



***MEJORAMIENTO de ARROZ (Oryza sativa L)
en PANAMÁ. Liberación de VARIEDADES.
Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias
Agropecuarias. (1960 - 2024).***

Magíster Rubén Darío Ríos Espinosa.
Investigador.
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Universidad de Panamá

[https://orcid.org/
0000-0002-7030-4347](https://orcid.org/0000-0002-7030-4347)

Lic. Hilario Ramos
Bibliotecólogo
Jefe Biblioteca Rodolfo Alemán
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad de Panamá

[https://orcid.org/
0000-0002-4491-5](https://orcid.org/0000-0002-4491-5)

***“Divulgar es transformar en accesible y comprensible el conocimiento , la
ciencia y la cultura al conjunto de la sociedad”.***

ANTECEDENTES

Por la importancia trascendental que reviste, para el Sector Agropecuario, con asesoramiento extranjero bajo la responsabilidad de Glaixter Baxter se efectúa un estudio titulado “ ***El Problema Agrícola de Panamá*** ”, publicado en 1937.

El estudio de Baxter destaca que, en el tema del Arroz, “se adoptó medidas proteccionistas y de precios sostén, es crítico de los métodos de producción que son primitivos por lo que no se cubre la demanda anual de 450 mil quintales, teniendo que importarse unos cien mil”.

Solo existían tres molinos de arroz: David, Santiago y Panamá, y que ellos solo trabajaban el 60 % del tiempo disponible.

En algún periodo de la historia hubo autosuficiencia en materia de producción de Arroz para el consumo de la demanda en la población, pero con el tiempo fuimos retrocediendo y hoy día importamos un volumen importante del grano en época de cosecha nacional y que ha ocurrido en las últimas administraciones gubernamentales.

Del informe BAXTER se resalta: la persistencia de la visión positivista, de pretender desarrollar la Agricultura a partir de la Educación. Lo que se justifica que se haya fusionado la Secretaría de Educación y Agricultura bajo el mando de Aníbal Ríos en 1938 y bajo la Presidencia de Juan Demóstenes Arosemena Barreati.

“Entre las principales recomendaciones del Informe BAXTER estaba la creación de un centro agrícola integrado por una estación experimental y una escuela de agricultura de nivel secundario, para la formación de peritos agrícolas que pudieran ser capataces o administradores eficientes de granjas y otros modelos de producción agropecuaria”.

De allí, comienza a surgir la idea de la creación de la Granja Agraria en Divisa, terminada e inaugurada por el vicepresidente Augusto Samuel Boyd Briceño, con el nombre de **Instituto Nacional de Agricultura (INA)** el día 28 de septiembre de 1940.

En los años 1946 - 47 , con el fin de estimular la agricultura se dio impulso a las misiones técnicas para que se orientaran a nuestros campesinos en el empleo de modernas maquinarias agrícolas, sistemas de riego, el cultivo científico de cereales y de frutas, al igual que el control contra los insectos , distribuyeron tierras, se abrieron pozos y acequias en lugares áridos, se fomentaron las ferias agrícolas en David y los Santos, crearon becas para la formación de especialistas en todos los ramos de la producción y otras labores, incluso para fortalecer la industria ganadera del país, se logro que llegara una importante misión agrícola presidida por el coronel S. Stevenson.

En 1948, para la agricultura en especial a la campaña del cultivo de arroz, se sembraron mas de 5000 hectáreas empleando métodos mecanizados. Fueron adquiridas nuevas maquinas cosechadoras y a través del Banco Agropecuario se instalaron tres secadoras para impedir las perdidas en porcentaje por humedad en el arroz húmedo y sucio cosechado. Incluso, el Departamento de Agricultura introdujo el uso de la maquina combinada con propia propulsión que permitía una labor hasta diez hectáreas por día.

Para fomentar la producción y estimular la siembra se distribuyeron entre los agricultores 5000 hectáreas en las provincias de Chiriquí, Veraguas, y Panamá, donde el acceso y usufructo a la tenencia de tierras, en manos de pequeños campesinos, era muy marcada y se hacía difícil.

Las estadísticas de Panamá, (década del 50 y 60), demuestran que la producción de arroz en el país aumento considerablemente como resultado de haber duplicado el hectareaje.

El aumento en rendimiento por unidad de superficie que se obtuvo en ese periodo ha sido muy bajo. Se requiere un Programa de experimentación, investigación y divulgación que conlleve a superar y mejorar todos los aspectos de la producción de arroz.

Para los inicios de la década del 50 se crea el Servicio de Divulgación Agrícola (DAP) del Ministerio de Agricultura, Comercio e Industria (MACI) cuya labor principal era la atención a la familia, al productor y amas de casa, que incluía una mejoradora del hogar. Por aquí comenzaban a aparecer los clubes 4S.

La asistencia técnica o extensionismo agrícola es impulsada en estos años, por medio del SICAP (*Servicio Interamericano de Cooperación Agrícola en Panamá*), que lleva a cabo las acciones relacionadas al sector agrícola del punto 4. Documentos y escritos de la época, informan, por vez primera que el cultivo del arroz satisface la totalidad de la demanda del consumo nacional.

Durante ese periodo, se llevó a cabo un acuerdo general sobre Cooperación Técnica, dando el inicio de la primera Misión Agrícola de una universidad norteamericana en el extranjero. La Misión Agrícola de Arkansas.

En la década del 50, la idea de crear en la Universidad de Panamá una escuela especializada, con el propósito de formar personal profesional capacitado para la explotación racional de los recursos agrícolas del país, gozó del pleno respaldo en los círculos académicos y administrativos de la Universidad. El estudio del establecimiento de la Escuela de Agronomía en la Universidad de Panamá, contó con el asesoramiento de Profesores del Colegio de Agricultura de la Universidad de Tennessee-Estados Unidos de América.

La Escuela de Agronomía es creada mediante **Ley N° 48 del 20 de noviembre de 1958**, adscrita a la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, inicio labores docentes el 4 de mayo de 1959, con una matrícula de 25 alumnos, procedentes en su mayoría del Interior de la República, eran estudiantes de tiempo completo, dedicados por entero a su formación académica y profesional.

La Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) es una de las principales Instituciones gestoras de la Investigación Agropecuaria en el País. Como centro superior de estudios y entrenamiento técnico-científico tiene como misión generar, transmitir y aplicar el conocimiento adquirido a través de la investigación científica.



Cifras de Panamá.

En 1950 se realizó el Primer Censo Nacional (10-12 diciembre) Agropecuario, *presentando* 85,473 explotaciones y una superficie cultivada de 236,611 hectáreas. Se registró una cantidad de 63,882 con cultivo de arroz, con una producción de 1,549,233 quintales en cascara. Explotaciones que vendieron arroz fueron 23,406, con ventas de 175,013 quintales en cascara y 39,156 quintales pilado.

El Censo de 1961 permitió comprobar el uso ineficiente que se estaba dando a la tierra, ya que el área bajo cultivo solo representó un 18% del total de la superficie de las explotaciones, mientras que el 45% estuvo dedicado a pastos y el 37% se mantuvo sin uso, lo cual claramente configura una sub-utilización del recurso. La mayoría de las explotaciones agropecuarias carecían de título que garantizara al agricultor la propiedad de la tierra que había venido

trabajando. En efecto, de 95,500 explotaciones censadas en 1961, 59,500 carecían de títulos y de estas, 29,096 explotaciones eran menores de 3 hectáreas.

Según el VII censo Agropecuario de 2011, de las 248,560 explotaciones agropecuarias, el 43% se caracteriza por tener una superficie menor de media hectárea y solo el 58% tiene título de propiedad (tenencia de la tierra). Un 4.18% declaro tener acceso a la asistencia técnica y el 2.32% al crédito agropecuario.

En cuanto a las personas productoras, el 70% tiene un grado de escolaridad primaria (6 años de escolaridad) o menos y el 41% tiene una edad superior de 54 años.

Además, en Panamá el 19.1% de la población es considerada multidimensionalmente pobre y en términos de inseguridad alimentaria, el 9.5% esta subalimentada.

La República de Panamá presento en los Censos Agropecuarios, los siguientes datos:

Número de Explotaciones con cultivo de Arroz:

<u>Año.</u>	<u>Explotaciones</u>
1950.	63,882
1961	71,366
1971	57,308
1981.	56,018
1991.	78,365
2001.	58,858
2011.	60,241

Variedades Sembradas

Según datos del Comité De Semillas, en el año 1993 solo se sembraron a nivel nacional 10 variedades con un total aproximado de 49,995 hectáreas, sembrándose un 50% con la variedad PANAMÁ 1048 y en segundo lugar con 35% del hectareaje total, la variedad Oryzica 1.

