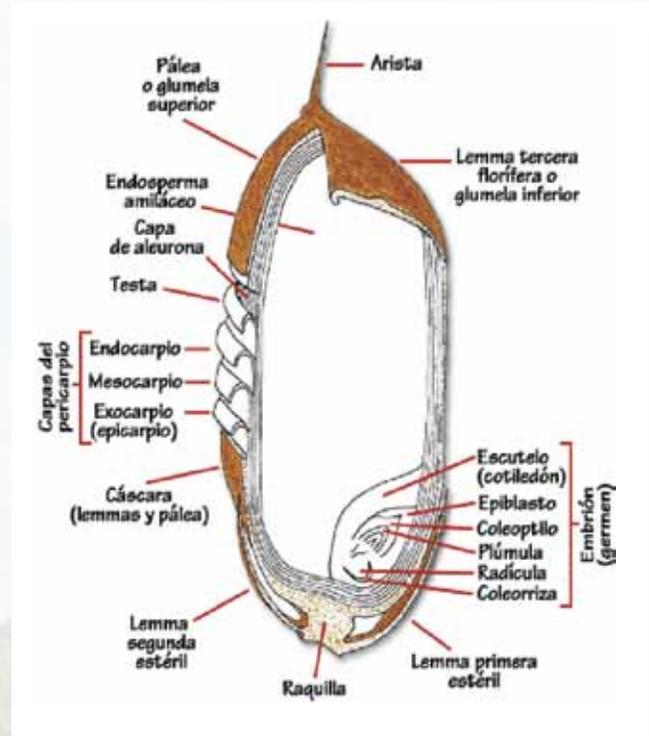
las ramificaciones al salir del eje de la panícula. Tanto el paso como el número de espiguillas por panícula cambian según la variedad.

La panícula se mantiene erecta durante la floración, pero luego se dobla debido al peso de los granos maduros.

La espiguilla es la unidad básica de la inflorescencia y está unida a las ramificaciones por el pedicelo. Teóricamente la espiguilla del género *Oryza* se compone de tres flores, pero solo una se desarrolla.

La flor consta de seis (6) estambres y un pistilo. Los estambres son filamentos delgados que sostienen las anteras alargadas y bifidas, las cuales contienen los granos de polen. La flor del cultivo del arroz es una flor completa por que produce órganos reproductores masculinos y femeninos funcionales

En el pistilo se distinguen el ovario, el estilo y el estigma. El ovario es de cavidad simple y contiene un solo ovulo. El estilo es corto y termina en doble estigma plumoso.



OVULO (MEGASPORANGIO).

El ovulo o megasporangio esta constituido por siguientes partes. Funiculo, tegumentos, micrópilo, nucela, saco embrionario.

El funículo es punto de apoyo del ovulo y se une a la placenta, en plena madurez la semilla se separa del funículo y en el punto de abscisión queda una cicatriz visible llamada hilio.

El tegumento son capas que se desarrollan desde la base de la nucela, que rodea casi por completo el ovulo, dejando solo una pequeña abertura llamada micrópilo.

El micrópilo y la abertura localizada en el sitio del tegumento puede estar formada por uno o dos tegumentos esta puede ser superficial o profunda dependiendo del grosor de los tegumentos.

El cuerpo de la nucela y el ovulo contienen el saco embrionario, este cuerpo esta rodeado por un tegumento, la nucela nutre el embrión durante su desarrollo del embrión, se mantiene como tejido de reserva en la semilla madura, luego tomando la denominación de perispermo.

LA SEMILLA (ARROZ)

La semilla de arroz es un ovario maduro, seco e indehiscente. Consta de la cascara formada por la lema y la palea con sus estructuras asociadas, lemas estériles, la raquilla y la arista; el embrión, situado al lado ventral de la semilla cerca de la lema, y el endospermo, que proveen alimento al embrión durante la germinación.

Debajo de la lema y la palea hay tres capas de células que constituyen el pericarpio; debajo de esta se encuentran dos capas el tegumento y la aleurona.

El embrión consta de la plúmula u hojas y la radícula o raíz embrionaria primaria. La plúmula esta cubierta por coleoptilo, y la radícula esta envuelta por la coleoriza .

El grano de arroz descascarado es una carióspside, se conoce con el nombre de arroz integral y aun conserva el pericarpio de color marrón rojizo o púrpura

Los granos de arroz pueden clasificarse según su longitud en :Extralargo (EL) 7.6 mm o mas, largo (L) 7.5 mm a 6.6mm, medio (M) 6.5 mm a 5.6 mm, corto (C) 5.5 mm o menos. (4)



El saco embrionario o gametofito femenino se implanta en el tejido nucelar. El saco embrionario típico contiene ocho núcleos, tres de estos se aíslan en células pequeñas, agrupadas junto al micrópilo y representan las antípodas, también otras tres se aíslan y se agrupan a lo largo del micrópilo esta a diferencia de la célula central llamada oosfera y a los lados se encuentran dos células llamadas sinérgidas, el centro del saco embrionario son los dos núcleos polares

POLEN (MICROSPORO)

Se compone de una o dos células generativas, una célula vegetativa y una cubierta protectora, el polen se forma en las anteras y el componente de su estructura con el estambre. En la mayoría de las especies solo se produce una célula generativa del grano de polen, que se divide solo después de la germinación, pero en otras especies esta división puede suceder antes de la dehiscencia, a continuación cuando las dos células generativas se pueden observar en el grano de polen. El grano de polen esta rodeada por una cubierta

protectora formada por dos membranas una exterior (exina) y una interior (intina), la exina puede tener espinas cutinizadas, la exina presenta unos puntos que forman poros los cuales corresponden a una protrusión del tubo polínico durante la germinación del polen.

POLINIZACIÓN

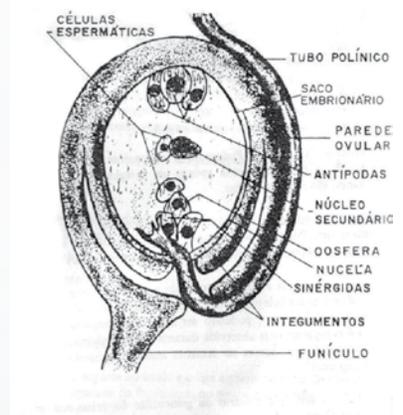
La polinización es el proceso de transferencia del polen desde los estambres hasta los estigmas o parte receptiva de las flores, donde germina y fecunda los óvulos de la flor, haciendo posible la producción de semillas y frutos. En el cultivo del arroz la polinización es autógama.

FERTILIZACIÓN DOBLE

Fertilización doble un gameto fertiliza el huevo formando el cigoto (2n), el otro fertiliza los 2 núcleos polares produciendo el endospermo 3n.

EMBRIOGÉNESIS

La formación del embrión de un cigoto es la embriogénesis. La embriogénesis empieza con la fertili-



zación, finaliza con la maduración de la semilla e incluye morfogénesis, organogénesis e histogénesis. La iniciación de la división celular es casi inmediata en el endospermo después de la fertilización, mientras que la primera división embrionaria ocurre 16 horas después de la fertilización en el embrión.

La semilla de arroz esta constituida lema, palea, pericarpio más tegumento, aleurona, endospermo escutelo, el coleoptilo, plúmula, radícula, coleoriza, raquilla.

El eje embrionario esta constituido por una plúmula o epicotilo en el extremo superior de las cuales se originan las primeras hojas. La plúmula esta rodeada por una envoltura protectora o coleoptilo. En el extremo inferior del eje embrionario esta la radícula de las cuales se originan las raíces, la radícula esta envuelta por una vaina o coleoriza.

Los elementos básicos de la estructura de la semilla son los tegumentos, embrión y los tejidos de reserva. La lema y la palea son de vital importancia porque sirve como medio de protección al endospermo y al embrión. Participa en el intercambio gaseoso en el proceso de germinación.

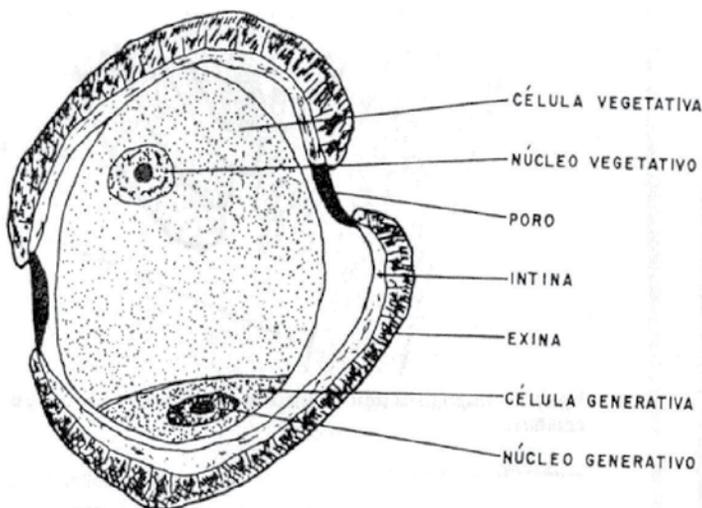


Figura 3 – Diagrama de um grão de pólen.

**Quien hace la mejor cosechadora,
también hace el mejor tractor.**



**NEW HOLLAND LÍDER EN TECNOLOGÍA
PARA COSECHADORAS Y TRACTORES.**



WWW.AGROGECOLSA.COM.CO

BOGOTÁ: 1 405 5554 BARRANQUILLA: 5 378 0155 CALI: 2 524 469 MEDELLÍN: 4 448 5200 VILLAVICENCIO: 8 668 2370 CARTAGENA: 5 663 2812 IBAGÜE: 8 265 4810 MONTERÍA: 4 786 1102
YOPAL: 8 635 6022 BUCARAMANGA: 7 634 5582 CÚCUTA: 7 571 4085 CARTAGO: 2 211 4588 FUNDACIÓN: 5 414 0336 VALLEDUPAR: 5 571 4896 NEIVA: 8 870 6508



El eje embrionario se caracteriza por aquí se va originar la formación y desarrollo de la nueva planta en el proceso de germinación.

En el endospermo es donde se encuentran los tejidos de reserva para dar origen a la nueva planta.

MADURACIÓN DE LAS SEMILLAS

La maduración de las semillas es un proceso que comprende los eventos morfológicos, físicos, fisiológicos y bioquímicos que ocurren desde la fertilización del ovulo hasta el momento en el cual las semillas se hacen fisiológicamente independientes de la planta materna (Delouche, 1971).

La maduración comienza una vez el embrión y el endospermo han completado la morfogénesis.

Esta fase es caracterizada por una detención del crecimiento, seguida de la síntesis y la acumulación de reservas, cuya degradación dentro de la germinación proporcionarían nutrientes a la plántula antes de que la capacidad fotosintética sea totalmente adquirida.

La maduración incluye:

1. Detención de la morfogénesis (formación de la semilla)
2. Síntesis y acumulación de macromoléculas de almacenamiento.
3. Inhibición de la germinación precoz.
4. Adquisición de la tolerancia a desecación.
5. Adquisición de la quiescencia metabólica o latencia.

La composición química de las semillas

Polisacáridos: El almidón y la hemicelulosa son los dos tipos de polisacáridos de reserva en la mayor parte de semillas de cereales.

El almidón se acumula en los cloroplastos (almidón de asimilación) y amiloplastos (almidón de reserva).

Los lípidos se acumulan generalmente en los embriones. La semilla de arroz contiene una mínima cantidad de grasa entre 0.2 gramos en media taza de arroz blanco y 0.9 gramos en media taza de arroz integral, el ácido linoleico representa el 30% del total de los ácidos grasos que se encuentra en el arroz.

Debido a que el arroz es bajo en grasa (menos del 1% de las calorías provienen de la grasa) y no contiene colesterol es un excelente alimento para ser incluido en cualquier tipo de dieta.

Las proteínas en el arroz, 80% corresponde a la glutelina, 10% a la globulina y 5% a la albumina y a la prolamina. Las proteínas representan el 8-15 % del peso seco en los cereales. Se encuentran en el embrión y la aleurona en los cereales como la semilla de arroz.

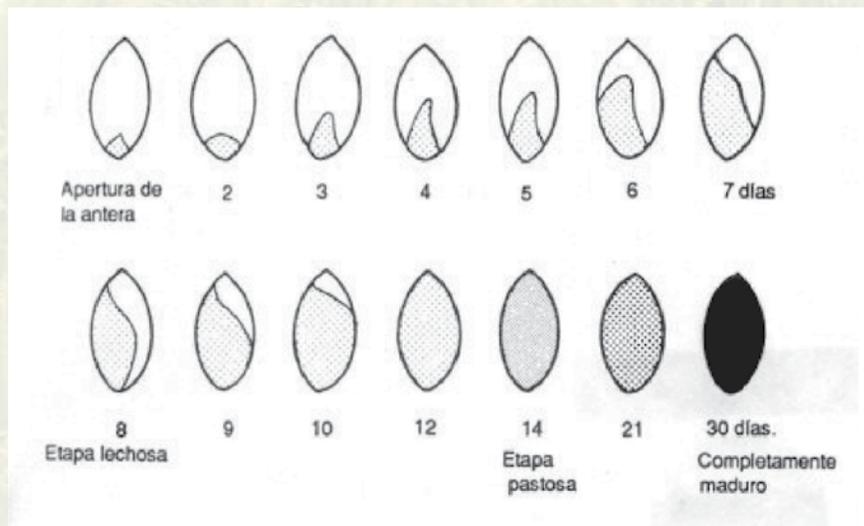
Contenido nutricional del arroz	
ELEMENTOS	CANTIDADES
Calorías (g)	108.00
Grasa (g)	0.3
Carbohidratos (g)	23.6
Fibra	0.009
Fósforo	42.0
Hierro	0.2
Tiamina (B1)	0.02
Riboflavina (B2)	0.02
Niacina	0.39
Proteínas (g)	2.30

La semilla deben tener una buena calidad que permitan un buen desarrollo, buen vigor, sanas y que representen a la variedad que el agricultor va a utilizar.