Los datos reportados a nivel nacional, la variedad PANAMÁ 1048 ha mantenido un rendimiento entre 99 y 88 qq/Ha. Tomando en cuenta que el rendimiento nacional se estima en 91 qq/Ha. (1993).

Se han sembrado a nivel comercial con bastante éxito; uno de ellos, (47.81% del área sembrada bajo mecanización en el ciclo (1999-2000) la variedad UNIVERSIDAD 3189.

Consumo de Arroz

El Arroz es uno de los cultivos mas importantes en el mundo y es el principal rubro de la canasta basica panameña. De acuerdo a la ley 17, del 22 de febrero del 2018, el arroz es declarado como “cultivo de seguridad alimentaria nacional”.

Se estima que el consumo per capita anual es de 160 libras (72.57 Kg), uno de los mas altos de Latinoamerica.

La producción de arroz es indispensable para garantizar la seguridad alimentaria de la población, ya que el 93% de los panameños consume, en promedio, 158 gramos de arroz blanco por día, lo que define al arroz como el producto base de la alimentación en Panamá, tanto en las zonas rurales como urbanas. En consecuencia, su producción tiene una gran importancia a nivel social, político, económico y sobre todo, en lo relacionado con la seguridad alimentaria del país.

Producción de Arroz en Panamá

El rubro más representativo de los cultivos temporales es el arroz, alimento básico en la dieta del panameño.

La superficie sembrada de Arroz en Panamá para el año 1971 fue de 93,114 hectáreas y cosecha de 2,891,540 quintales en cascara.

Para el año 1981, La superficie sembrada fue de 99,585 hectáreas, y cosecha de 3,741,632 quintales en cascara.

En el año 1991 fueron sembradas 109,320 hectáreas, y cosecha de 4,763,637 quintales en cascara.

En el año 2001 se reportó 109,562 hectáreas sembradas de arroz y cosecha de 5,589,879 quintales en cascara; Dando un rendimiento promedio de 51.0 qq/ha.

En 2004, Panamá pierde la autosuficiencia en Arroz y según el análisis de los años posteriores (2004-2016), no existe evidencia de una reacción a través de una política coherente para recuperarla.

En el censo del año 2011 se reportó 118,638 hectáreas, con 13,387 hectáreas perdidas y cosecha de 6,063,159 quintales en cascara.

Según datos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (2021), el consumo mensual de arroz en Panamá es de aproximadamente 774.563 quintales limpio y seco, esto nos permite estimar que la producción anual de arroz paddy, para cubrir esa demanda estaría en el orden de 9.294.756 quintales limpio y seco, es decir 10.967.812 quintales de arroz húmedo y sucio (24% humedad, 4 % impurezas).

Según el cierre agrícola del año 2020 – 2021 del MIDA, en Panamá se cosecharon un total de 85.914 has; de estas aproximadamente el 87%, corresponde a siembras en secano y el 13%, con sistema de riego.

El promedio de producción de arroz en los últimos 5 años, está alrededor de los 102.95 quintales/has, generando un déficit de aproximadamente de 2.122.965.70 QQ de arroz húmedo sucio.

El Director Nacional de Agricultura del MIDA, Jorge Rivas, expuso el avance de siembra y cosecha de este ciclo agrícola al 3 de febrero de 2024, donde dijo que el avance de siembra está en 84,509.2 hectáreas de las 92,757 hectáreas programadas de las que se han cosechado 80,733.6 hectáreas.

El Inventario de Arroz realizado del 29 de enero al 2 de febrero de 2024, por la Autoridad de Protección al Consumidor y Defensa de la Competencia (ACODECO), en molinos y establecimientos donde se reflejó la existencia de 3,720,961.37 quintales de arroz limpio y seco.

La Directora de Política Comercial del MIDA, Anaris Cedeño, hizo la estimación de la disponibilidad de arroz a partir del 3 de febrero de un total de 4, 696,260 quintales, con lo que se cubre el consumo de 6 meses y 15 días hasta el 17 de agosto de 2024. Para llegar a esta cantidad se sumó el inventario de existencia, la producción nacional, el contingente bajo TPC con Estados Unidos y el contingente ordinario de OMC.

Finalmente se acordó convocar a una reunión extraordinaria de la Cadena Agroalimentaria para analizar una posible importación de arroz con el fin de garantizar el abastecimiento hasta el mes de diciembre de 2024.



MEJORAMIENTO de ARROZ (*Oryza sativa* L)
Universidad de PANAMA
Liberación de VARIEDADES

El Arroz es considerado en nuestro país uno de los elementos básicos e importantes en la alimentación de la población panameña y además un factor impulsador del desarrollo económico por el valor que representa incluyendo su proceso agroindustrial por ello, visto en forma integral, es un elemento estratégico en la vida nacional, al cual tanto el gobierno como los productores deben otorgarle la prioridad necesaria con el propósito de que el mismo pueda estar en un proceso continuo de mejoramientos tecnológicos, buscando incrementos sustanciales en su productividad.

Los esfuerzos que se han hecho en la búsqueda de mejoras económicas para el bien de la humanidad, gran parte de ellos corresponde al mejoramiento genético de las plantas.

El arroz dentro de los rubros prioritarios ocupa un lugar relevante dado su demanda en el mercado local y los múltiples problemas que limitan la producción eficiente y sostenida del grano.

El objetivo que persiguen la mayoría de los mejoradores de plantas a través de Programa de Mejoramiento de Arroz es desarrollar y obtener variedades superiores que exhiban alto potencial de rendimiento, buena calidad, tolerancia a las principales enfermedades y plagas prevalecientes en el país, como también buenas características agronómicas.

Gran parte de los logros obtenidos en mejorar nuestra producción de arroz en los últimos años se ha logrado a través de la adaptación y aprovechamiento de tecnología que ha emanado de otras partes mientras nos encaminamos a establecer una propia, que se hace más necesaria para poder obtener las mejoras en la producción del ingrediente principal de la dieta panameña.

OBJETIVOS

Los objetivos del Programa de Mejoramiento de Arroz se orientan al desarrollo, evaluación y selección de nuevos cultivares de arroz cuyo uso este dirigido a la producción comercial y al mejoramiento genético.

Específicamente el Programa encamina sus acciones a:

- 1) Desarrollar nuevas líneas de arroz mediante cruzamientos.
- 2) Evaluar el comportamiento agronómico, calidad de grano y reacción a enfermedades y plagas de los materiales genéticos generados localmente y los introducidos.

3) Seleccionar genotipos con rendimiento superior a los 5,000 kg/ha (110 qq/ha) en seco y 6,000 kg/ha (132 qq/ha) en riego, opacidad del endospermo ausente o muy bajo (porcentaje de granos translúcidos superior al 90%) y altamente estable, rendimiento de arroz molinado entre 70 y 75%, rendimiento de granos enteros por encima de 55%, temperatura de gelatinización de intermedia a baja, excelente calidad culinaria, reacción a Pyricularia oryzae de 1-3, tolerancia a otras enfermedades, resistencia a insectos y resistencia o tolerancia al ácaro del arroz Steneotarsonemus spinki.

En 1995, debido a la reducción de las actividades de investigación del Programa de Arroz del CIAT y al cese de distribución de germoplasma por parte de la Red Internacional para la Evaluación Genética de Arroz (INGER) para América Latina, se crea el Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR), en donde los países o socios asumen la responsabilidad y el control de una parte de la tarea regional de investigación de arroz.

Panamá se vincula al FLAR el 18 de noviembre de 1996 a través de la Federación de Productores de Arroz de la República de Panamá (FEDAGPA), lo que permite a los programas estatales de investigación (FCA e IDIAP) y privados volver a tener acceso a germoplasma mejorado.

Sin duda, la contribución de la Universidad de Panamá al desarrollo del sector arroceros panameño ha sido altamente significativa, como lo confirma su participación en la evaluación a nivel internacional de algunas variedades que fueron nombradas y distribuidas comercialmente, y el desarrollo de variedades comerciales a partir de líneas experimentales avanzadas.

Le tocó al Programa de la Universidad de Panamá evaluar y multiplicar la semilla básica de las variedades Cica 4 en 1974, Cica 6 en 1975, Cica 7 y Cica 8 en 1978.

En 1982 el Programa libera la variedad Tocumen 5430, y en 1987 las variedades Panamá 1048 y Panamá 1537 desarrolladas en colaboración con el CIATe IDIAP.

Más tarde, en 1993, se lanzan las variedades Panamá 3621 y Panamá 4721, y en 1997 la variedad Universidad 3189.

En el 2006 el Programa libera las variedades FCA 9738 y FCA 97116.

En el año 2013 se lanza la Variedad FCA 0616 FL.

En el año 2015 se libera la nueva variedad UP 80 FL.