La calidad de la semilla esta representada en cuatro componentes importantes a saber genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios.

La calidad física es la que presenta un alto porcentaje de semilla pura y el mínimo contenido de semilla de malezas, de otros cultivos y material inerte.

La calidad fisiológica esta representada en el vigor y el potencial de germinación de la semilla de arroz.





La calidad de la semilla esta representada en cuatro componentes importantes a saber genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios.

Donde el vigor se puede considerar como el potencia biológico de la semilla que favorece un establecimiento rápido y uniforme en condiciones incluso desfavorable en el campo. En tanto que la germinación es el proceso fisiológico mediante el cual emergen y se desarrollan a partir del embrión estructuras esenciales para la formación de una `planta normal bajo condiciones favorables.

La calidad genética es la información genética de una variedad que define entre múltiples características la resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, adaptación a ambientes específicos, potencial de rendimiento, habito de crecimiento, ciclo vegetativo, calidad industrial o molinera.

La calidad varietal se aplica al porcentaje de pureza varietal o sea el porcentaje de semilla que corresponde a la variedad en particular.

La semilla de buena calidad es un organismo vivo que tiene, un rápido y uniforme crecimiento (vigor). Permite una población adecuada de plantas (germinación), está libre de organismos plaga y patógenos (sanidad vegetal) no tiene contaminantes vegetales (pureza varietal), está exenta de semillas de malezas (pureza física), y permite la expresión del potencial genético propio de la variedad (identidad genética).

Las semillas tienen 4 categorías a saber genética, básica, registrada y certificada.

Semilla Genética: Semilla producida como resultado de un programa de fitomejoramiento y que se utiliza para conservar la variedad y producir la semilla básica.

Semilla Básica: producida a partir de semilla genética, que es utilizada

para el aumento y uso de básica y registrada respectivamente.

Semilla Registrada: producida a partir de semilla básica, sometida al programa de certificación de semillas y producida de tal forma que mantenga la identidad y pureza genética de la variedad y cumpla con los requisitos requeridos por la categoría, es fuente de la semilla certificada.

Semilla Certificada: producida a partir de la semilla registrada y sometida al programa de certificación de semillas y producida de tal forma que mantenga la identidad y pureza genética de la variedad y cumpla los requisitos establecidos para la categoría.

LA SEMILLA ES UN SER
VIVO Y COMO TAL
HAY QUE TRATARLA



Minería ambientalmente irresponsable Grave amenaza a la seguridad alimentaria



El auge de la actividad minera en el país, pero desarrollada en forma ambientalmente irresponsable, se está convirtiendo en la más grave amenaza a la seguridad alimentaria del país, al resultar afectadas regiones con un alto potencial en materia de producción agropecuaria.

Esta es la conclusión que se puede sacar luego de conversar con la directora de la Corporación Autónoma Regional del Tolima- CORTOLIMA, Carmen Sofía Bonilla Martínez, quien viene liderando una compleja labor de control en este departamento, históricamente rico en fuentes de producción de agua y dotado de la mejor infraestructura en distritos de riego, pero ahora enfrentado a la "invasión" de una actividad minera seriamente cuestionada.

Uno de los sectores donde se han prendido las alarmas por los efectos directos hacia el futuro es el arrocero, teniendo en cuenta la vocación agrícola del Tolima y su especial dedicación al arroz.

No puede ser otro el resultado de la "radiografía" hecha por la directora de Cortolima cuando detalla la situación a la que se está viendo expuesto el departamento, que una enorme preocupación por el riesgo que se cierne sobre todos los recursos naturales de esta parte del país, y de otras donde se pretenda desarrollar la minería en las condiciones por ella denunciadas.

La situación hace que se evidencie en el rostro de esta funcionaria, la angustia propia de quien se ha dedicado a defender temas de gran impacto social, tal como lo comprueba su actividad profesional. En su hoja de vida se relacionan cargos como los de auditora Interna en Vivienda de Interés Social y en asuntos de Hacienda Pública; también fue Secretaria de Hacienda, Directora de Participación, Desarrollo Comunitario y Empresas Comunitarias, Secretaria de Desarrollo



Esperamos una responsabilidad muy clara del Ministerio del Medio Ambiente en términos de minería, porque a pesar de la locomotora minera, hay que darle prioridad al tema del consumo humano y la seguridad alimentaria. No podemos acabar con las fuentes hídricas, no podemos acabar con las cuencas hidrográficas.



Comunitario y Bienestar Social y Gerente de la Caja de Previsión Social, Directora de Valorización y Directora de Tránsito. Antes de ser la directora general de Cortolima había sido la Subdirectora Administrativa y Financiera de esta entidad.

A pesar de lo complejo que resulta el control de una actividad impulsada por empresas con grandes capitales, la directora de Cortolima muestra una actitud aguerrida, convencida de que su misión es la defensa del futuro ambiental del departamento, y con ello la preservación de las fuentes de riqueza y desarrollo que hoy aún existen.

En entrevista con la revista ARROZ, detalló los pormenores de quizá la más dura tarea a la que hoy se ve enfrentada, como es el control de la minería a la que cuestiona con pro-

piedad, generando duras controversias ante la relevancia nacional que dicho tema hoy ocupa.

REVISTA ARROZ: ¿Cuáles son en resumen las acciones de su despacho frente al tema de la minería que tanto escozor ha causado en el Departamento del Tolima?

Carmen Sofía Bonilla Martínez: Efectivamente hay una problemática muy grande en el país. A raíz de que se habla de un país minero, prácticamente se ha venido cambiando la vocación de las tierras. El país está destinando, de acuerdo a la Constitución y a la ley 99 más como un país que ofrecía servicios ambientales en términos agro turísticos, ecoturísticos, un país que estaba dado a la generación de alimentos, a lo que llamamos nosotros Seguridad Alimentaria, pero a raíz del último Plan Nacional de De-

sarrollo al cierre del gobierno Uribe, se definió un país minero y esto generó un desborde de los diferentes intereses, no solamente de minería nacional sino de multinacionales. Se ha declarado que por ejemplo en Cajamarca, se encontraría la segunda mina más grande del mundo y con ese bum pues obviamente llegó mucha minería, a la par minería ilegal a muchas zonas del Tolima.

Este Departamento está siendo azotado por minería ilegal, llegando máquinas retroexcavadoras de todas partes del país. En el Chocó se vienen reteniendo y haciendo operativos fuertes de minería ilegal, allí se incautaron 12 máquinas, se hicieron operativos en Antioquia y Valle del Cauca. Todas esas máquinas a las que se les dieron un plazo de salir en 30 días, terminaron llegando al Departamento del Tolima.



R.A: ¿Quién autorizó el ingreso de esas máquinas?

C.S.B.M: Esa es la pregunta que nos hacemos todos, porque efectivamente títulos mineros como tal no existen en Ataco, Chaparral y Coyaima. Sobre la zona de Saldaña se encontró solamente una mina que tiene título minero y que está en fase de exploración. Justamente con ellos estamos presentando un proyecto al Ministerio de Ambiente para hacer minería limpia, producción limpia, pero este caso específicamente esta dado en Ataco, pero el norte y el sur del Tolima están sitiados por minería ilegal. Hay minería que ha tratado por mucho tiempo de ajustarse a los parámetros ambientales, y Cortolima le viene haciendo seguimiento ambiental. La mayoría de la minería del Tolima ha hecho grandes daños ambientales en el sur del departamento en poblaciones como Natagaima, Chaparral Coyaima y hacia el norte, Mariquita, Venadillo, Líbano, Falán y Murillo. En ese sentido la Corporación ha venido actuando de manera muy fuerte sacando todo lo que es la minería ilegal, y buscando que esos mineros artesanales se incorporen a la legislación ambiental y minera del país, enseñándoles producción limpia.

Hacia el centro básicamente Cajamarca e Ibagué, hay títulos mineros en la Cuenca de Combeima. En la Cuenca Coello hay 26 títulos mineros en la parte alta, zona rica hídricamente, que abastece la zona y por lo cual se generan muchas inquietudes y preocupaciones a la Corporación. A pesar de que hay títulos mineros y están en fase de exploración, tenemos preocupación porque son zonas de alta montaña o zonas de páramo donde están las recargas acuíferas, aquellas que en otras partes del mundo están declarando en protección, precisamente porque



son la fuente de vida, los nacimientos hídricos para la producción agrícola y para el consumo humano.

R.A: Como obtuvieron los títulos quienes hoy exploran?

C.S.B.M: A ellos les concede el título básicamente el Ministerio de Minas por intermedio de Ingeominas. En esa parte alta del Coello nosotros tenemos interés como Corporación, de declarar un parque regional para proteger todas las aguas. En la cuenca Combeima existe varios títulos mineros, donde se ubica uno de los más grandes distritos de riego de Colombia como el USOCOELLO, por eso hemos advertido al Ministerio de Agricultura, lo que puede suceder allí.

En lo que respecta al sur del Tolima, encontramos 24 frentes de minería

ilegal, afectando precisamente la cuenca de Saldaña, en ese sentido la Corporación ha hecho unos operativos fuertes con la Fiscalía, el CTI y con el Ejército incautando máquinas. Tenemos 52 máquinas incautadas, de las cuales 34 están en el lote del Ejército en el municipio de Ataco, 3 están en el Espinal en lotes de Usocoello y las otras 15 no se sacaron porque las desmantelaron.

Venimos con una problemática crítica donde ahora los mineros ilegales se hacen llamar mineros artesanales y todos sabemos que una cosa es la artesanal, que es barequeo y otra muy distinta es minería ilegal que va entrando con máquinas a deteriorar y hacer grandes impactos ambientales.

R.A: ¿Para otorgar esos títulos mineros no se consulta las autoridades ambientales de la región?

C.S.B.M: La preocupación que tenemos todas las autoridades ambientales es que se han ido entregando títulos mineros por todo el país sin contemplar y sin considerar las zonas de especial significancia ambiental que son precisamente todas las zonas de recarga acuífera, todo lo que son páramos, humedales, parques nacionales, parques regionales que son las grandes zonas de protección. Se vienen entregando títulos mineros a diestra y siniestra. Hay aproximadamente 541 títulos mineros en zonas de Parques Nacionales, hay aproximadamente 1650 títulos mineros que han sido expedidos por el del Ministerio de Minas a distritos mineros o Secretarías Departamentales o mineras declaradas. Estamos pidiendo como autoridad ambiental, que se revisen esos títulos mineros otorgados en zonas de especial significancia ambiental. Hay 7000 títulos más en trámite, que

quedaron al cierre de la vigencia del 2009 en el Ministerio de Minas no sabemos de esos, cuantos fueron aprobados, estamos haciendo al respecto una solicitud al Ministerio.

En Ibagué, la Corporación y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la capital tolimense, declararon como reserva ambiental el predio el Palmar donde se otorgó un título minero grande, entonces no puede ser posible que mientras las autoridades ambientales estamos tratando de preservar y garantizarle el agua a la población, al sector pecuario y agrícola del país, cumpliendo lo que nos dice la Carta Constitucional en el artículo octavo y el artículo 85, para garantizar un ambiente sano y la seguridad alimentaria del país, por otro

lado, se entreguen títulos, arrasando con bosques, con material vegetal importante que nos sirve no solamente como regulador hídrico sino para capturar CO2, nos sirve para fijación de suelos. En estos momentos ya estamos viendo afectaciones por la minería que hay en el país. No en vano tenemos emergencias por sedimentos en las cuencas y tienen mucho que ver con la minería, a la ganadería siempre le echamos la culpa, no solamente es la ganadería, el tema minero es importante.

El impacto minero comienza a destabilizar los suelos y a arrasar bosques, comienza a generar un impacto muy fuerte. Esto es lo que hay que mirar y evaluar en el país. Las autoridades ambientales no es-

tamos en contra de la minería pero si tenemos claro que hay que definir las zonas de vocación minera antes de seguir entregando títulos y revisar todos los ya entregados.

Hay títulos que se deben revocar. Títulos que estén en zonas de parques nacionales, regionales, humedales y páramos tienen que ser revocados, sencillamente no van.

R.A.: ¿Cómo se va conciliar para que el Ministerio actúe de esa manera?

C.S.B.M.: Digamos que ya hay una modificación en el código de minas que lo establece, debemos ser consecuentes con el código modificado en el año 2009, el cual dice que

SAMECO

SOCIEDAD AGROPECUARIA DE MAQUINARIAS
Y EQUIPOS DE COLOMBIA LIMITADA

Líderes nacionales en llantas agrícolas

Special
Sure Grip
TD8

IT525

Dyna Torque II

Super Arrozeiro

WWW.SAMECO.ORG

Llantas agrícolas
con montaje en fincas

GOODYEAR

Maquinaria agrícola

Asesoría técnica

Discos e
implementos Agrícolas

Bonem

Moderna Planta
de Reencauche
Propia



IBAGUÉ: Cra. 19A Sur # 156 - 176
Av. Picaleña Estación de Servicio Arazul
Tel. (8) 269 56 55 Fax: 269 56 51
Cel. 314 811 0020

CALI - Sede principal:
Glorieta Autopista Cali-Yumbo
Cll. 70N # 2AN - 620 Tel. (2) 664 42 51 -
665 31 40 - 664 42 47 / 48



las zonas de recarga acuífera no se pueden afectar, tenemos que revisar hacia atrás lo que se está haciendo. Lo que está claro en los conceptos jurídicos, es que los títulos no obligan y que hasta tanto no haya licencia ambiental no hay garantía, eso está claro en la norma, por lo tanto no hay que tenerle temor de revisar los 1700 títulos expedidos a la fecha.

Esperamos que se tenga una responsabilidad muy clara del Ministerio de Ambiente frente a la responsabilidad país en términos de minería, porque a pesar de la locomotora minera hay que darle prioridad al tema del consumo humano y la seguridad alimentaria. No podemos acabar las fuentes hídricas, no podemos acabar las cuencas hidrográficas. La minería que genera grandes sedimentos afecta el agua y con ello produce enfermedades y problemas nutricionales. Tenemos que ser responsables y mirar donde sí y donde no puede existir afectación de aguas superficiales, o aguas subterráneas.

No se nos olvide que en varias zonas áridas y semiáridas del país, hay mucha recarga de agua subterránea, con importante presencia de población.

R.A:¿El panorama que usted entrega es de una gravedad enorme, llegando a concluirse que el recurso hídrico está amenazado?

C.S.B.M: Esta más que amenazado y volvería inviable el departamento del Tolima en algunas zonas.

R.A:¿Cuales distritos estarían en estas circunstancias?

C.S.B.M: En términos generales el departamento del Tolima está afectado en zonas importantes de riqueza acuífera como la cuenca del Cucuana, la cuenca Coello, cuenca mayor de Saldaña y Combeima, donde tenemos distritos de riego. En estos momentos el distrito de riego de Coello, el más grande que opera en el país hace muchos años, estaría fuertemente amenazado al igual que 7 municipios. Frente a eso yo pienso que hay que reflexionar fuertemente.

R.A:Que otras acciones legales han desplegado como autoridades ambientales?

C.S.B.M: En su momento el procurador ambiental y agrario instauró una acción popular por el tema de la

Colosa en Cajamarca, que afectaría precisamente la cuenca del Coello, acción en la cual la nosotros ayudamos lo mismo que varias entidades y ONG, pero la acción popular fue negada. La Corporación interpuso dos recursos de reposición ante el Ministerio de Ambiente, precisamente por la sustracción del área de la reserva donde está la Colosa.

Hemos sido responsables como Corporación Autónoma y lo que queremos dejar en la historia es la inviabilidad de la minería allí, o es minería o es población y alimentos. Para nosotros los dos son incompatibles en razón a que se amenaza con la utilización de cianuro, el mismo que ha producido tantos accidentes en el mundo afectando poblaciones completas comprometiendo vidas humanas. En Europa en mayo pasado, salió una declaración pidiendo a los países aliados que no permitieran la minería a cielo abierto, ni con cianuro, y aquí lo estamos permitiendo, entonces, yo creo que nos ha faltado mucha consulta a nivel internacional sobre lo que ha pasado con ese tipo de minería; por mucha tecnología de punta que exista es un riesgo muy alto y eso afectaría fuertemente la población.

Solamente en la utilización del agua, se sabe que han tenido dificultades para entregarle 6 litros de agua por segundo solamente para la fase exploratoria, imagínese cuanto se requiere para la explotación.

Un ejemplo de tal situación es la de Perú, donde ejercen la minería a cielo abierto y con cianuro, en unas condiciones similares a la Colosa. Allí utilizan un promedio de 600 mil litros por segundo. Este volumen no lo habría en la Colosa ni siquiera entregándole toda la cuenca Coello, sacando la población y acabando la agricultura.

El impacto minero comienza a desestabilizar los suelos y a arrasar bosques, comienza a generar un impacto muy fuerte. Esto es lo que hay que mirar y evaluar en el país.





El tema es de una magnitud importante. La cuenca Coello tiene el 60% de la población del Tolima tomando agua de allí, entonces por eso decimos que la minería es inviable a toda luz. Se requiere conocer a fondo la gran riqueza en biodiversidad con la que se cuenta en éste sector. Tenemos una riqueza hídrica subterránea que en este momento estamos calculando. Hacer minería no es solamente acabar con el agua superficial sino con el agua subterránea de esa zona.

R.A:¿Cuál es la propuesta del parque natural regional?

C.S.B.M: Es un parque que se viene proponiendo hace muchísimos años, y que ha estado avalado por diferentes estudios de la Universidad del Tolima.

Antes de pensar en la mina de la Colosa, ya existían estudios según los cuales se deben conservar esas aguas, porque el caudal de la cuenca del Coello se viene reduciendo sustancialmente. Es necesario proteger esas tierras, si es del caso comprarlas, hacer reforestación y conservarlas.

Ese parque regional tendrá unos beneficios altos en términos de oxígeno, de captura de CO2, temas de los que hoy se habla a nivel mundial.

El tema de regulación, mitigación y adaptación al cambio climático no puede olvidarse. El IDEAM declaró que el departamento del Tolima a partir del 2011 hasta el 2040 va a tener aumento de temperatura hasta 4 grados centígrados, y a nivel mundial acaban de pedir un compromiso para no dejar aumentar 2 grados centígrados de aquí al 2040.

Se dice además que se van a reducir las precipitaciones del Tolima hasta un 50%, eso quiere decir, en términos normales sin incorporar el componente minero, que siguen aumentando las amenazas. Adicionalmente la cuenca del Coello tiene la amenaza del volcán Machín, por los sismos, lo cual puede generar unos impactos muy fuertes. La zona de Cajamarca ha tenido derrumbes permanentes, porque son suelos volcánicos, que se han conformado por piroclastos y por cenizas, son suelos arenosos. Allí con cualquier lluvia al no tener una fuerte capacidad de captura de agua, se sobresaturan los suelos y se comienzan a desprender.

Todos estos componentes unidos a la minería generan riesgos muy altos que nosotros vemos como Corporación Autónoma. El tema de bosques al piso, el cambio climático, el volcán Machín, el tema de las pendientes y

fuera de eso la minería que se pretende hacer a cielo abierto, talando bosques, sacando volqueadas de tierra, utilizando explosivos para sacar el oro son motivo de enorme preocupación. Para nosotros el tema de la amenaza del agua es muy fuerte, sobre todo porque el Tolima que hoy tiene la mayor riqueza en productividad agrícola, se volvería una zona inviable.

R.A:Siendo tantos los sitios amenazados, que llamado hace a los agricultores para contribuir en este gran reto que tiene CORTOLIMA?

C.S.B.M: Nosotros estamos precisamente en ese proceso de contacto con las asociaciones de usuarios del Distrito de riego, con quien estamos trabajando de la mano. Usocoello nos ha apoyado precisamente con la ubicación de maquinaria incautada. Hay una comunicación permanente, hemos dicho que nos informen sobre cualquier cosa que sepan o maquinaria que llegue.

Venimos haciendo ese trabajo con la Fiscalía, la URI, trabajando de la mano con el ejército y la policía.

¿Un agricultor a donde puede llamar?

C.S.B.M: A la Corporación al teléfono 2654940 - 2654555 y decirles que Cortolima está dispuesta, tenemos una visión muy clara sobre el tema. Quiero dejarle la reflexión al agricultor para que no se dejen engañar, pues hay zonas donde definitivamente no se puede dar minería por ser reservas acuíferas. Hacemos un llamado porque sabemos que han hecho convocatorias diciéndoles a los agricultores, que si es permitido y que si son compatibles los suelos mineros con los suelos agrícolas, lo cual no es cierto.



Mutaciones: Alternativa en el mejoramiento genético del arroz

José Omar Ospina Gómez¹, Ricardo Perafán Gómez²

¹Lic. Biología. Área Técnica FEDEARROZ – F.N.A., Saldaña

²Ing. Agrónomo. Candidato M.Sc. Área Técnica
FEDEARROZ – F.N.A., Saldaña

INTRODUCCION

En los programas de mejoramiento de especies de interés agrícola, es necesario contar con una amplia base genética que garantice suficiente variabilidad para tener probabilidades de seleccionar por determinada característica. Adicionalmente, se requiere un esquema que involucre herramientas complementarias al sistema de mejora convencional, buscando el aprovechamiento adecuado de la variabilidad genética con que se cuenta.

Entre este grupo de herramientas se encuentran el cultivo de tejidos in vitro, la transformación genética, la selección asistida por marcadores y la inducción de mutaciones, las cuáles pueden utilizarse de manera independiente o conjunta, dependiendo del objetivo perseguido en el programa de mejoramiento. La inducción de mutaciones es una técnica útil en los programas de mejoramiento cuando se pretende mejorar una o dos características,

identificables a partir de alguna variedad o línea avanzada. En varios genotipos la inducción de mutaciones ha permitido incorporar atributos como tallos cortos, precocidad y resistencia a ciertas enfermedades, sin alterar significativamente las principales características del genotipo original. De esta manera, en el caso del arroz, la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA) reporta hasta el año 2004, un total de 312 variedades obtenidas utili-

zando ésta estrategia en todo el mundo.

Además, puede generar variabilidad aleatoria al interior de un material determinado, así la aplicación de las mutaciones inducidas proporciona variantes genéticas de interés, valiosas como parentales o como modelos en estudios específicos de genómica funcional.

OBJETIVOS

Utilizar la técnica de inducción de mutaciones a partir de radiación gamma aplicada a semillas para generar variabilidad en tres genotipos de arroz del programa de mejoramiento de Fedearroz – F. N. A., buscando mejorar algunos caracteres específicos

Obtener líneas homogéneas con caracteres de interés que permitan su uso en el programa de mejoramiento de FEDEARROZ –F.N.A y en otros estudios específicos.

MARCO TEORICO

En la naturaleza de manera repentina ocurren cambios en el material genético que provocan modificaciones en la expresión de los genes. Estos eventos suceden espontáneamente como resultado de la interacción del ADN con diferentes factores, tales como la radiactividad, temperaturas extremas, exposición a sustancias químicas, entre otros.

“Los cambios súbitos heredables en los organismos son denominados mutaciones y se clasifican

como espontáneas o inducidas.”¹ Ciertos agentes conocidos de forma general como mutagénicos, pueden modificar la frecuencia de aparición de las mutaciones logrando incrementarla. Existe un amplio número de mutagénicos que por sus características se diferencian en su estructura y modo de acción. De acuerdo a lo anterior, se conocen dos grupos de agentes mutagénicos, los de tipo químico y los físicos.

Mutagénicos químicos

“Este grupo incluye una serie de sustancias químicas capaces de producir mutaciones. Entre ellas se encuentran análogos de bases de ADN, antibióticos, agentes alquilantes, azidas, hidroxilamidas, ácido nitroso, acridinas, entre otros.”²

Mutagénicos físicos

Son un amplio grupo de radiaciones entre las que se encuentran los rayos gamma, X, neutrones, ultravioleta, partículas alfa, beta y protones. De acuerdo a su modo de acción, las radiaciones pueden dividirse en ionizantes y no ionizantes. La primera categoría incluye aquellas radiaciones capaces de producir iones al interactuar con la materia (rayos X, gamma, protones y neutrones), mientras que la segunda se refiere a los rayos ultravioleta que transfieren la energía por excitación.

Los rayos gamma son radiaciones (ionizante) que logran penetrar varios centímetros en los tejidos. Pueden ser obtenidos mediante radioisótopos o reacciones en reactores nucleares. “Las principales

fuentes de rayos gamma son los isótopos cobalto 60 y el Cesio 137, utilizados ampliamente en trabajos de radiobiología”³.

Cuando alguna clase de tejido se expone a las radiaciones gamma se producen reacciones de hidrólisis que generan iones, radicales libres y peróxidos. Estas moléculas, debido a su alta reactividad química, de inmediato afectan el ADN, el ARN y las enzimas. De este modo, se suscitan cambios permanentes y heredables en el genoma del tejido tratado. Estas mutaciones inducidas serán similares a las ocurridas naturalmente con la diferencia de que su frecuencia de aparición se habrá incrementado de manera significativa.

Mutaciones inducidas aplicadas al fitomejoramiento

“El primer cultivar comercial obtenido por esta técnica data de 1930. En Indonesia se obtuvo un mutante clorofílico de Tabaco (*Nicotiana tabacum*) que producía una hoja clara y de gran calidad, que llegó a cubrir una importante área hacia 1936”⁴.

Hacia 1970 se inició el uso de la metodología de mutaciones inducidas utilizando rayos gamma con el objetivo de modificar material vegetal. Esto ha permitido ampliar enormemente la variabilidad genética de las especies cultivadas, así como también el desarrollo de variedades con características agronómicas de interés como: resistencia a condiciones medioambientales adversas, precocidad, resistencia a enfermedades, mayor rendimiento y calidad en el mismo, entre otras. (Tabla 1).

1/ I. S. Medina F. et al., 2005. Mutation Breeding Manual. Forum for nuclear cooperation in Asia (FNCA), Fukui Prefectural University, 92 p.p.

2/ Quevedo L., 1994. Comparación de los efectos fisiológicos causados por las radiaciones gamma y la azida sódica en cuatro genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

3/ JOINT FAO/IAEA Division of nuclear techniques in food and agriculture, Manual on mutation breeding, 2° ed. International Atomic Energy Agency, Technical report series 119, Viena, 1977.

4/ Prina A. R., 1993. La mutagénesis inducida en el mejoramiento vegetal. Bol. Genét. Inst. Fitotéc. 17:9-22



Hace una década, para el año 2000, la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA) reporta que utilizando la técnica de mutaciones inducidas a nivel de cultivos de importancia económica ya se habían obtenido 1142 variedades en Asia, 847 en Europa, 160 en América del Norte y solamente 48 en América Latina.

Específicamente, en lo que respecta a las especies de cereales, en el mismo documento el AIEA reporta 434 variedades obtenidas en arroz, 269 en cebada, 266 en trigo, 68 en maíz y 25 en otros cultivos, utilizando mutaciones inducidas directamente o involucrando líneas mutantes como parentales en cruzamientos.

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

1. Irradiación de la semilla de los genotipos de interés

En el año 2008, semillas de los genotipos de Fedearroz (Tabla 2) se trataron utilizando radiación Gamma emitida por una fuente de Cobalto 60 en dosis de 200 y 250 Grays (Gy). La fuente de irradiación utilizada pertenece al Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia.