Origen del Programa en la Universidad de Panamá

A partir de 1960 se establece el “Primer programa de investigación agropecuaria desde la Universidad de Panamá”.

El proyecto de Arroz de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Panamá, desde sus inicios, tiene como objetivos: 1. Iniciar y mantener un programa de experimentación e investigación que logre mejorar la producción de arroz a través del desarrollo y /o introducción de nuevas y mejores variedades de altos rendimientos y resistentes a plagas y enfermedades, para su distribución al agricultor; 2. Desarrollar las practicas y/o técnicas adecuadas de cultivo: fertilización, control de plagas, enfermedades y malezas, etc., necesarias para poder obtener el máximo de las variedades mejoradas sembradas en nuestras condiciones edafológicas, climatológicas y sistemas de siembra en seco; 3. Trabajar en forma estrecha con organismos e instituciones internacionales dedicados a la investigación arroceras con el propósito de obtener beneficios de sus resultados que pueden adaptarse a nuestras condiciones.

En la *Estación Experimental de Tocumen (Centro de Investigaciones Agropecuarias-Universidad de Panama)* se realizan demostraciones de resultados y visitas a los productores.

Las primeras actividades de Investigación de la Escuela de Agronomía se realizaron en:

- Suelos
- Arroz-fertilización
- Tomate-Invernaderos

Trabajos de experimentación de suelos

- Patrones de respuesta para Nitrógeno, Fosforo y potasio en el abonamiento del cultivo del Arroz.

Investigador José A. Martini





En 1967, el Programa de Investigación Agrícola de la Facultad de Agronomía, enfatiza en:

⇒ *Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de Cultivos Alimenticios(PCCMCA)- con la participacion de la Fundacion Rockefeller (1966).*

- Maíz, Arroz, frijol
- ◇ Ensayo de rendimiento con variedades comerciales,
- ◇ Prueba de adaptacion con semilla experimental originaria de Filipinas, Venezuela, Salvador y Surinam
- ◇ Siembra de las variedades incluidas en el "International Blast Nursery", en la busqueda de resistencia a la enfermedad Piricularia oryzae.

Investigador M.S . Ezequiel Espinosa.

En 1968, la Junta Coordinadora de Investigación de la Facultad de Agronomía promueve:

- ✦ Arroz – variedades

➤ Fertilización – arroz – mecanizada

- ◇ Mejoramiento de Arroz. Introduccion de Lineas y Selecciones de Arroz
- ◇ Respuesta de cuatro variedades de Arroz de diferentes características a niveles estratificados de nitrógeno en condiciones de secano.
- ◇ Ensayo de evaluación de Herbicidas para el control de malezas en Arroz bajo condiciones de secano
- ◇ Fluctuaciones de las poblaciones de tres insectos importantes del Arroz en tocumén, Panamá en 1968.

Investigador M.S. Ezequiel Espinosa.

Investigador M.S. Diego Navas



En 1969, se desarrolla

⇒ *EL proyecto Cooperativo Facultad de Agronomía y el Instituto de Fomento Económico (I.F.E.),*

Introducción y Evaluación de Variedades Comerciales, Líneas y Selecciones de Arroz.

- ◇ Adaptación de Líneas y Selecciones de Arroz
- ◇ Ensayo de Rendimiento de Variedades Comerciales (PCCMCA)
- ◇ Respuesta de tres variedades de Arroz de diferentes características a niveles de fertilización nitrogenada
- ◇ Ensayos con Herbicidas en Siembras de Arroz de Secano

Investigador M.S. Ezequiel Espinosa

En 1970, el Programa de Investigaciones Agropecuarias implementa el Programa especial cooperativo Arroz – Maíz – Suelo

⇒ **Proyecto – Control malezas – arroz y maíz –FA-MAG- Oregón State University**
Investigador Dr.Aleman, Rodolfo. Investigador M.Sc.Espinosa, Ezequiel

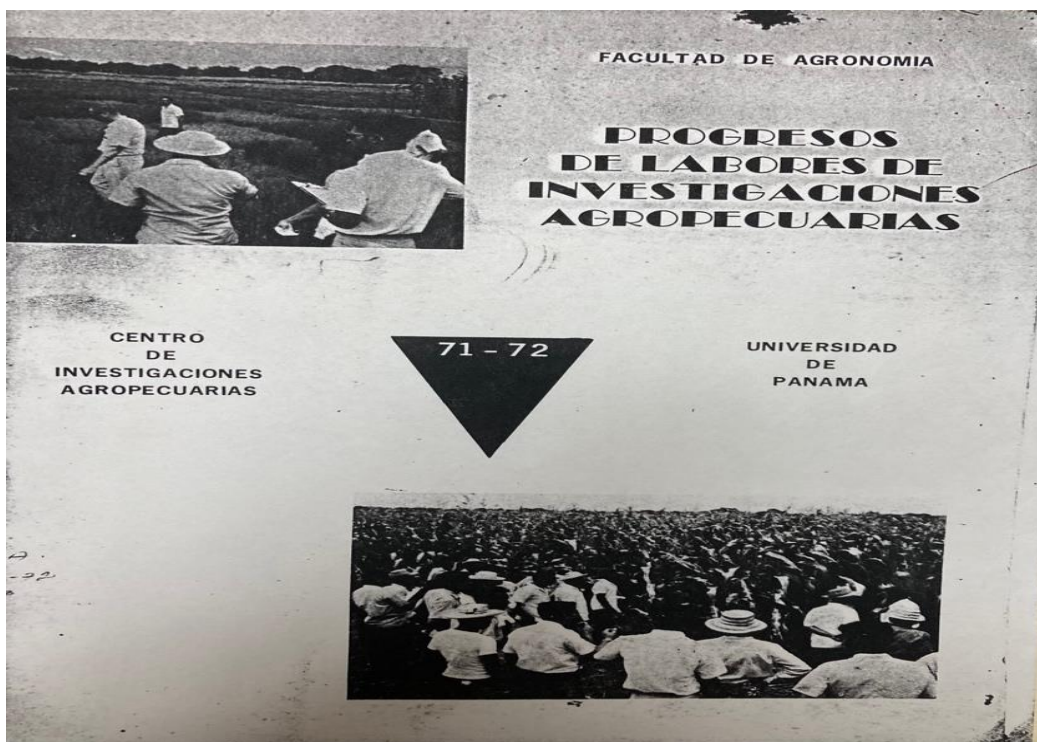
⇒ **Proyecto – Suelos – FA – MAG – North Carolina State University**
Investigador Dr.Aleman, Rodolfo. Investigador Dr. Tejeira, Reinmar

➤ Arroz, Mejoramiento

En la Década del 70, se definen los programas de Investigación:

- Cereales (arroz, maíz, sorgo)
 - ◇ Estudio de Calidad Molinera en dos variedades de Arroz
 - ◇ Pruebas de observación de líneas de generación avanzadas de cruzamientos
 - ◇ Ensayos de rendimientos de variedades comerciales desarrolladas en el instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (MEXICO) y en el sur de los Estados Unidos (USA).

Investigador M.Sc. Ezequiel Espinosa



En 1971, se realizan ensayos de

- ◇ Rendimiento de variedades Comerciales y líneas promisorias de Arroz (ensayo Uniforme del PCCMCA).
- ◇ Ensayos extensivos y pruebas regionales de variedades y líneas promisorias
- ◇ Ensayos de fertilización de nuevas variedades y líneas promisorias de arroz

Investigador M.S. Ezequiel Espinosa

- ◇ Mejoramiento Varietal.
Establecimiento del Banco de Germoplasma de Arroz (*Oryza sativa*)
- ◇ Evaluación de resistencia de líneas y variedades de Arroz. *Pyricularia oryzae* (infectarios del fuego)
- ◇ Evaluación de Fungicidas para el control de *Pyricularia oryzae* Cav. en el arroz

Investigador M.S Cesar Von Chong

En 1972, se fortalece el Programa de Mejoramiento de Arroz en el Centro de Enseñanza e Investigación Agropecuarias de la facultad de Agronomía por la estrecha colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

- ✓ Se implementan la evaluación de líneas experimentales: 107 líneas de cuarta generación (F4) obtenidas en el CIAT,
- ✓ Se implementan la evaluación de: 92 líneas de séptima generación (F7) obtenidas en el CIAT.
- ✓

Con el respaldo del **Instituto de Fomento Económico (IFE)**, se desarrolla el:

⇒ Proyecto de Multiplicación y Distribución de la nueva variedad CICA - 4, desarrollada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en 1971.

Se realizan ensayos de:

- ◇ Respuesta de la variedad de arroz CICA - 4 a niveles de nitrógeno y fosforo,
- ◇ Efecto de niveles de fertilización nitrogenada en los caracteres agronómicos y el rendimiento de las variedades IR-22 y CICA - 4 cultivadas bajo condiciones de secano,
- ◇ Características agronómicas y rendimiento de grano de 16 líneas promisorias de arroz.

desarrolladas en los programas de mejoramiento genético por el IRRI, el CIAT y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de México (INIA).

Investigador M.S. Ezequiel Espinosa



En 1973, se presentan avances del Programa de Mejoramiento Genético de Arroz.

⇒ Se evaluaron: 70 líneas F8 y 10 líneas F5 desarrolladas conjuntamente por el CIAT y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)., además de 290 selecciones de materiales sobresalientes obtenidos en Panamá en 1972.

Se realizan ensayos de:

- ◇ Efecto de la fertilización nitrogenada en el rendimiento y otras características agronómicas de las variedades AWINI, APANI y CICA-4.

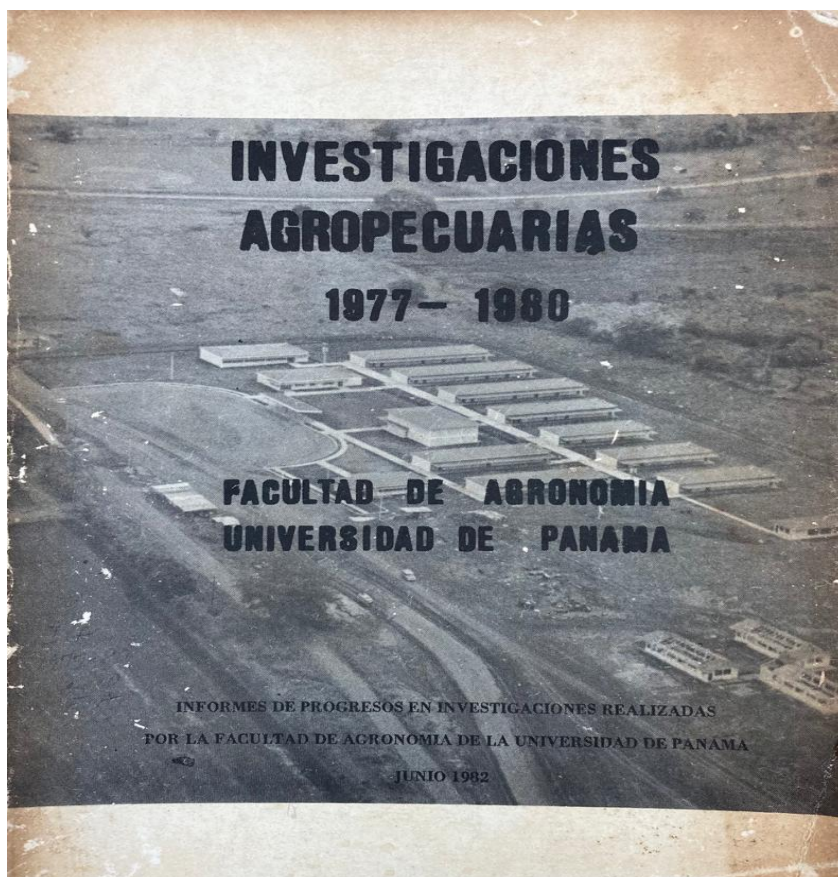
Investigador M.S. Ezequiel Espinosa



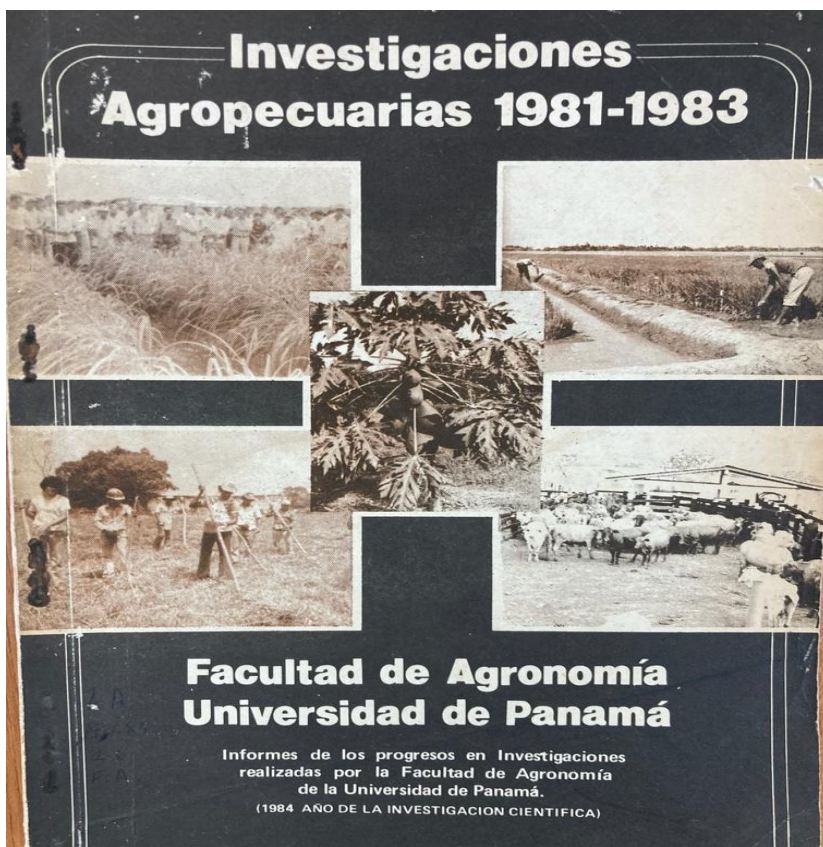
En 1974, el Programa de Mejoramiento Genético de Arroz del CIAT y el ICA, en colaboración con los países latinoamericanos buscan evaluar los materiales genéticos que son producidos por hibridación y selección. El Programa de Arroz de la Facultad de Agronomía participa en este esfuerzo cooperativo.

Se realizan ensayos de:

- ◇ Evaluación de 160 líneas F6 desarrolladas en el Programa de Mejoramiento CIAT-ICA.
 - ◇ Ensayo Internacional de variedades de arroz en siembra de secano, distribuido por el IRRI. Centro Internacional de Arroz con sede en Filipinas.
 - ◇ Fertilización nitrogenada de las variedades AWINI, CICA-6, Y CICA-4 bajo condiciones de riego intermitente.
 - ◇ La nueva variedad de CICA-6 y perspectivas para su distribución en Panamá en 1975. Producida y seleccionada por el ICA- CIAT en Palmira, Colombia.
- ✓ Espinosa, Ezequiel; López, Luis. La Nueva Variedad de CICA-6 y perspectivas para su distribución en Panamá en 1975. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976
- ◇ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos; Fernández, Claudio. Evaluación de 15 líneas promisorias de Arroz de Séptima Generación en cuatro localidades de Panamá. Investigaciones Agropecuarias. **1976-1977**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 619 Paginas. Marzo, 1978
 - ◇ Espinosa, Ezequiel; Reyes, Carlos. Ensayos de Rendimiento de líneas promisorias y Variedades Comerciales de Arroz bajo dos Sistemas de Cultivo. Investigaciones Agropecuarias. **1976-1977**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 619 Paginas. Marzo, 1978



- Espinosa, Ezequiel; López, Luis. Pruebas Regionales de Variedades y Líneas Promisorias de Arroz realizadas en diferentes localidades (1977 – 1979). Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982
- Espinosa, Ezequiel. Comportamiento Agronómico de 18 Variedades de Arroz sembradas bajo dos Sistemas de cultivo y condiciones ambientales diferentes. Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982
- Espinosa, Ezequiel. Comportamiento Agronómico y Calidad Molinera de 17 Variedades Comerciales de Arroz sembradas en dos épocas y dos Sistemas de Cultivo. Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982



- Espinosa, Ezequiel. Descripción de la variedad de Arroz. Variedad TOCUMEN 5430. Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984
- Espinosa, Ezequiel; Lezcano, Samuel; Jaen, Ariel; Fernandez; Claudio. Resultados del Vivero Centroamericano de Arroz en tres localidades de Panamá. (1982). Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984.
- Espinosa, Ezequiel; Lezcano, Samuel; Jaen, Ariel; Camargo, Ismael. Pruebas Regionales de Lineas promisorias de Arroz en Panamá (1982). Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984
- Espinosa, Ezequiel; Jaen, Ariel. Criterios para Seleccionar Materiales de los Viveros Internacionales de Arroz. Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984

10- Gaona, Jaime. 2006. **FCA 9738**. Nueva variedad para los ecosistemas de secano favorecido y riego de Panamá.

11-Gaona, Jaime.2006. **FCA 97116**. Nueva variedad de Arroz para Panamá y año al Servicio del Productor Agropecuario y su Familia.