2. Siembra de generación M1 semestre 2008B

En el Centro de Investigación Las Lagunas, ubicado en Saldaña - Tolima, las semillas M1 de cada genotipo se sembraron en surcos de 2 metros de ancho, separados entre sí por 0,3 metros. Además, se incluyeron como testigos, 5 surcos con semilla no expuesta a la radiación de cada uno de los materiales

Tabla 1. Algunos materiales obtenidos por irradiación con rayos gamma en arroz (*Oryza sativa* L.)⁵

VARIEDAD	PAÍS	AÑO	INSTITUCIÓN	CARACTERES MEJORADOS
Amber-Manathera	Iraq	1995	IAEC Bagdad	Resistencia al vuelco, potencial de rendimiento
Camago-8	Costa Rica	1996	Univ. Nacional Heredia	Resistencia a Pyricularia y a virus.
DT-11	Vietnam	1994	Inst. of Agric. Genetics Tu Liem Hanoi	Sanidad y calidad de grano.
UNP 9027	Costa Rica	1994	Esc. de Cienc. Agr. Universidad Nacional	Sanidad y respuesta al nitrógeno.
Zhefu 7	China	1994	Univ. Hangzhou	Precocidad y tolerancia al frío
Binadhan 6	Bangladesh	1998	BINA	Potencial de rendimiento
Lafitte	USA	1995	LSU-Rice Research Station Crowley	Altura de planta y precocidad
Oltenita	Rumania	1992	ICCPT	Resistencia al vuelco, precocidad y potencial de rendimiento
Pusa-NR-550-1-2(JD-8)	India	1997	IARI Nueva Delhi	Altura de planta y potencial de rendimiento
Pusa-NR-555-28(JD-10)	India	1997	IARI Nueva Delhi	Altura de planta y potencial de rendimiento
Pusa-NR-571	India	1990	IARI Nueva Delhi	Altura de planta y precocidad
S-102	USA	1996	Coop. Rice Research Foundation	Precocidad y calidad culinaria
VND95-26	Vietnam	1995	Inst. of Agric. Sci. S. Hochiminh City	Precocidad, calidad de grano y potencial de rendimiento.

Tabla 2. Descripción de los materiales tratados y carácter para mejora.

Genotipo	Objetivo
LV1143-3-2-MV-235	Reducción de ciclo
Fedearroz 733	Reducción de altura
Fedearroz 174	Aumento en contenido de amilosa en grano

Tabla 3. Número de surcos sembrados por genotipo y dosis.

Dosis (Gy)	Genotipo		
	Fedearroz 174	Fedearroz 733	LV1143-3-2-MV-235
0	5 surcos	5 surcos	5 surcos
200	44 surcos	53 surcos	33 surcos
250	44 surcos	53 surcos	33 surcos

(Dosis 0 Gy). Cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica, se efectuó la cosecha, de manera independiente, según la dosis y el genotipo (Tabla 3).

3. Siembra de materiales M2 semestre 2009A

Los masales de los materiales M2 se sembraron en el C.I. Las lagunas

5/ Reporte del Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA) en 2006.

en surcos de 5 metros, utilizando 10 gramos de semilla por surco. En este ciclo, se efectuó una selección de acuerdo a las características fenotípicas de las plantas observadas con respecto al testigo de cada material, teniendo en cuenta el carácter objetivo de mejora. De esta manera, la Tabla 4 indica el número de líneas obtenidas en función del genotipo original y la dosis de radiación a la que éste fue expuesto.

Siembra de materiales M3 semestre 2010 A

Las líneas M3 obtenidas a partir de los materiales descritos en la Tabla 4 se sembraron en campo por transplante a razón de 3 surcos de 5 metros por material con sus respectivos testigos (0 Gy), con el fin de efectuar una selección de los materiales más destacados agrónomicamente, teniendo en cuenta los objetivos planteados inicialmente (Gráfica 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las líneas M3 evaluadas en el semestre 2010A presentaron alta variación en algunos parámetros agronómicos como se detalla a continuación por cada material.

Línea LV1143-3-2-MV-235

Los resultados relacionados con la variable floración, cuantificada en días después de germinación, muestran que el 89% de las líneas obtenidas presentó una reducción en este parámetro con respecto al testigo. Por tanto, el 89% de los materiales mostró una ganancia genética en términos de precocidad con respecto al genotipo original (Gráfica 2).

Como se observa en la tabla 5, se obtuvieron materiales precoces

Tabla 4. Número de selecciones M3 obtenidas en función del genotipo y la dosis de radiación aplicada.

Genotipo (Línea M2)	Dosis Radiación (Grays)	No. Selecciones M3
LV1143-3-2-MV-235-MI	200	174
	250	132
Fedearroz 174-MI	200	56
	250	73
Fedearroz 733-MI	200	21
	250	43

Destinamos todo nuestro esfuerzo para el desarrollo del campo colombiano

Porque trabajar por el campo es sembrar desarrollo y nuestro esfuerzo es el abono que lo hace cada vez más grande, por eso en Fiduagraria estamos orgullosos de crecer junto al campo colombiano.

Línea de atención al cliente:
01 8000 979 979 Bogotá 603 21 21

Visítanos:
www.fiduagraria.gov.co



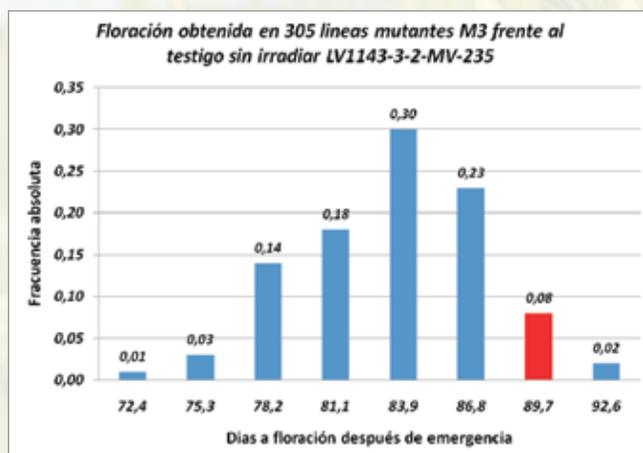
Fiduagraria

Sociedad Fiduciaria de Desarrollo Agropecuario S.A.
Filial de Banco Agrario de Colombia.

Las obligaciones de las sociedades fiduciarias se constituyen de medio y no de resultado.



Gráfica 1. Vista general ensayo líneas mutantes M3 semestre 2010A.



Gráfica 2. Floración evaluada en las líneas mutantes frente al testigo (rojo).

con valores desde los 71 hasta los 88 días después de emergencia con respecto a los 89 días de la línea original utilizada como testigo. De esta manera, el proceso de selección de estos materiales precoces se dirigió hacia aquellos que mantuvieron las características deseables del genotipo original, incluyendo aquellos que presentaron buen comportamiento en términos fitosanitarios y agronómicos.

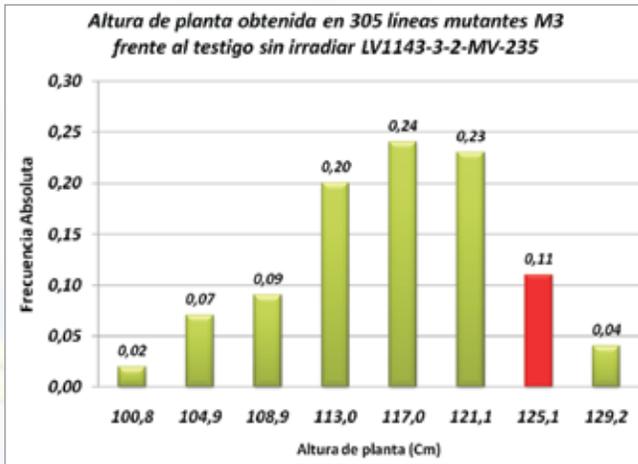
En el carácter altura de planta, medido en centímetros, se obtuvo también una reducción en el 85% de las lí-

Tabla 5. Tabla de frecuencias para floración en líneas mutantes obtenidas a partir de la línea LV1143-235-3-2-MV-235.

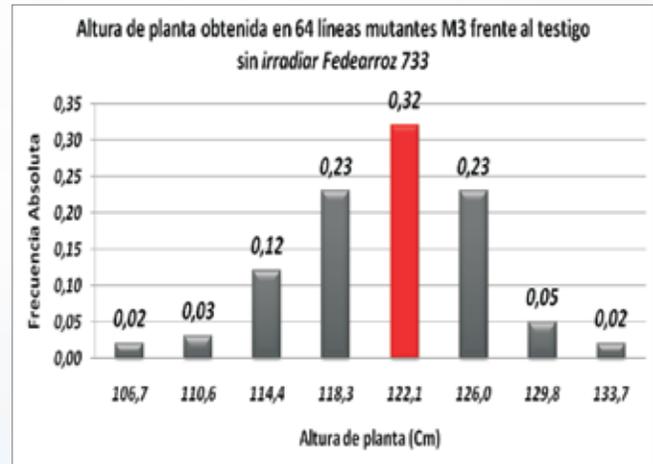
Variable	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Media Calculada	Frecuencia Relativa
LV1143-3-2-MV-235	1	71,0	73,9	72,4	0,01
	2	73,9	76,8	75,3	0,03
	3	76,8	79,6	78,2	0,14
	4	79,6	82,5	81,1	0,18
	5	82,5	85,4	83,9	0,30
	6	85,4	88,3	86,8	0,23
FLORACION	7	88,3	91,1	89,7	0,08
	8	91,1	94,0	92,6	0,02
	Testigo	-	-	89	-

neas evaluadas con respecto al testigo, el cual mostró un valor de 124 centímetros (Ver gráfica 3).

La tabla 6 muestra que se generaron materiales de menor porte con valores desde los 98,8 cm hasta los 123,1 cm con respecto a los 124 cm de la línea original. En este parámetro es importante acotar que este tipo de líneas pueden ser útiles como parentales en futuros cruzamientos, ya que esta característica es importante para evitar el vuelco.



Gráfica 3. Altura de planta de líneas mutantes frente al testigo LV1143-3-2-MV-235 (rojo).



Gráfica 4. Altura de planta en las líneas mutantes frente al testigo Fedearroz 733 (rojo).

Tabla 6. Tabla de frecuencias para altura de planta líneas LV1143-235-3-2-MV-235.

Variable	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Media Calculada	Frecuencia Relativa
ALTURA DE PLANTA LV1143-3-2-MV-235	1	98,8	102,9	100,8	0,02
	2	102,9	106,9	104,9	0,07
	3	106,9	111,0	108,9	0,09
	4	111,0	115,0	113,0	0,20
	5	115,0	119,1	117,0	0,24
	6	119,1	123,1	121,1	0,23
	7	123,1	127,2	125,1	0,11
	8	127,2	131,2	129,2	0,04
	Testigo	-	-	124	-

Tabla 7. Tabla de frecuencias altura de planta en líneas mutantes Fedearroz 733.

Variable	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Media Calculada	Frecuencia Relativa
ALTURA DE PLANTA FEDEARROZ 733	1	104,8	108,7	106,7	0,02
	2	108,7	112,5	110,6	0,03
	3	112,5	116,4	114,4	0,12
	4	116,4	120,2	118,3	0,23
	5	120,2	124,1	122,1	0,32
	6	124,1	127,9	126,0	0,23
	7	127,9	131,8	129,8	0,05
	8	131,8	135,6	133,7	0,02
	Testigo	-	-	121	-

FEDEARROZ 733

En el caso de este material se observó que el 40% de las líneas evaluadas presentó una reducción en la altura con respecto al testigo sin irradiar (Gráfica 4). Estos genotipos cumplen con el objetivo inicial de la irradiación y, por tanto, deben seguir siendo evaluados buscando aquellos que presenten mejor comportamiento agronómico.

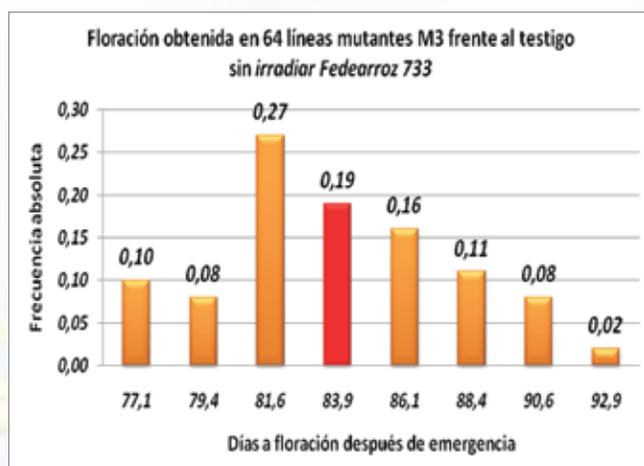
La tabla 7 indica que se obtuvieron materiales de menor altura frente al testigo con valores que oscilaron entre los 104,8 cm y 120,2 cm. En este caso, la evaluación de los demás parámetros agronómicos permitió definir las líneas seleccionadas para continuar en el proceso de evaluación.

La evaluación de los mutantes obtenidos en el caso del parámetro floración, dejó ver que del total de líneas

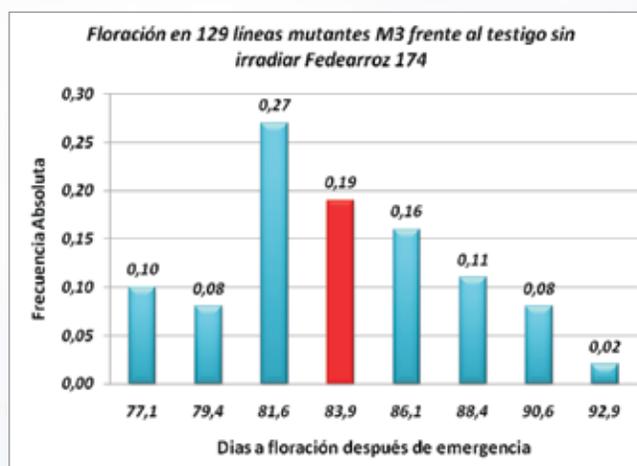
evaluadas, el 45% presentó valores inferiores con respecto al testigo, mientras que el 37% de los materiales presentó un incremento en su ciclo de desarrollo con respecto al genotipo original (Gráfica 5).

La tabla 8 muestra la variabilidad obtenida para el parámetro floración en las líneas mutantes. Se observa materiales precoces con floración desde 76 días, es decir, 7 días por debajo del testigo, a diferencia de los materiales tardíos que muestran hasta 94 días.