✓ Gaona B, Jaime. Avances en el Mejoramiento Genético del Arroz en la Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Panamá. **2006**

➤ Pitty, Norberto y Batista, José. Evaluación del retraso de cosecha y calidad molinera en las variedades de arroz FCA 9738 y FCA 97116. Revista Investigaciones Agropecuarias. **2012**. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 100 Paginas. **ISSN 2222-7903**

12- Gaona, Jaime. 2013. Descripción varietal de **FCA 0616 FL** (*Oryza sativa L*). Ecosistema de secano.

13- Jaen,Ariel.2015 Descripción varietal de **UP 80 FL**.





VARIEDADES Liberadas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias
Descripción de Variedades

VARIEDADES DE ARROZ
Mejoramiento a traves de Introduccion y validacion de Variedades

- CICA 4 (en 1974)
- CICA 6 (en 1975)
- CICA 7 (en 1978)
- CICA 8 (en 1978)

Mejoramiento a traves de selección de lineas y validacion

- Liberación Variedad Tocumen 5430 (en 1982).
- Liberación Variedad Panamá 1537 (FCA- IDIAP- CIAT) (en 1987).
- Variedad Panamá 1048 (FCA- IDIAP- CIAT) (en 1987).
- Inscripción Variedad Panamá 4721 (en 1993).
- Variedad Panamá 3621 (en 1993).
- Inscripción Variedad Universidad 3189 (en 1997).
- Liberacion Variedad FCA 9738 (en 2006).
- Liberacion Variedad FCA 97116 (en 2006).
- Liberacion Variedad FCA 616 FL. (en 2013).
- Liberacion Variedad UP 80 FL (en 2015).

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

CICA 4 1974

Características

La Variedad CICA 4 tuvo su origen en la selección denominada IR-930-1-1-B que fue seleccionada de una línea de cuarta generación obtenida del cruzamiento de IR-8 x IR-12-178-2-3.

Las plantas son de porte enano, resistentes al volcamiento, tienen excelente vigor inicial y ahíjan profusamente. El grano es largo y delgado de buena calidad molinera y culinaria a pesar de que presenta granos yesosos. Las panículas se desarrollan debajo de la hoja bandera lo cual ayuda a evitar el daño de pájaros. Cuando maduro, el grano se desprende fácilmente de la panícula por lo que se recomienda no retardar mucho la cosecha.

El ciclo vegetativo es de 120 días de la siembra a la cosecha. Muestra alta resistencia a plagas de insectos chupadores, pero es susceptible a ciertas razas del hongo *Pyricularia oryzae*.

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

CICA 6 1975

Características

La variedad CICA-6 tiene su origen del cruce de IR 930-2 x IR 822-432, producida y seleccionada en el programa de mejoramiento de arroz ICA- CIAT en palmira, Colombia. es tolerante a las enfermedades y buenas características agronómicas tanto en Panamá como en Colombia y otros países donde fue evaluada posteriormente. Esto ameritó para que fuera nombrada variedad CICA- 6 en mayo de 1974.

La CICA- 6 es una variedad enana con buen potencial de rendimiento. La planta es de baja altura (80 centímetros a 1 metro), de tallos gruesos y firmes, con buen macollamiento. Las plántulas tienen vigoroso crecimiento inicial y son resistentes al daño directo de los insectos.

Hasta la fecha (1974) ha mostrado en Panamá mayor resistencia a *Pyricularia* que CICA -4 bajo diversas condiciones ambientales. Es de madurez intermedia (120 días) y es muy

resistente al desgrane. El grano es largo y pubescente de mejor calidad al pilarse que CICA-4.

En este aspecto los análisis de laboratorio indican que CICA-6 da 71% de rendimiento total de arroz beneficiado y 66% de granos enteros mientras que CICA-4 da 64% de rendimiento total y 57% de granos enteros.

Durante 1974 se establecieron pruebas regionales en fincas particulares de la variedad cica-6 y en todas las localidades fueron reportados resultados satisfactorios.

En Divisa la incidencia de *Pyricularia oryzae* fue alta un mes después de la siembra.

Cica-4 fue más susceptible a la enfermedad.

Se puede destacar que el grano tiene buena apariencia, tarda poco tiempo y requiere regular cantidad de agua para cocinarse, crece bastante, es de olor agradable y de muy buen sabor.



DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

CICA 7

1978

ORIGEN

La Variedad CICA 7 fue obtenida a través del programa integrado de Arroz del Instituto Colombiano Agropecuario y el CIAT. Fue seleccionado del cruzamiento, IR-22 x (IR-930 x Colombia 1).

Posee buen rendimiento, grano extra-largo, excelente calidad de molinería y cocina, es tolerante a la *Pyricularia oryzae* y resistente al daño del insecto *Sogatodes oryzicola*.

Posee plantas vigorosas, de fuertes tallos y resistente al vuelco, posee buen macollamiento y una altura entre 85 -110 centímetros, su periodo vegetativo es de 125 días de la siembra a la madurez y ha mostrado tolerancia a las enfermedades que prevalecen en la región.

Es la variedad que en mayor extensión se utiliza en las siembras comerciales. (Estación lluviosa-julio-noviembre, 1981).