El registro obtenido para mutantes a partir de la variedad Fedearroz 733, permitió seleccionar un menor número de líneas con mejora en las características objetivo, mostrando como el genotipo expresó una menor frecuencia de mutaciones, y por tanto un menor porcentaje de selección para las líneas avanzadas.



Gráfica 5. Días a floración líneas mutantes frente al testigo Fedearroz 733 (rojo).



Gráfica 6. Floración líneas mutantes frente al testigo Fedearroz 174 (rojo).

Tabla 8. Tabla de frecuencias altura de planta líneas mutantes Fedearroz 733.

Variable	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Media Calculada	Frecuencia Relativa
FLORACION FEDEARROZ 733	1	76,0	78,3	77,1	0,10
	2	78,3	80,5	79,4	0,08
	3	80,5	82,8	81,6	0,27
	4	82,8	85,0	83,9	0,19
	5	85,0	87,3	86,1	0,16
	6	87,3	89,5	88,4	0,11
	7	89,5	91,8	90,6	0,08
	8	91,8	94,0	92,9	0,02
	Testigo	-	-	83	-

Tabla 9. Tabla de frecuencias para floración en las líneas mutantes obtenidas a partir de la línea Fedearroz 174.

Variable	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Media Calculada	Frecuencia Relativa
FLORACION FEDEARROZ 174	1	75,0	77,3	76,1	0,15
	2	77,3	79,5	78,4	0,11
	3	79,5	81,8	80,6	0,07
	4	81,8	84,0	82,9	0,33
	5	84,0	86,3	85,1	0,18
	6	86,3	88,5	87,4	0,09
	7	88,5	90,8	89,6	0,05
	8	90,8	93,0	91,9	0,02
	Testigo	-	-	87	-

FEDEARROZ 174

El parámetro floración mostró que el 84% de los materiales presentó una reducción en su ciclo de desarrollo con respecto al material original. Del mismo modo, el 7% de las líneas incrementó su ciclo de desarrollo con respecto a Fedearroz 174 (Gráfica 6). Esta variabilidad indica que el contenido de amilosa en grano, objetivo base de la irradiación, puede haberse visto afectado, lo cual se confirmará con la evaluación respectiva en laboratorio de ese parámetro para las líneas seleccionadas.

La tabla 9 ilustra la variabilidad generada en el parámetro floración. Se relacionan materiales precoces con hasta 12 días menos de diferencia frente al testigo, y líneas tardías que lo superan hasta en 6 días.

La variable altura de planta presentó un comportamiento tendiente hacia el aumento, ya que el 45% de las

líneas incrementó su altura con respecto al testigo (Gráfica 7).

Del mismo modo, la tabla 10 y la gráfica 8 muestran la variación obtenida en el parámetro altura de planta al observar materiales de porte considerablemente más bajo con respecto al testigo (102,4 cm), así como materiales de mayor altura (hasta 134 cm).

Análisis de la estrategia y materiales seleccionados

Se efectuó la evaluación en campo de los materiales con características sobresalientes haciendo énfasis en el objetivo designado previamente para cada uno. De esta manera, se llevaron a cabo las selecciones M4 por plantas individuales a razón de 379 líneas origen LV1143-3-2-MV-235, 199 selecciones individuales origen Fedearroz 174 y 88 selecciones origen Fedearroz 733.



Una más de las posibilidades de estas líneas, es la de conformar nuevos bancos de mutantes

Adicionalmente a las características observadas y dados los resultados obtenidos por la variabilidad observada en campo, estas líneas en el siguiente semestre serán evaluadas por los diferentes parámetros propios del programa de mejoramiento, en búsqueda de integrar en ellas no solo las características evaluadas, sino aumentar el número de características deseables a partir del fenotipo de la variedad o material evaluado.

Una más de las posibilidades de estas líneas obtenidas a partir de sus genotipos no irradiados, es la de conformar nuevos bancos de mutantes, basados en la caracterización de las líneas originales, en principio fenotípicamente para luego ser la base de un proceso molecular basado en el genotipo y su posterior análisis genómico.

CONCLUSIONES

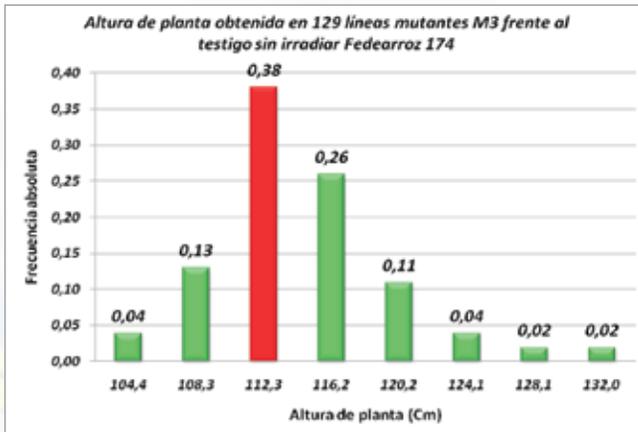
La principal conclusión de esta investigación, es que la técnica de mutaciones es una realidad en el programa de mejoramiento de FEDEARROZ – F.N.A.

Los valores de irradiación utilizados en los materiales evaluados mostraron como tanto a 200 Gy y 250 Gy fue posible obtener mutantes, que muestran las posibilidades de apropiar esta técnica en el programa de mejoramiento para las variables registradas en este estudio.

Se logró obtener líneas con amplia variabilidad en los genotipos evaluados para los caracteres altura de planta y días a floración.

Se generaron materiales promisorios con caracteres deseables y potencial uso en actividades posteriores del programa de mejoramiento.

Se observaron respuestas diferenciales en los materiales irradiados para dosis similares de radiación gamma. Se están dando importantes pasos con resultados tangibles en la integración de la mutagénesis como una estrategia para ser utilizada en objetivos específicos para el programa de mejoramiento de arroz de FEDEARROZ.



Gráfica 7. Altura de planta en las líneas mutantes frente al testigo Fedearroz 174 (rojo).

Tabla 10. Tabla de frecuencias para altura de planta en las líneas mutantes obtenidas a partir del material Fedearroz 174.

Variable	Clase	Límite Inferior	Límite Superior	Media Calculada	Frecuencia Relativa
ALTURA DE PLANTA	1	102,4	106,4	104,4	0,04
	2	106,4	110,3	108,3	0,13
	3	110,3	114,3	112,3	0,38
	4	114,3	118,2	116,2	0,26
	5	118,2	122,2	120,2	0,11
	6	122,2	126,1	124,1	0,04
	7	126,1	130,1	128,1	0,02
	8	130,1	134,0	132,0	0,02
	Testigo	-	-	113	-



Gráfica 8. Variabilidad fenotípica obtenida en las líneas mutantes frente al testigo Fedearroz 174.

Estas líneas han presentado una alta homocigosis, uniformidad y homogeneidad y actualmente han sido avanzadas para ser evaluadas en el semestre 2010 B en las localidades de Aipe y Saldaña



FUERA[®] 120 EC

Fuera las gramíneas difíciles del arroz

Chemtura Colombia Ltda.

Tel: (1) 640 1318

www.chemtura.com



FUERA[®] 120 EC

PANTERA[®] 3% EC

DIMILIN[®] 25 WP

DIMILIN[®] 48 SC

CARBOVAX[®]

CARBOVAX[®] TS

Chemtura Colombia Ltda.

Tel: (1) 640 1318

www.chemtura.com

Interacción de plaguicidas agrícolas y su compatibilidad

2a Parte

Diana María Ramos Calderón

Directora de Gestión Ambiental, Registro y Desarrollo de la Federación Nacional de Arroceros-Fedearroz.

Jorge Garzón Sánchez

Ingeniero Agrónomo de Desarrollo de la Federación Nacional de Arroceros - Fedearroz.

MEZCLA EN EL TANQUE

Los problemas potenciales al realizar mezclas de agroquímicos incluyen la falla de los productos debido a que estos no presentan uniformidad, generalmente causado por mezclas impropias, por inadecuada agitación o por pérdida de la estabilidad en algunas formulaciones EC (concentrados emulsionables).

Cuando desee arriesgarse con una combinación de pesticidas que no sea conocida, realice la "prueba de jarra" con el fin de conocer su compatibilidad. Adicionalmente pruebe esta mezcla aplicándola sobre unas pocas plantas o sobre un área pequeña antes de realizar la aplicación en gran escala. Espere de 2 a 3 días para ver si aparece algún problema. Mantenga el record exacto sobre la compatibilidad y guarde las combinaciones para futuras referencias.

PRUEBA DE LA JARRA PARA COMPATIBILIDAD DE MEZCLAS DE PESTICIDAS

Siempre utilice equipo de protección personal, cuando pruebe o mezcle pesticidas. Ejecute este test en un área segura lejos de alimentos o fuentes de ignición.

PASO 1: Mida 500 mL de agua en una jarra de 1 litro de capacidad. Use la misma agua (u otro diluyente según el caso) que usted usará cuando realice la mezcla grande

PASO 2: Adicione los ingredientes en el siguiente orden. Agite cada vez que una formulación ha sido adicionada.

- Polvos mojables y Flowables secos.
- Coadyuvantes y surfactantes.
- Concentrados solubles (SL) o soluciones.
- Concentrados emulsionables (EC).
- Polvos solubles.

RELACION DE MEZCLAS PARA PRUEBA DE BALDE

Tipo de Pesticida	Dosis de etiqueta Kg-L/Ha	Cucharadita
WP or WG	0.5 Kg	1.5
	1 Kg	3.0
	1.5 Kg	4.5
	2 Kg	6.0
EC, SL, or SC	0.5 L	0.5
	1 L	1.0
	2 L	2.0
	4 L	4.0

PASO 3: Después de mezclar, deje la solución en reposo por 15 minutos. Agite bien y observe los resultados. Toque los lados de la jarra para ver si la mezcla está arrojando calor. Si es así la mezcla posiblemente este pasando por una reacción química y los pesticidas no deben ser combinados. Permita que la mezcla quede en reposo por 15 minutos y vuelva a observar de nuevo si esta caliente.

Si observa nata en la superficie, si la mezcla se empasta o si algún sólido aparece en el fondo (excepto para polvos mojables), la mezcla probablemente es incompatible.

Finalmente si no aparece ninguno de estos signos de incompatibilidad, pruebe la mezcla en un área pequeña del cultivo

Productividad



Nutrición + Protección



CALCIBOR SYS

GRADO 12-9-12-12 (CaO) + E. M.
FERTILIZANTE FOLIAR

Pulva Soluble (S. P.) de Uso Agrícola
Registro de Venta ICA No. 8024

A nombre de SCIENCE YIELDS SOLUTIONS LTDA.

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

	%
Nitrógeno Total (N)	12,0
Nitrógeno Nitrato (N)	8,8
Nitrógeno Ureico (N)	3,2
Fósforo Asimilable (P ₂ O ₅)	9,0
Potasio Soluble en Agua (K ₂ O)	12,0
Calcio (CaO)	12,0
Boro (B)	1,5
Cobre (Cu)	0,5
Zinc (Zn)	0,1
pH en solución al 10%	3,5
Sequedad	100%

Para la venta y aplicación de este producto
se requiere la prescripción de un ingeniero agrónomo.



Producción por
SCIENCE YIELDS SOLUTIONS LTDA.
Distribuidor en
PERU TECHNOLOGIES S.A.
Calle 10 No. 80 - 42 - 7, Industrial Park, Arequipa
Peru 04010 - Arequipa - Teléfono 88 88 88
Fax: (051) 081 2452 - Pbx: (051) 1488
www.gruposys.com



ACUAPHYTE

GRADO 0-29-19

FERTILIZANTE FOLIAR

Concentrado Soluble (S. L.) Uso Agrícola
Registro de Venta ICA No. 8028

A nombre de SCIENCE YIELDS SOLUTIONS LTDA.

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

	g/l
Fósforo Asimilable (P ₂ O ₅)	290
Potasio Soluble en Agua (K ₂ O)	200
Densidad	1,34 g/cm ³
pH en solución al 10%	8,2

Para la venta y aplicación de este producto
se requiere la prescripción de un ingeniero agrónomo.



Producción por
SCIENCE YIELDS SOLUTIONS LTDA.
Distribuidor en
PERU TECHNOLOGIES S.A.
Calle 10 No. 80 - 42 - 7, Industrial Park, Arequipa
Peru 04010 - Arequipa - Teléfono 88 88 88
Fax: (051) 081 2452 - Pbx: (051) 1488
www.gruposys.com

**Confiere consistencia
a los tejidos
de la planta.
(Calcio - Boro - Potasio)**

**Activador
de los mecanismos
de defensa.
(Fosfito de Potasio: P+K)**

www.gruposys.com.co
PBX. (1) 201 2452



Enjuague todos los utensilios y las jarras y añada el agua de enjuague en el tanque del equipo de aplicación. Nunca use los utensilios o jarras para ningún otro propósito después de que han estado en contacto con plaguicidas

RESOLVIENDO INCOMPATIBILIDADES

1. Utilice agente de compatibilidad y agite bien. Si la mezcla aparece compatible, espere por 1 hora, agite bien y vuelva a observar.
2. Si la incompatibilidad persiste, limpie la jarra y repita los pasos anteriores pero adicione el agente de compatibilidad al agua antes de adicionar cualquier producto.
3. Si la mezcla es aun incompatible, no mezcle los químicos en el tanque de mezcla y considere las siguientes alternativas
 - a. Use diferentes fuentes de agua, modifique acidez, pH
 - b. Cambie el orden de la mezcla
 - c. Cambie la marca de las formulaciones de químicos

EJEMPLOS DE INTERACCIONES DE PESTICIDAS

INCOMPATIBILIDAD

- Mezcla de formulaciones EC con WP
- Los herbicidas del grupo de las sulfonilúreas se degradan más rápidamente en pH ácidos



- Organofosforados y carbamatos se degradan mas rápidamente a pH>7
- Clorotalonil incompatible con aceite agrícola
- Clorotalonil incompatible con pH alcalino
- Aceite agrícola es incompatible con productos a base de azufre
- Aminas SL: no son compatibles con otros herbicidas en formulación EC

COMPATIBILIDAD

- Los pH de 5 a 7 mejoran la actividad de la mayoría de los herbicidas
- Glifosato tiene mejor efectividad con pH de 3.5 a 5
- Aminas SL: son compatibles con polvos mojables, gránulos dispersables y soluciones en agua

RECOMENDACIONES PARA REALIZAR LA MEZCLA DEL TANQUE

- Lea la etiqueta del producto.
- Realice una prueba de compatibilidad para cualquier nueva mezcla
- Ajuste el pH. Muchas incompatibilidades resultan de la excesiva alcalinidad (alguna veces acidez) en el tanque. La adición de coadyuvantes buffer pueden ayudar
- Realice una prueba de aplicación para conocer cualquier fitotoxicidad o antagonismo antes de iniciar su aplicación a gran escala
- Tenga cuidado con los fertilizantes. Si usted adiciona fertilizantes, tenga en cuenta que ellos pueden tener efectos sustanciales sobre la química del tanque de mezcla, especialmente por el pH. Lea las instrucciones de la etiqueta para conocer cualquier restricción
- No mezcle sulfato de hierro con herbicidas fenoxi. Se presenta incompatibilidad formando un precipitado, obstruyendo los equipos de aplicación.
- No mezcle mas de un pesticida soluble (SL) o emulsificable (EC) con algún producto como polvo mojable o flotable
- Evite mezclar materiales fuertemente ácidos con materiales fuertemente alcalinos
- Realice la aplicación inmediatamente después de preparar la mezcla. Mezclas que permanece por muchas horas o más están propensas a degradarse, especialmente si el pH es alcalino.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR MEZCLAS APROPIADAS

Orden de la mezcla: en general se debe seguir el plan P-A-L-E-S

1. Polvos Mojables (WP), luego flowables (F, DF)
2. Agitar, luego Adicione coAdyuvantes, como antiespumantes, o buffers
3. Líquidos y Solubles (SL, SC)
4. Emulsionables concentrados (EC)
5. Surfactantes

Antes de realizar la mezcla se debe llenar el tanque del equipo de aplicación con la mitad del agua que se pretende utilizar. Luego inicie la aspersion y asegúrese que todas las válvulas y mangueras trabajan.

NOTA: los agentes de compatibilidad son coadyuvantes que reducen el riesgo de incompatibilidad en combinaciones de plaguicidas o plaguicidas/fertilizantes. Si se usa un agente de compatibilidad esta es la primera cosa que se debe adicionar en el tanque.

Premezcla: Premezclar en pequeños contenedores o tanques si es necesario para muchas formulaciones de plaguicidas.

- Polvos mojables (WP). Realice una mezcla en un contenedor separado adicionando pequeñas cantidades de agua hasta formar una salsa. Lentamente adicione la salsa al tanque agitando permanentemente.
- Flowables secos (DF) y gránulos dispersables en agua (WG). Pre mezcle el plaguicida con agua en una relación de 1 a 1 (iniciando con el agua y adicionando el plaguicida) y luego vacié la mezcla lentamente dentro del tanque
- Líquidos (SC, EC). Mezcle los líquidos flowables adicionando 1 parte de plaguicida por 2 partes de agua



Aeromensajería

ENTREGA DE DOCUMENTOS Y PAQUETES



Adquiera su Franquicia
Aerofranquicias Pime
(Punto Integral de Mensajería 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.

Aplicar el “triple lavado” después de utilizar cada envase, garantiza la utilización de la totalidad del contenido haciendo más eficiente la aplicación.



LIMPIEZA DE EQUIPOS

Con el fin de evitar problemas de compatibilidad, fitotoxicidad o baja eficacia de los productos se debe realizar una limpieza adecuada de los equipos de aplicación.

Agentes limpiadores

- Agua
- Amoniaco
- Hipoclorito de sodio
- Detergentes
- Carbón activado

Herbicida	Agente limpiador recomendado
Atrazina	detergente y agua
Dicamba	solución de amoniaco 1%
Basagrán	detergente y agua
Clorimurón etil	solución de amoniaco 1%
Paraquat	detergente y agua
Glifosato	detergente y agua
2,4-D amina	solución de amoniaco 1%
2,4-D éster	kerosene o gasoli1% + solución de amoniaco 1%

MANEJO POST-CONSUMO DE LOS ENVASES DE AGROQUÍMICOS USADOS EN LA MEZCLA

El correcto manejo que se debe dar a todos los envases de agroquímicos que se ha utilizado para la mezcla de aplicarlos al cultivo es un triple lavado.

El triple lavado consiste en enjuagar 3 veces con agua cada uno de los recipientes utilizados para la aplicación. Ya que no lavarlos representan un peligro para el medio ambiente y la salud humana.

Aplicar el “triple lavado” después de utilizar cada envase, garantiza la utilización de la totalidad del contenido haciendo más eficiente la aplicación.

No olvide entregarle sus envases lavados al sistema de devolución de la FEDERACION NACIONAL DE ARROZOS - FEDEARROZ identificados con el logotipo de RESPONSABILIDAD COMPARTIDA, pregunte por este programa en su localidad.



Sembrando VALORES como ARROZ



**Padre Milton Moulthon
Altamiranda, ocd**
Sacerdote de la Comunidad de los
Padres Carmelitas. Actualmente
Superior del Teologado San Juan de la
Cruz en Bogotá
miltonm@terra.es

En medio de tantas noticias duras, críticas y terribles que los medios de comunicación nos han ofrecido, desde ya hace varios días, algunas de ellas causadas por el implacable invierno que azota al país, no deja de maravillarnos algunos testimonios de personas que no son insensibles ante el dolor del que sufre. Me voy a referir a dos casos de manera especial que son todo un testimonio de generosidad, de solidaridad y de sentimientos de compasión ante el dolor ajeno. Valores de los que nos habla este tiempo de Navidad, que nunca deja de tener unas enseñanzas que jamás pasarán de moda.

El primer testimonio es de un gran personaje en Estados Unidos y que gracias a Dios es un colombiano que ha dejado muy en alto a nuestro país en el mundo entero, sobre todo en aquellos países donde el deporte del Béisbol es practicado, conocido y se sigue con interés y pasión. Me refiero al costeño Edgar Rentería, catalogado el beisbolista más valioso de esta última serie mundial de las Ligas Grandes, que se clausuró hace poco en Estados Unidos de América, donde su equipo Los Gigantes de San Francisco, por primera vez se coronaron campeones mundiales. Colombia y particularmente Barranquilla, la tierra que lo vio nacer, les preparaban un merecido homenaje y una carnavalesca bienvenida. Arrolladoras y contundentes sus palabras de solidaridad para con los damnificados del invierno y gran lección para todos los colombianos: *"No me reciban con grandes fiestas y todo lo que van a gastar en ellas, repártanlas entre los damnificados por el invierno"*. Sin comentarios.

Otro testimonio, el segundo al que me refiero, tal vez más desapercibido, pero con la misma contundencia, fue protagonizado por un niño de escasos seis años de edad, su nombre es Tomás Echeverry. Efectivamente, un desconocido. Pues ese pequeño niño, junto con su querida madre, se acercó a la Cruz Roja de Colombia, para llevar la donación de un mercado. Felicito al periodista que lo interrogó y el pequeño Tomás dijo: *"Esta es una ayuda para los niños que sufren por las lluvias... y esto me lo enseñó mi mamá en mi casa"*. Sencillamente enternecedor y con todas las lecciones y enseñanzas para todos nosotros. Qué bueno que los padres de familia y todos los mayores les enseñemos a las nuevas generaciones, desde niños, el valor de la solidaridad, de la generosidad, de la ayuda desinteresada y cargada con grandes dosis de amor.

Navidad es una oportunidad estupenda para compartir con los más necesitados, con esas personas que no hacen ni siquiera el pesebre, porque viven en él durante los 365 días del año. Cuando eres generoso, solidario y ayudas a los demás, es Feliz Navidad, aunque sea enero, febrero, marzo... o noviembre.

Padre Milton Moulthon Altamiranda, ocd.



Max Henríquez Daza
 Meteorólogo
 Collonges sous Saleve-Francia
 meteocol@yahoo.com

Desespero e impotencia ha causado este fenómeno de la Niña del 2010, porque ha batido algunos récords en cuanto a las familias afectadas y al sinnúmero de eventos conexos. El Gobierno habla de 2 millones de damnificados hasta finales de noviembre y con los deslizamientos en Bello el número de muertos aumenta. Ya se decretó la emergencia económica, social y ecológica, que permitirá socorrer a las personas golpeadas por estos desastres, ahora cada vez más frecuentes. Pero, dentro de 2, 3 o 4 años volveremos a tener nuevas calamidades y volveremos a lo mismo. Hace solo dos años, en el 2.008 hubo un millón ochocientos mil afectados, cuando las lluvias de otra Niña parecida a ésta, desbordó ríos, quebradas, caños y arroyos, y generó cientos de deslizamientos. Ojalá se ponga en práctica la reducción de la vulnerabilidad con la Gestión del Riesgo en las zonas de mayor amenaza de deslizamientos, avalanchas, inundaciones, que hay a lo largo y ancho del país. Esa tarea es larga y costosa.

Cómo está el fenómeno de la Niña?, Hasta cuándo va a durar? Se

LA NIÑA: ¡HASTA CUANDO!

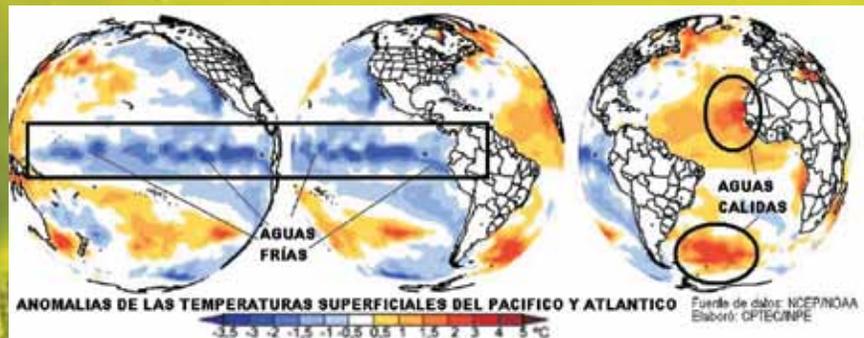
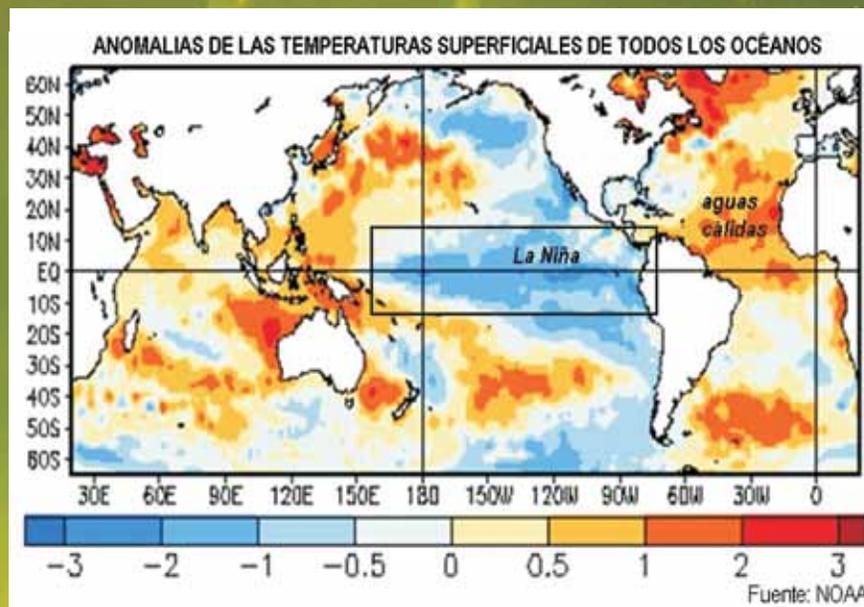
mantendrá la frecuencia e intensidad de las lluvias?. Estas y otras preguntas más Intentaré absolverlas en el siguiente análisis.

SITUACIÓN ACTUAL

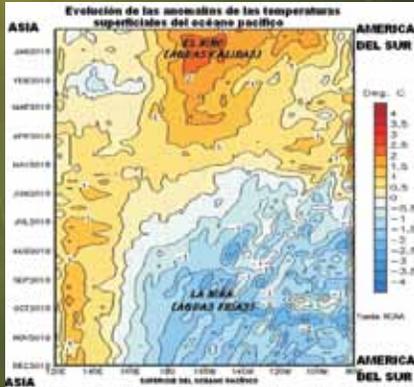
Observando el estado de las anomalías de temperatura de los océanos del mundo encontramos que

mientras el Atlántico, el pacífico occidental y la mayor parte del Índico están calientes (colores amarillos, hasta el rojo), el pacífico central y oriental está frío.

Se puede apreciar con detalle que hay unos núcleos cálidos fuertes sobre las costas africanas y en el atlántico sur, de hasta 3°C por en-



cima de lo normal. El fenómeno de la Niña (aguas frías en el pacífico: colores azules) está en su plenitud aún, con anomalías de 3.5°C por debajo de los promedios.



La evolución del comportamiento térmico del océano Pacífico durante el 2010 nos permite apreciar que mientras el año comenzó muy seco, con el Fenómeno del Niño en su esplendor, causando incendios, déficit de agua en acueductos y en la agricultura, pérdida de navegabilidad en los ríos y temperaturas llegando a extremos muy altos, desde mayo en adelante se volteó la torta y el océano, que había estado muy caliente, pasó a una etapa fría que se generalizó en todo el pacífico central y oriental desde el pasado mes de agosto de 2010. Que contrastes tan bruscos los del 2010 en el océa-

no pacífico tropical ecuatorial y en el clima de casi todo el país!