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

CICA 8

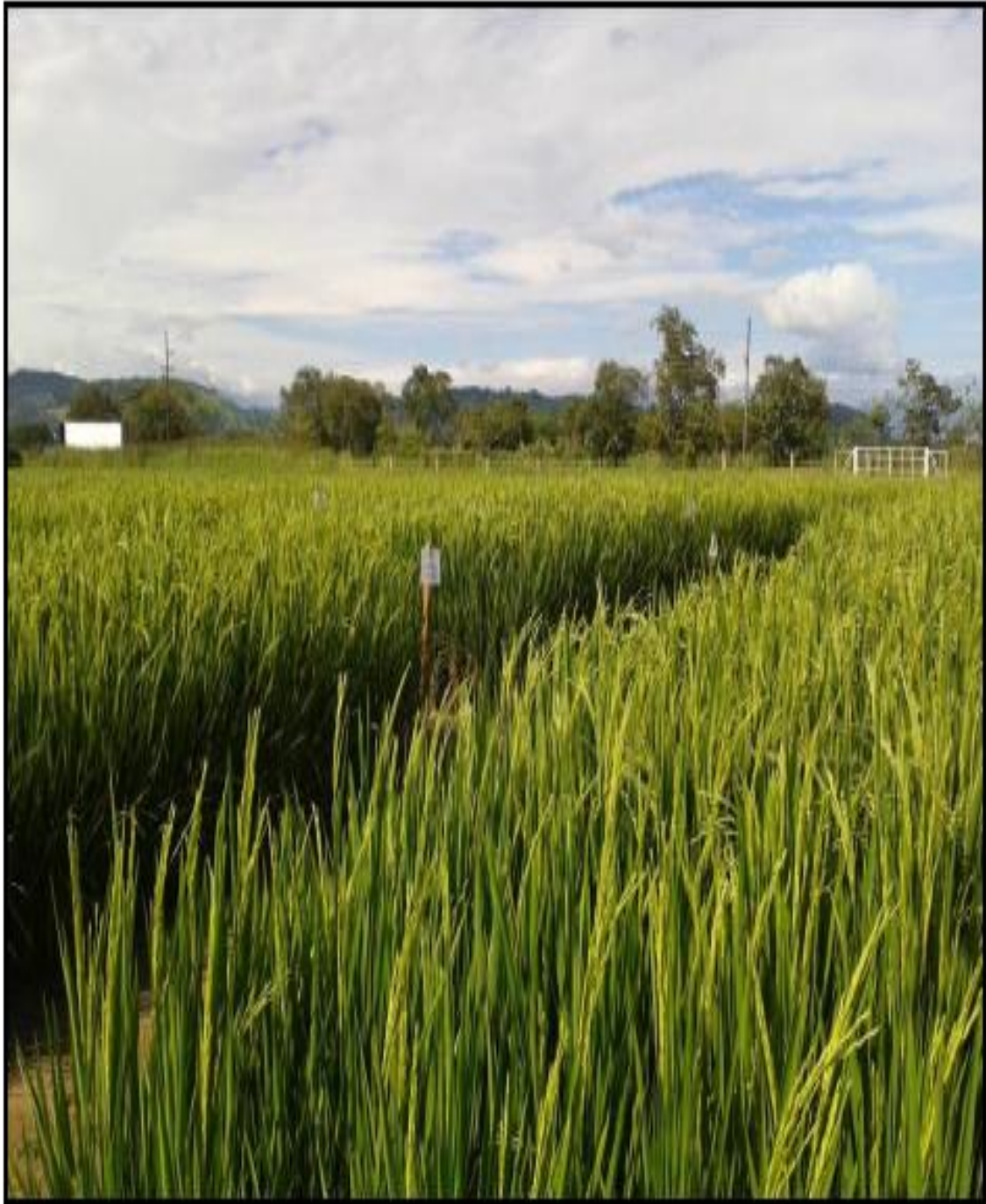
1978

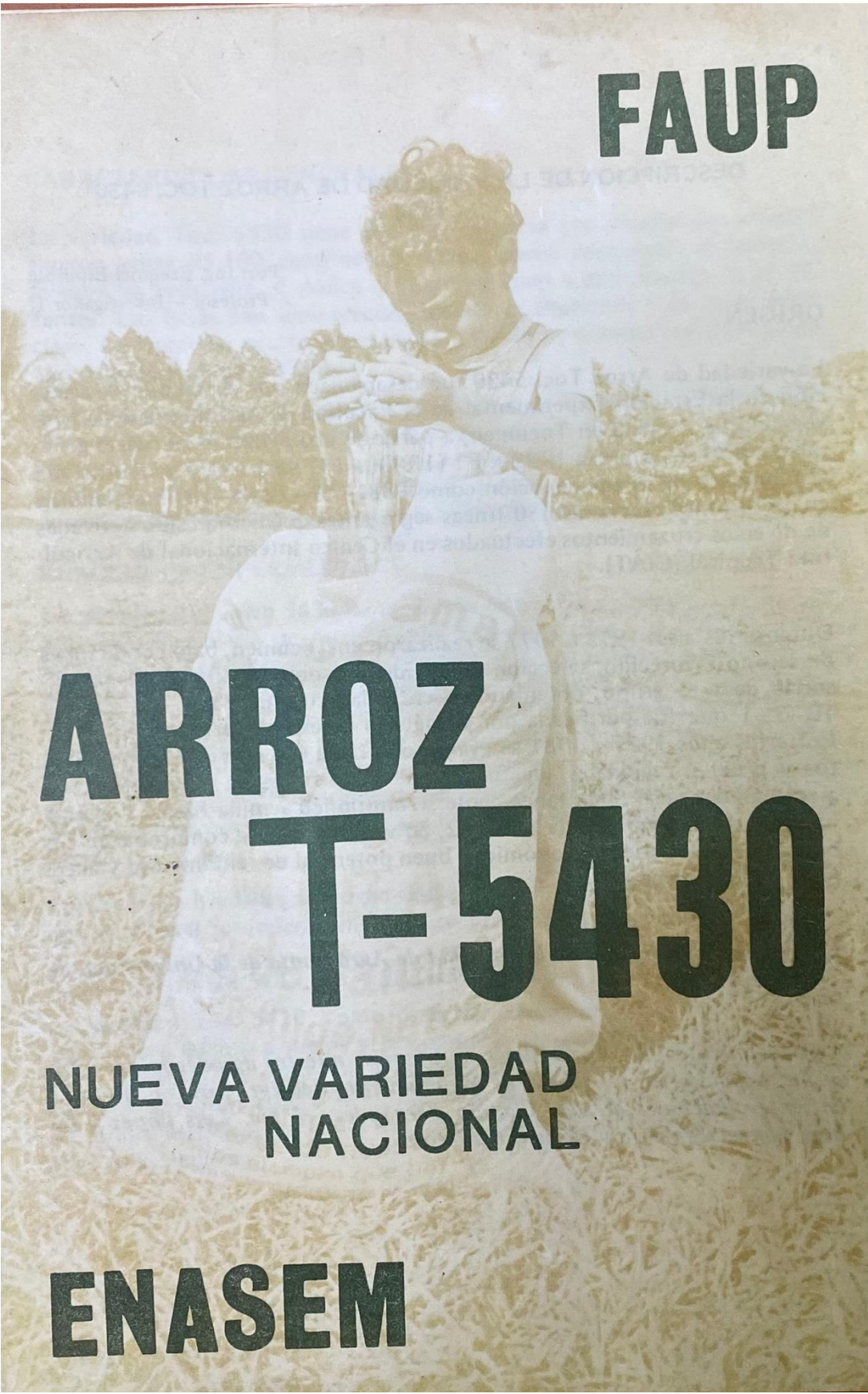
ORIGEN

La Variedad CICA 8 fue obtenida a través del programa integrado de Arroz del Instituto Colombiano Agropecuario y el CIAT.

Fue seleccionado del cruzamiento, IR-665-23-3-1 x Tetep. Posee buen rendimiento, grano largo de color crema claro, buena calidad molinera y culinaria, es tolerante a la *Pyricularia oryzae* y resistente al daño del insecto *Sogatodes oryzicola*.

Días a floración: 92 días





FAUP

ARROZ T-5430

**NUEVA VARIEDAD
NACIONAL**

ENASEM

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

TOCUMEN 5430.

1982

“NUEVA VARIEDAD NACIONAL”

ORIGEN

La variedad de arroz TOCUMEN 5430 fue desarrollada por el método de selección en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá en Tocumen, a partir de una progenie de cuarta generación (F4) de la cruza IR22 x F1 (IR930-147-8 x Col.1), identificada al momento de su introducción como P881-19-22-4-1B.

Fue recibida en 1974 junto con otras 150 líneas segregantes que habían sido derivadas de diversos cruzamientos efectuados en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Durante los años 1975 y 1977 se realizaron en Tocumen, bajo condiciones de secano favorecido, selecciones individuales sobre las líneas mas promisorias de este grupo, obteniéndose entre otras la progenie P881-19-22-4-1B-1B-2-1 que fue purificada por el método de espiga por surco en 1978.

Durante los años 1979 y 1981 se evaluó esta línea en ensayos de rendimiento y pruebas regionales, efectuadas a nivel de fincas, en diferentes zonas arroceras del país. Simultáneamente se multiplico semilla básica y la nueva variedad fue nombrada en 1982, en vista de que se comprobaron sus buenas características agronómicas, buen potencial de rendimiento y aceptable calidad de grano.

CARACTERISTICAS GENERALES

La variedad Tocumen 5430 tiene porte semi-enano con plantas cuya altura fluctúa entre 85-100 centímetros. Tiene buena capacidad de macollamiento, es resistente al vuelco y responde bien a aplicaciones de fertilizantes. Las hojas son semi-erectas, anchas, pubescentes y de color verde claro. La floración ocurre entre los 85 y 90 días y madura entre los 120 y 125 días después de la siembra.

Las panojas miden en promedio 20 centímetros y el grano es largo (7 -7.5 mm) sin arista y de color crema claro. La calidad culinaria y molinera es buena y tiene una excelente apariencia externa ya que el grano pálido es traslucido con un bajo índice de centro blanco. En el molino rinde 68 % de arroz pilado (rendimiento total) y 58 % de granos enteros.

REACCIONES A ENFERMEDADES

La variedad Tocumen 5430 ha mostrado tolerancia al fuego del arroz causado por *Pyricularia oryzae*. En lotes experimentales y parcelas semi-comerciales se han observado lesiones típicas de piricularia en el estado de plántulas cuando se presentan condiciones adecuadas para el desarrollo y diseminación del hongo, pero la variedad ha mostrado buena capacidad de recuperación al pasar los periodos críticos.

Es moderadamente susceptible al añublo de la vaina (*Thanatephorus cucumeris*) y susceptible al escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*) y a la mancha ojival (*Drechslera gigantea*) especialmente cuando se cultiva en suelos arenosos o de baja fertilidad.

Como otras variedades de origen similar, es resistente al daño mecánico del insecto Sogata y moderadamente susceptible a los barrenadores del tallo.

REQUISITOS DE SUELO Y FERTILIZACION

La variedad Tocumen 5430, como otras variedades de porte semi-enano, es exigente en cuanto a suelos y se comporta mejor bajo condiciones de secano favorecido o riego. De acuerdo con la fertilidad del terreno, debe aplicarse un abono completo al momento de la siembra y abono nitrogenado, preferiblemente en dos o tres aplicaciones a los 35, 60 y 75 días, después de la siembra.

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

1. En estado de plántula:
 - a. Crecimiento rápido y vigoroso
 - b. Macollamiento abundante
2. Planta adulta:
 - a. Altura 85-100 centímetros
 - b. Tallos gruesos con resistencia al vuelco
 - c. Buena respuesta a los fertilizantes
 - d. Hojas semi-erectas, pubescentes y de color verde claro
 - e. Periodo vegetativo 120-125 días

3. Grano:
- a. Largo y pubescente (Longitud 7- 7.5 mm)
 - b. Buena calidad molinera
Rendimiento total arroz pilado: 68%
Granos enteros: 58%
 - c. Centro blanco o granos tizosos: bajo índice
 - d. Buena calidad culinaria (seco y suelto después de cocido)
Contenido de amilosa: Intermedio
4. Reacción a enfermedades:
- | | |
|----------------------|---|
| Piricularia. | Tolerante, buena recuperación |
| Añublo de la vaina | Moderadamente resistente |
| Escaldado de la hoja | Susceptible |
| Moncha ojival | Susceptible, especialmente en suelos pobres |
5. Reacción a insectos:
- | | |
|--------------|----------------------------|
| Sogata | Resistente |
| Barrenadores | Moderadamente susceptibles |
6. Progenitores:
- | | |
|------------|-------------------------------|
| Femenino: | IR-22 |
| Masculino: | F1 (IR930-147-8 x Colombia 1) |
-



Biblidreem

PANAMA 1537

**Nueva Variedad de Arroz
adaptada a condiciones
de riego y seco favorecido**

IDIAP · FCA · CIAT

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

PANAMÁ 1537.

IDIAP. FCA. CIAT

1987

“Nueva Variedad de Arroz adaptada a condiciones de riego y secano favorecido”

ORIGEN

La Variedad PANAMÁ 1537 entro al Programa de Mejoramiento de Arroz en 1983, procedente del CIAT, siendo entonces una progenie de séptima generación del cruce CICA 7//5461/4422. Las fuentes de resistencia a piricularia (*Pyricularia oryzae*) en este cruce provienen de las variedades Colombia 1 y C-4615, las cuales son progenitoras de CICA 7 y de la línea 4422, respectivamente. La línea fue evaluada primero, en ensayos de observación y de rendimientos efectuados en las extensiones experimentales de Tocumen, Chiriquí y Rio Hato y luego, en pruebas regionales y parcelas de validación que fueron sembradas a nivel de fincas en las diferentes zonas arroceras del país, en el marco de actividades del programa colaborativo de mejoramiento de Arroz IDIAP/FCA/CIAT.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS

La Variedad PANAMÁ 1537 se caracteriza por ser vigorosa desde el estado de plántula y por su alta capacidad de macollamiento. El follaje es de color verde y tiene longevidad tardía, ya que conserva su verdor hasta muy cerca del periodo de madurez del grano. Las hojas son pubescentes y erectas y la planta es semi-enana (90 a 105 centímetros de altura), con habito de crecimiento intermedio. Los tallos son fuertes y flexibles, características que los hacen resistentes al acame. El ciclo vegetativo varia entre 120 y 130 días, según la localidad. La panícula es grande, poco compacta y presenta buena emergencia y fertilidad. El grano sin descascarar puede exhibir aristas cortas en baja proporción y se caracteriza porque el ángulo del ápice es ligeramente abierto. El grano descascarado se clasifica como extra largo (7.8 a 8.0 mm), de buena calidad molinera y apariencia suelta al cocinarse. La variedad PANAMÁ 1537 tiene buen potencial de rendimiento y es recomendable para los ecosistemas de riego y secano favorecido existentes en el país.

REACCION A ENFERMEDADES y A INSECTOS

En muchos ensayos de campo, tanto en riego como en secano, la variedad PANAMÁ 1537 mostro tolerancia a piricularia (*Pyricularia oryzae*) tanto a ataques al follaje como al cuello de la panícula. Además, es tolerante al escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*), enfermedad que es prevalente en todas las áreas arroceras del país. Se ha comprobado que

exhibe moderada susceptibilidad a helmintosporiosis (*Helminthosporium oryzae*) y al manchado del grano, especialmente en las zonas donde se presentan estas enfermedades con mayor severidad. En pruebas hechas en invernaderos demostró ser resistentes al daño mecánico de Sogata (*Sogatodes oryzicola*).

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA VARIEDAD

Densidad de Siembra

Antes de decidir que densidad de siembra utilizar, debemos evaluar:

1. La calidad de la semilla
2. La precisión y flexibilidad de ajuste de la maquinaria utilizada para la siembra,
3. Las condiciones de humedad y preparación del terreno.

Tomando en cuenta que la variedad PANAMÁ 1537 tiene buena capacidad de macollamiento, al sembrar en terreno seco con sembradora de chorrillo se recomiendan entre 225 y 275 libras por hectárea de semilla limpia y de buena calidad. Es importante calibrar bien la sembradora antes de proceder a la siembra de la variedad PANAMÁ 1537 por cuanto esta tiene grano extra largo y requiere un ajuste mas abierto del que se utiliza para las otras variedades, cuyo grano es de menor longitud. Para siembras al voleo con semilla seca puede mantenerse el rango de densidades de siembra antes indicado, o aumentarlo hasta 300 libras de semilla por hectárea, según las condiciones de preparación del terreno y la habilidad y destreza de quienes hacen la siembra.

Fertilización

Dependiendo de los resultados del análisis de suelo (textura y fertilidad), y considerando el historial de uso del campo, deben hacerse aplicaciones de fertilizantes en cantidades o dosis que se ajusten a las condiciones de cada finca para así, aprovechar el potencial genético de las variedades mejoradas. Los elementos fosforo y potasio, deficientes en muchos suelos del país, son esenciales para el cultivo del arroz y por lo general, se aplican al momento de la siembra al utilizar abonos de formula completa que además proporcionan nitrógeno. Este ultimo elemento en deficiente en la mayoría de los suelos y por su importancia en el cultivo del arroz es necesaria su aplicación. La variedad PANAMÁ 1537 responde bien a aplicaciones de fertilizantes debido a las características morfológicas de sus órganos vegetativos. Una recomendación general, sujeta a ajustes según las condiciones específicas de cada finca, sería la aplicación de 3 a 5 quintales de abono de formula completa y de 3 a 4 quintales de urea por hectárea. La dosis total de urea debe fraccionarse en partes iguales en dos o tres épocas, según la textura del terreno y la intensidad y distribución de las lluvias, para así evitar pérdidas por lixiviación o lavado.

CONTROL DE MALEZAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es muy importante poner en practica un manejo integrado de estos factores adversos que limitan la producción, a fin de obtener óptimos resultados al menor costo posible. Para lograr un control adecuado de las malezas podría combinarse a manera de ejemplo, una buena preparación del terreno con el empleo de semilla limpia y aplicaciones oportunas de herbicidas selectivos para el arroz. Se recomienda el herbicida Propanil aplicado solo o en combinación con otros herbicidas en post-emergencia temprana, cuando las malezas tengan de 1 a 3 hojas sin importar el desarrollo del cultivo. En campos donde ocurren reinfestaciones de malezas puede justificarse una segunda aplicación de Propanil solo o mezclado con otros herbicidas, 10 o 15 días después de la primera aplicación. Las medidas de control de insectos y enfermedades deben regularse de acuerdo a la naturaleza y la intensidad del daño de la plaga o enfermedad, el estado de desarrollo del cultivo y las condiciones ambientales. Es importante determinar los niveles de daño económico antes de poner en práctica medidas de control. La inspección periódica y cuidadosa de los campos permitirá tomar decisiones oportunas en estos menesteres. Cuando se tome la decisión de hacer aplicaciones de productos fitosanitarios deben considerarse las variaciones climáticas (lluvia, sequia, etc.) y utilizar las dosis recomendadas para obtener óptimos resultados.



BIBLIOTEC

PANAMA 1048

**Nueva Variedad de Arroz
adaptada a condiciones
de secano favorecido**

IDIAP · FCA · CIAT

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

PANAMÁ 1048.

IDIAP. FCA. CIAT

1987

“Nueva Variedad de Arroz adaptada a condiciones de secano favorecido”

ORIGEN

La Variedad mejorada PANAMÁ 1048 fue desarrollada a partir de una línea de quinta generación del cruce doble P1221/ P1229 que fue introducida en 1978 en uno de los viveros del Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina. Los cruzamientos originales fueron efectuados en el Programa de Arroz del CIAT, y por ser una cruzada doble tiene varias fuentes de resistencia a piricularia (*Pyricularia oryzae*). El proceso de evaluación y selección se inició en Chiriquí y se continuó por tres generaciones sucesivas en Río Hato. Posteriormente, se evaluó en ensayos de rendimiento en las estaciones experimentales de Tocumen, David y Río Hato y después a nivel nacional, en fincas particulares, en el marco de actividades del Programa colaborativo de arroz IDIAP/FCA/CIAT.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS

La variedad PANAMÁ 1048 se caracteriza por tener un desarrollo inicial rápido y vigoroso, buen macollamiento y tallos fuertes, con un hábito de crecimiento intermedio. Las hojas son pubescentes de color verde pálido, las cuales se tornan amarillas y empiezan a secarse a medida que el grano alcanza su madurez. La altura de las plantas va desde 95 a 105 centímetros, altura que varía de acuerdo a la fertilización utilizada y la localidad. Es moderadamente susceptible al acame (menos que CICA 8), en particular cuando se cultiva bajo condiciones de riego y con altos niveles de fertilización nitrogenada. La panícula es mediana, moderadamente compacta, de buena emergencia y fertilidad. El período vegetativo varía entre 115 y 122 días, según la localidad. El grano es largo, delgado y presenta arista corta en una baja proporción de los granos; el grano descascarado mide entre 7.0 y 7.6 milímetros y tiene buena calidad molinera y culinaria. Es una variedad que tiene cierto grado de rusticidad, con un potencial de rendimiento alto y adaptada a condiciones de secano favorecido.