Mirando un poco la historia de los Niños y Niñas de los últimos 60 años, nos encontramos con que la Niña más intensa ha sido la del 1955, cuando las anomalías estuvieron en 2.1°C por debajo de lo normal. La niña actual va en 1.4°C por debajo de la media, igual que la Niña del 2008, y la actual es la sexta más intensa en los últimos 60 años, estadística que no dice nada, comparada con la gran magnitud del efecto climático en Colombia. Es curioso que hemos tenido dos Niños (2007 y 2009) y dos Niñas (2008 y 2010) seguidos, sin ninguna clase de tregua.

Durante todos los fenómenos de la Niña ha habido grandes inundaciones en el país. Es más, en las solas temporadas invernales (temporadas de lluvias) las inundaciones son muy frecuentes también. Las estadísticas hablan de 600 eventos extremos al año, generados por la hidrometeorología del país. En años Niña, se doblan.

Los Niños más intensos han sido los de 1997, con 2.5°C por arriba de lo habitual, seguido por el de

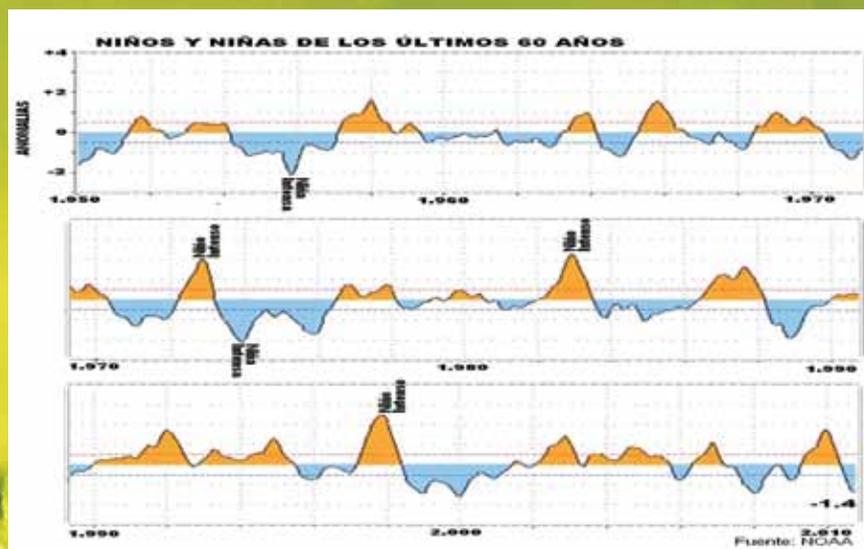
1982, 1972, 1991 y el del 2010. Este último fue el quinto más fuerte en 60 años.

Ha habido 18 fenómenos del Niño desde 1950 (3 intensos, 10 moderados y 5 débiles), y 14 Niñas (2 intensas, 7 moderadas y 5 débiles), incluida la actual. Después de cada Niño intenso (como los de 1972-73, 82-83, 91-92) se han presentado enfriamientos del océano pacífico durante 4 años seguidos, años en los cuales las lluvias han sido abundantes. El período de los Niños es más regular, cada 3.4 años, que el de las niñas, cada 4.4 años, en promedio.

HASTA CUANDO VA ESTA NIÑA

Cada sector del Pacífico ha estado con anomalías negativas en las temperaturas superficiales, es decir ha estado frío, destacándose en especial los ubicados desde las costas suramericanas hasta el centro del océano (con 1.7°C por debajo de la media), que son las zonas Niño 1+2 (pacífico oriental) y la zona Niño 3 (pacífico central). Las zonas 3.4 y 4, del pacífico centro-occidental y pacífico occidental, muestran valores de 1.5°C y 1.3°C por debajo de lo normal.

Los modelos numéricos dinámicos y estadísticos predicen que la futura evolución de la niña es hacia el logro de su madurez total, en el período diciembre 2010-enero 2011, cuando las anomalías de las temperaturas

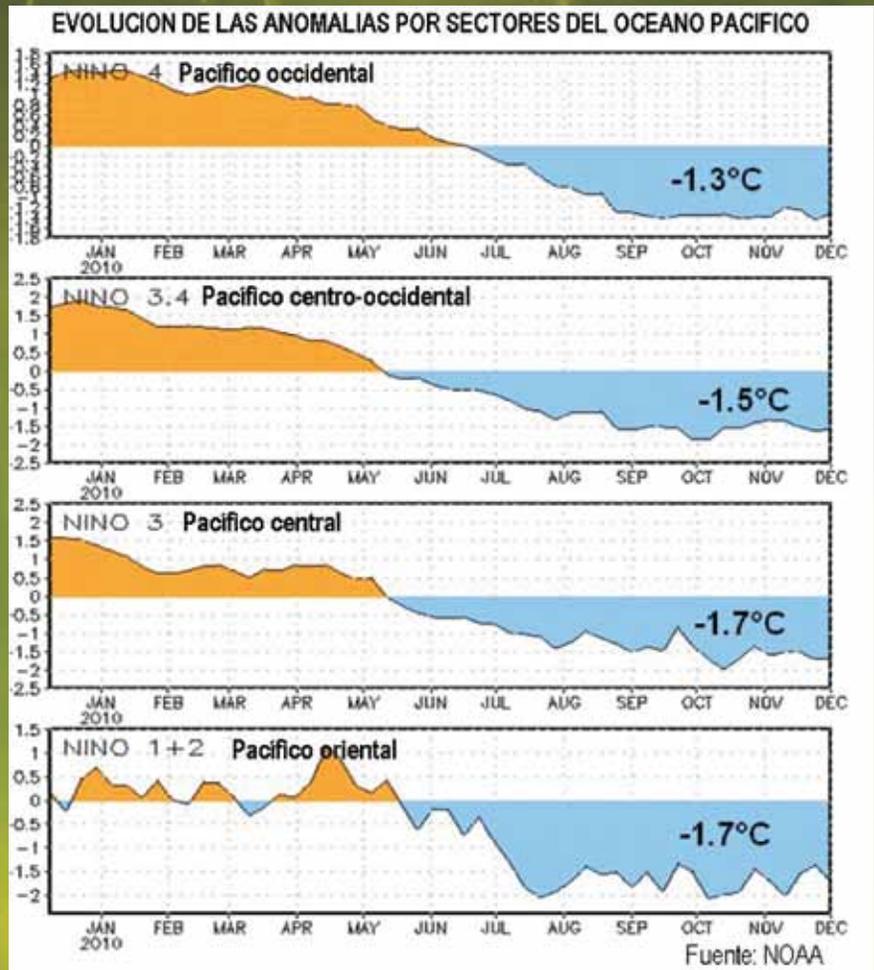
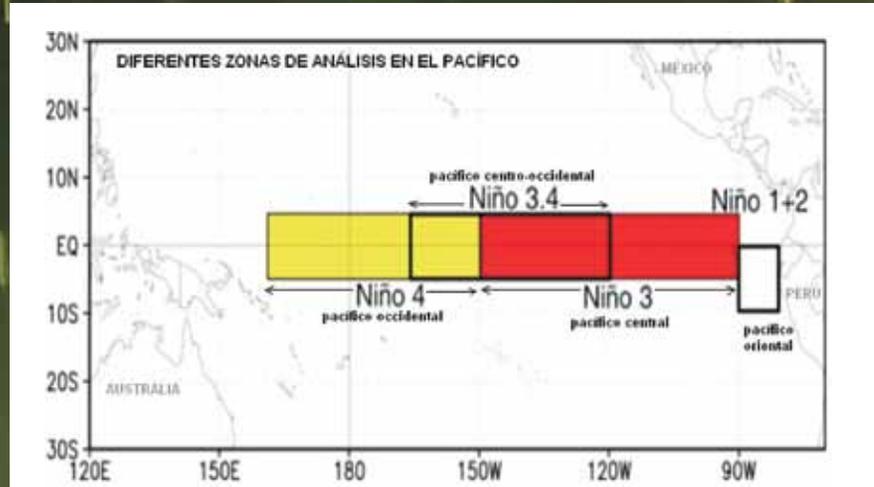


Niños	Niñas
1.997: 2.5	1.955: -2.1
1.982: 2.3	1.973: -2.0
1.972: 2.1	1.988: -1.9
1.991: 1.8	1.950: -1.7
2.010: 1.8	1.999: -1.6
INTENSIDADES	2.010: -1.4
ULTIMOS 60 AÑOS (índice ONI)	

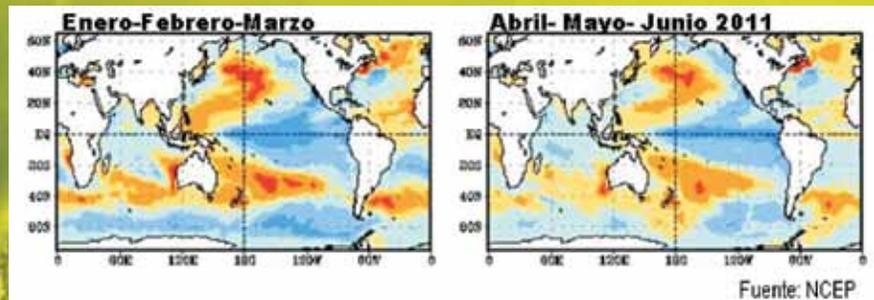
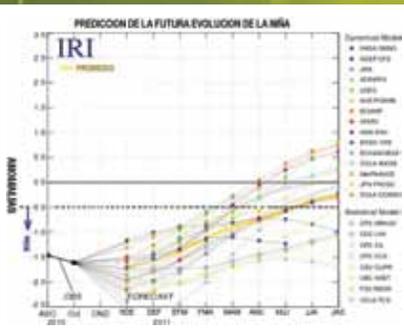
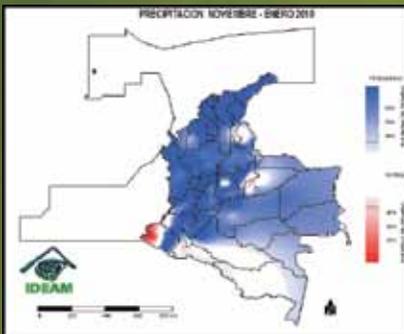
superficiales del Pacífico llegarán a su mínimo, y luego comenzarán a recuperarse hacia la neutralidad. Sin embargo, el hecho de que se estén recuperando las anomalías no significa que el evento se terminó, ya que el océano aún seguirá frío hasta abril-mayo, aproximadamente. Las consecuencias en el clima del país durarán hasta entonces.

La predicción del NCEP de los Estados Unidos refleja gráficamente la misma situación previstas por los modelos que presenta el Instituto IRI.

El IDEAM proyecta un fin del 2010 y comienzos del 2011 lluvioso (colores azules), como es de esperarse según las estadísticas, en la mayor parte del país. Es importante saber que así llueva por encima de los promedios en diciembre, enero y febrero, estos tres meses son los de menos cantidad de lluvia promedio de todo el año. Por eso, no es comparable el efecto hidrometeorológico esperado, con el que se presentó en el trimestre sept-oct-nov del 2010.



Fuente: NOAA

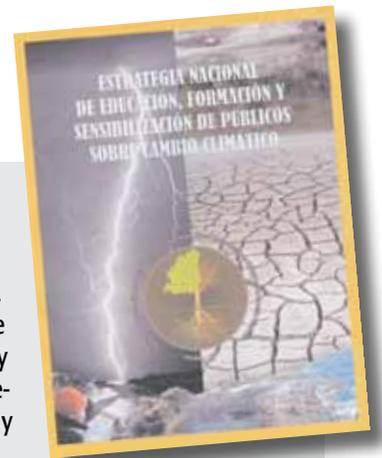


Fuente: NCEP



Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización del público sobre el Cambio Climático.

Edición: 2010 / Págs.: 7, 9 y 27



LA RESPONSABILIDAD HISTÓRICA DE NUESTRAS ACCIONES

Cuando la sociedad entiende realmente sus problemas y los interioriza, exige al Estado el diseño de políticas para hacerles frente. El aparato estatal, entonces, debe responder a ese llamado sin dilaciones. Vivimos una época crucial para la estabilidad de la sociedad y es en estos momentos cuando se conoce realmente la grandeza de las instituciones del Estado para responder a una sociedad afligida, asustada y presionada por tantas dificultades. Los enormes problemas ambientales que enfrentamos deben ser resueltos con medidas de igual tamaño. Escasez de agua, destrucción de recursos naturales, contaminación y cambio climático son problemas que atañen a cada uno de nosotros.

El llamado que ha atendido el Estado se revierte a la sociedad civil de nuevo; la inteligencia y compromiso de las instituciones debe convocar la participación de la sociedad a hacer parte de la formulación de las políticas públicas y los proyectos que harán frente a los desafíos. La ciencia y la tecnología, que son las herramientas que nos permitirán enfrentar estos problemas, deben estar al alcance de todos, sin distinción de credo, nivel de formación o estilo de vida. Y es aquí donde la educación y la comunicación se convierten en protagonistas del cambio. Generar una conciencia pública sobre los recursos naturales, económicos y socioculturales y promover nuestra responsabilidad histórica en la solución de los problemas es la meta que debemos alcanzar.

Y QUE SE HA HECHO

Para Colombia la educación, sensibilización y formación de públicos frente al cambio climático es un elemento clave en el proceso de generación de conciencia y responsabilidad sobre las acciones de la sociedad. Existe hoy un llamado obligatorio a estar informados y a generar, no solo críticas, sino también propuestas frente a las realidades que vendrán. En los últimos años se ha registrado un incremento de la participación ciudadana en los temas de cambio climático en el país, como resultado de iniciativas lideradas por el gobierno, la sociedad civil, la academia, los gremios, los medios de comunicación y las comunidades.

TODOS SOMOS RESPONSABLES

La educación debe ser la herramienta que permita el acercamiento del conocimiento a la gente, lo haga asequible, útil y aplicable. La ley entrega elementos a la institución para abordar el tema, pero además de la ley existe el compromiso de las diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales con la sociedad y ese compromiso lo define la responsabilidad social. Tal como la define el Estado, la educación es un derecho y un servicio público de función social, pero también corresponde a los individuos comprometerse con ella para tener éxitos significativos.

Revista Colombiamazónica

Edición: 5 / Pág.: 65

LA AMAZONIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

¿Cuál será el futuro de la selva amazónica con el aumento desmedido de gases efecto invernadero en la atmósfera? Esta es una pregunta cuya respuesta tiene implicaciones para la conservación de cerca de 35 mil de especies de plantas, 550 especies de mamíferos, 2000 de especies de aves, 350 pueblos indígenas y para el clima de todo el planeta.

El aumento de la demanda agro industrial (soya y biocombustibles), el aumento de incendios, la deforestación para ganadería y la tala selectiva de especies tienen impacto inmediato sobre la cobertura boscosa, sumado a otros factores, existe otra presión a gran escala que es más sutil pero que puede tener implicaciones mayores: el cambio climático.

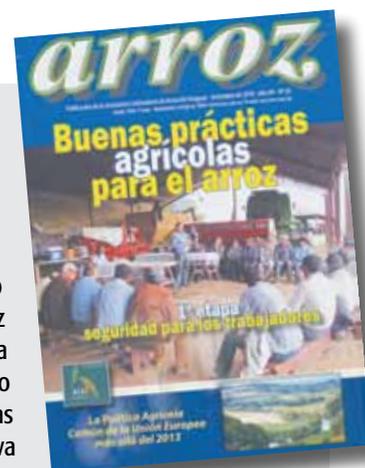


Revista Arroz de Uruguay

Edición: 63 / Pág.: 20 y 39

MERCADO INTERNACIONAL

En momentos en que el mercado mundial de los granos se encontraba en una “quietud”, tanto en la oferta y demanda como en los precios, las noticias de los eventos climáticos extremos, por un lado sequías en importantes regiones productoras de trigo como Rusia y Ucrania y en arroz, también afectando a zonas de India y Tailandia, así como las históricas inundaciones en Pakistán, tercer exportador mundial de arroz, han hecho que el mismo comience a ser ganado por el nerviosismo de que pueda suceder algo parecido a lo acontecido en el año 2007/08. Y eso ha hecho que en pocas semanas los precios del trigo y el arroz hayan comenzado a aumentar de forma que nadie esperaba. Tres razones señalan en esa dirección para explicar la elevación de los precios recientes tanto en trigo, como del arroz. En primer lugar, el crecimiento mundial está mostrando signos de mejora; en segundo lugar la aparición repentina de los problemas climáticos globales y la incertidumbre respecto al clima futuro y en tercer lugar, la actividad especulativa debido a la incertidumbre del mercado.



COGENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y VAPOR A PARTIR DE LA QUEMA DE LA CÁSCARA DE ARROZ

En agosto del presente año comenzó a funcionar la planta de cogeneración de energía eléctrica y vapor a partir de la quema de la cáscara de arroz de GALOFER S.A. sociedad conformada por las principales industrias arroceras del Uruguay (ARROZAL 33 S.A., CASARONE AGROINDUSTRIAL S.A., COOPAR S.A., GLENCORE S.A. y SAMAN) que se presentó a la primera licitación realizada por UTE para generadores de energía eléctrica con biomasa. Galofer surgió con el objetivo de generar energía eléctrica y darle valor a la cáscara de arroz, principal residuo de la industria arroceras nacional. Los objetivos que se persiguieron fueron:

- Contribuir a la diversificación de la matriz energética uruguaya, incorporando una nueva fuente de energía eléctrica, en el marco de un escenario de precios de los combustibles fósiles en aumento y de creciente incertidumbre.
- Lograr un beneficioso impacto ambiental a través de una cuidadosa gestión del principal residuo que se genera durante la industrialización del arroz, la cáscara del cereal, el cual tiene limitados usos comerciales.
- Contribuir a la mitigación del cambio climático, lo cual a su vez permitirá el financiamiento parcial del proyecto a través de la comercialización de certificados de reducción de emisiones. Proyecto MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio), Protocolo de Kyoto.
- Introducir un producto novedoso al mercado energético nacional, a través de la generación de energía eléctrica a partir de la cáscara de arroz, fuente primaria 100% renovable, obtenida en su totalidad de la producción agrícola nacional.

CUATRO AÑOS DE INOCULACIÓN DE ARROZ

El gran aumento de la población a nivel mundial y la demanda creciente por alimentos ha impulsado a la agricultura a la búsqueda de mayores producciones mediante el uso intensivo del suelo. Para lograr altos niveles de rendimiento, el adecuado manejo de los fertilizantes ha sido una herramienta fundamental. Es imprescindible encontrar nuevas tecnologías que potencien el desempeño de los cultivos y mejoren la utilización de los nutrientes con un adecuado margen de seguridad alimentaria y ambiental. Esta tarea demanda grandes esfuerzos de investigación y desarrollo en el estudio del uso de microorganismos de suelo con capacidad para estimular el crecimiento de los vegetales como una alternativa viable para obtener cultivos sustentables.

Revista PORCICULTURA

Edición: 145 / Pág.: 18

DIRECCIÓN DE CARABINEROS Y SEGURIDAD SOCIAL

Tiene a su cargo la realización de Consejos de Seguridad Regionales, que son implementados por la Dirección de Carabineros y Seguridad Social como herramienta que se circunscribe a los procedimientos preventivos que adelanta la Policía Nacional con el fin de afianzar el tejido social en los campos de la Nación. Uno de los proyectos que se está socializando es el del Centro de Mando de Información Rural, que cuenta además de la labor policial, con patrulleros que están siendo capacitados a través del Sena en Ciencias Agropecuarias y prácticas de campo con el fin de liderar en las comunidades campesinas proyectos de explotación agrícola pecuaria y protección del medio ambiente.





Revista SIATOL

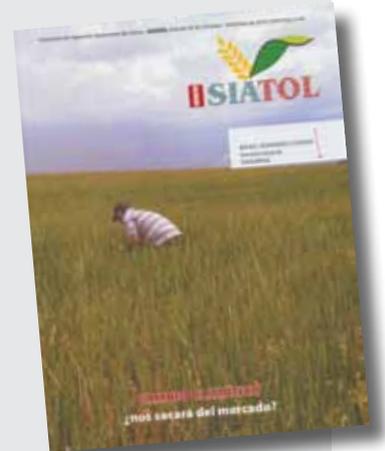
Edición: 32 / Pág.: 3

BUENAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS EN EL CULTIVO DE ARROZ PARA MITIGAR EL EFECTO NEGATIVO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios en el clima tienen notables efectos en la agricultura de todo el mundo, debido a altas temperaturas, radiación solar, humedad relativa y baja precipitación especialmente. Entre los efectos de la alta temperatura se encuentra la aceleración del proceso de maduración que en el caso del arroz es de 15 días lo cual conduce a un menor peso del grano, mala calidad del grano e incremento del vaneamiento. Una mayor temperatura favorece la proliferación de plagas y enfermedades, además de facilitar su dispersión entre regiones. Esta vulnerabilidad de las plantas conlleva a mayores costos de producción y a un menor rendimiento.

Entre las buenas prácticas a seguir están:

- a. Manejo del agua de riego
- b. Reciclaje de nutrientes manejando los residuos de cosecha
- c. Uso de la biofertilización
- d. Labranza apropiada
- e. Análisis de suelos y fertilización balanceada



PRIMERA EVIDENCIA EN COLOMBIA DE LA ASOCIACIÓN HIRSUTELLA NODULOSA PETCH – STENOTARSONEMUS SPINKI EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Entre los factores más limitantes en la producción de arroz es preciso destacar las plagas que lo atacan, los que corrientemente ocasionan grandes pérdidas económicas en el mundo. Indudablemente, la presencia en los últimos años en el cultivo de ácaro de la vaina del arroz *Stenotarsonemus spinki* Smiley es alarmante debido fundamentalmente a los daños directos como resultado de su alimentación en los tejidos vegetales de las vainas de las hojas y a la enfermedad conocida como la pudrición de la vaina causada por *Sarocladium oryzae* Sawada del cual este ácaro es su principal portador.

Revista ANDI

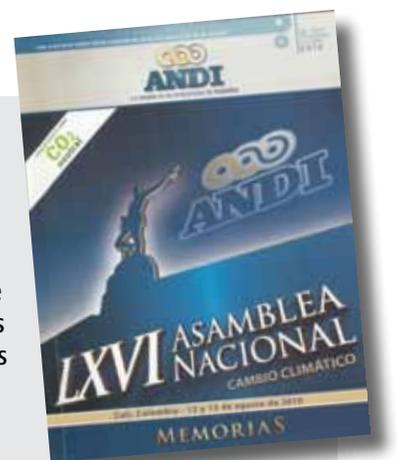
Edición: 224 / Pág.: 193 Y 197

EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

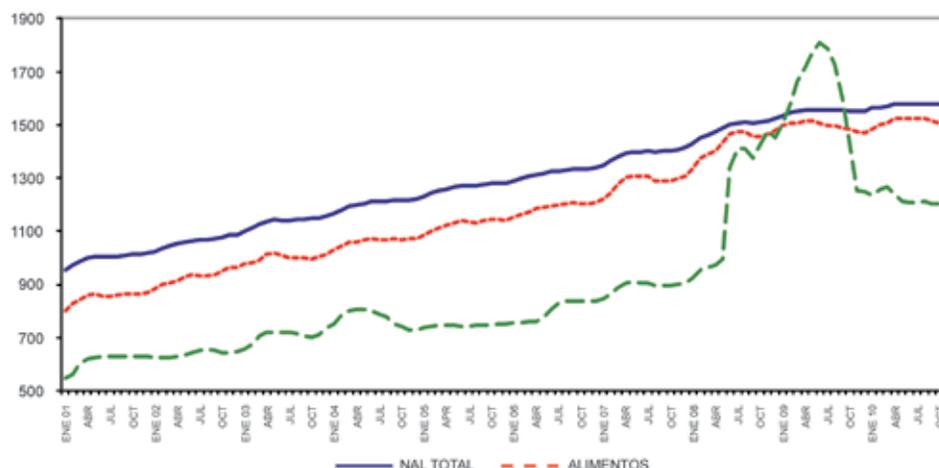
Colombia lleva 40 años de datos históricos y en efecto el tema del calentamiento global es real y está afectando una gran cantidad de ecosistemas estratégicos para el país y obviamente que tienen un gran valor económico. Nos referimos a eso porque los últimos datos que ecosistemas estratégicos en producción de agua como los son páramos, los subparamos, los bosques, han ido desapareciendo y obviamente la acidez debido a los gases de efecto invernadero podrían hacer que en el 2050 el 80% de estos páramos podrían desaparecer, esto tendría para Colombia unas consecuencias drásticas en cuanto a los recursos de agua, que se están considerando hoy en día el oro del mundo.

AUNANDO ESFUERZOS PARA PRESERVAR NUESTROS RECURSOS NATURALES

Hoy en día están claros los temas que están afectando a nivel global. El deshielo de los casquetes polares y otra serie de temas que no tienen que ver con cambio climático pero son que son tan importantes y significativos del comportamiento humano con relación al planeta; por ejemplo el 90% de las pesqueras comerciales hoy están en vía de extinción a nivel mundial a nivel mundial, además se están manejando las cosas de manera errónea con el cambio climático ya que se está llegando a los extremos, un ejemplo es que se está perdiendo la cobertura forestal.



Índice mensual de precios al consumidor a nivel nacional Colombia 2000 - 2010



Nota: el último dato de IPC corresponde al mes de noviembre de 2010. Fuente: DANE.

Precios promedio mensual del arroz PADDY VERDE - Colombia 2000 - 2010 (\$/t)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ENERO	406.353	448.207	483.521	523.744	618.100	558.695	572.875	629.274	655.558	1.081.257	771.399
FEBRERO	405.196	521.455	484.568	573.711	636.973	554.892	575.261	635.716	720.560	977.409	864.129
MARZO	411.000	549.128	485.424	591.124	625.173	572.237	579.048	643.238	813.125	898.977	816.869
ABRIL	417.470	536.771	491.874	601.186	620.771	575.652	595.607	644.727	829.629	893.742	778.100
MAYO	420.610	517.999	513.164	602.941	611.025	575.659	621.153	644.877	867.679	893.442	793.595
JUNIO	418.897	517.771	520.263	607.540	586.612	571.098	643.542	643.871	1.110.247	846.849	832.669
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 - 2010 (\$/t)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ENERO	834.258	884.389	943.861	1042.086	1.187.094	1.105.257	1.111.342	1.280.117	1.353.721	2.175.409	1.667.024
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
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
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
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
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
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*

* Promedio de las 5 semanas del mes.

Fuente: Seccionales FEDEARROZ.



Pròspero año 2011

En Fedearroz anhelamos que el inicio del nuevo año sea la mejor oportunidad para construir un camino de amor, unión y éxitos en todos los retos que se habrán de emprender.





Arroz Suiizo



Ingredientes

- Porción: 8 personas**
6 tazas de arroz
colombiano cocinado a la
manera usual
1 frasco de espárragos
en su jugo
1 frasco mediano
de crema de leche
3 tazas de leche
3 cucharadas de harina
1 cucharadita de sal
1 cucharadita de pimienta
1/2 paquete de
queso parmesano
1 cucharada de mostaza



Preparación

Mezclar la mostaza, la crema, la leche, la harina, el jugo de los espárragos y los aliños. Llevar al fuego y revolver con frecuencia hasta que hierva y espese. Enmantecillar la refractaria en que se va a servir y poner la mitad del arroz. Sobre éste, colocar los tallos picaditos de los espárragos, la mitad de la salsa y del queso parmesano. Luego el resto el arroz, las puntas de los espárragos, el resto de la salsa y añadir el queso que sobra. Llevar al horno precalentado a 375 grados durante 1/4 de hora hasta que dore ligeramente.
Nota: Si se desea usar como plato único, añadir jamón desmenuzado o atún.