REACCION A ENFERMEDADES e INSECTOS

PANAMÁ 1048 demostró ser tolerante a piricularia (*Pyricularia oryzae*) tanto en camas de infección como bajo condiciones de campo, en muchas localidades y por varios años. Es igualmente tolerante a la helmintosporiosis (*Helminthosporium oryzae*) aun bajo condiciones de suelos arenosos de baja fertilidad, donde es más severa esta enfermedad. En cambio, es moderadamente susceptible al escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*), a

la mancha lineal (*Cercospora oryzae*) y al manchado del grano, especialmente en zonas muy lluviosas y con alta humedad relativa. En pruebas hechas en invernaderos demostro ser resistente al daño mecanico de sogata (*Sogatodes oryicola*).

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE LA VARIEDAD

Densidad de Siembra

Antes de decidir que densidad de siembra utilizar debemos evaluar:

1. La calidad de la semilla
2. La precision y flexibilidad de ajuste de la maquinaria utilizada para la siembra
3. Las condiciones de humedad y preparacion del terreno.

Tomando en cuenta que la variedad PANAMÁ 1048 tiene buena capacidad de macollamiento, al sembrar en terreno seco, con sembradoras de chorrillo, se recomiendan entre 225 y 275 libras por hectarea de semilla limpia y de buena calidad. Para siembras al voleo con semilla seca puede mantenerse este rango de densidad de siembra o aumentarlo hasta 300 libras de semilla por hectarea, según las condiciones de preparacion del terreno y la habilidad de quienes hacen la siembra.

Fertilizacion

Dependiendo de los resultados del analisis de suelo (textura y fertilidad), y tomando en cuenta el historial de uso del campo, deben hacerse aplicaciones de fertilizantes en cantidades o dosis que se ajusten a las condiciones de cada finca para asi aprovechar el potencial genetico de las variedades mejoradas. Los elementos fosforo y potasio, deficientes en muchos suelos del pais, son esenciales para el cultivo del arroz y por lo general, se aplican al momento de la siembra al utilizar abonos de formula completa que ademas, proporcionan nitrogeno. Este ultimo elemento es deficiente en la mayoria de los suelos y por su importancia en el cultivo del arroz, es necesaria su aplicación. Una recomendación general, sujeta a ajustes según las condiciones especificas de cada finca, seria la aplicación de 3 a 4 quintales de abono formula completa y de 2 a 3 quintales de urea por hectarea. La dosis total de urea debe fraccionarse en partes iguales en dos o tres epocas según la textura del terreno y la intensidad y distribucion de las lluvias para evitar perdidas por lixiviacion o lavado. Es importante manejar en forma adecuada las aplicaciones de nitrogeno en la variedad PANAMÁ 1048, ya que altas dosis de este elemento la inducen a producir mucho follaje, lo cual ocasiona el acame.

CONTROL DE MALEZAS; PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es importante poner en practica un manejo integrado de estos factores adversos que limitan la produccion, para obtener optimos resultados al menor costo posible. Para lograr un control adecuado de las malezas, debe combinarse una buena preparacion del terreno con el empleo de semilla limpia y aplicaciones oportunas de herbicidas selectivos para el arroz. Se recomienda el herbicida Propanil aplicado solo o en combinacion con otros herbicidas en

aplicación post – emergente temprana, cuando las malezas tengan de 1 a 3 hojas, sin importar el desarrollo del cultivo. En campos donde ocurren reinfestaciones de malezas puede justificarse una segunda aplicación de Propanil solo o mezclado con otro herbicida, 10 o 15 días después de la primera aplicación. Las medidas de control de insectos y enfermedades deben regularse de acuerdo a la naturaleza y la intensidad de daño de la plaga o enfermedad, el estado de desarrollo del cultivo y las condiciones ambientales. Es importante determinar los niveles de daño económico antes de poner en práctica medidas de control. La inspección periódica y cuidadosa de los campos permitirá tomar decisiones oportunas en estos menesteres. Cuando se tome la decisión de hacer aplicaciones de productos fitosanitarios deben considerarse las variaciones climáticas (lluvia, sequía, etc) y utilizar las dosis recomendadas para obtener óptimos resultados.

Principales Características de la Variedad de Arroz PANAMA 1048"

A. Características en la etapa de floración

1. Días a antesis 87-91
2. Tallo:
 - a. Color del nudo: verde
 - b. Color de entre nudo: Verde
 - c. Color de la vaina basal: Verde
 - d. Habilidad de macollamiento: buena
 - e. Hábito de crecimiento: intermedio
3. Hojas:
 - a. Velloso: pubescente
 - b. Color: verde pálido
 - c. Posición del Apice: erecto
 - d. Longitud (cms): 56-58
 - e. ancho (cms): 1.3 – 1.6
 - f. Posición de la hoja bandera: intermedia
4. Ligula:
 - a. Forma : hendida
 - b. Color: morado claro
 - c. Longitud (mm): 15- 20

B. Características en la etapa de maduración

1. Días a la madurez: 117 – 120

2. Tallo:
 - a. Altura: 95 -100
 - b. Resistencia al acame: intermedio
3. Hojas:
 - a. Longevidad foliar : intermedia
4. Panicula:
 - a. Densidad: intermedia
 - b. Excercion. emergida
 - c. Desgrane: intermedio
 - d. Longitud (cms): 26 – 28
5. Espiguilla:
 - a. Color de la lema y la palea: pajizo
 - b. Tipo de aristado : arista corta (-15%)
 - c. Angulo del apice del grano: 30 - 45°

6. Semilla

- a. Longitud (mm) : 9.6 – 9.8
- b. Anchura(mm): 2.8 – 3.0
- c. Peso mil semillas secas (g): 27.3 – 27.9

C. Arroz descascarado Integral

- a. Longitud (mm): 7.8 – 8.0 (EL)
- b. Color pericarpio: marron claro
- c. Aroma: sin olor
- d. Porcentaje Arroz integral: 79.7

D. Arroz Pilado

- a. Contenido de Amilosa (%): 30
- b. Contenido de Proteina (%): 7.7
- c. Centro blanco : poco 0.8 – 1.4
- d. Transparencia : intermedia
- e. Peso de 1000 granos (g): 21.4 – 21.8
- f. Porcentaje Arroz pulido (rendimiento total): 70
- g. Pocentaje de granos enteros: 50
- h. Proporcion arroz crudo/ arroz cocido: 3:1
- i. Apariencia arroz cocido: Granos separados

E Reaccion a Enfermedades

1. Piricularia *Pyricularia oryzae*: tolerante
2. Escaldado *Rynchosporium oryzae*: tolerante
3. Helminthosporiosis *Helminthosporium sp* : moderadamente susceptible
4. Manchado del grano: moderadamente susceptible

F. Reaccion a Insectos

1. Sogata *Sogatodes spp*: resistente
 2. Barrenadores *Diatraea sp*: tolerante
-

FECHA: 9-8-95

OBSEQUIADO A LA BIBLIOTECA DE
LA FACULTAD DE AGRONOMIA

POR:



Profesor: Erick J. J. J.
B. R. H. S. R. U.
Donación

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



PANAMA 4721, NUEVA VARIEDAD DE ARROZ CON ADAPTACION A RIEGO Y SECANO FAVORECIDO

Origen:

La variedad de arroz Panamá 4721 se desarrolló a partir del cruce entre la línea 16497 y la F1 del cruzamiento simple entre la línea 2940 y la línea 5006. Como línea experimental de cuarta

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

PANAMÁ 4721. 1993

“Nueva variedad de Arroz con adaptación a riego y secano favorecido”

ORIGEN

La variedad de arroz PANAMÁ 4721 se desarrollo a partir del cruce entre la línea 16497 y la F1 del cruzamiento simple entre la línea 2940 y la línea 5006. Como línea experimental de cuarta generación fue introducida en 1986, a través del Vivero Internacional de Observación de Arroz para América Latina- VIDAL. Su genealogía está registrada como P4721F2-10-6.

Las evaluaciones de este material genético fueron realizadas en varias localidades del país, desde su introducción hasta su inscripción como variedad comercial en 1993.

CARACTERISTICAS GENERALES

La variedad PANAMÁ 4721 tiene porte semi-enano con plantas cuya altura fluctúa entre 74 y 100 centímetros. Tiene buena capacidad de macollamiento y es resistente al vuelco. Las hojas son pubescentes y de color verde pálido. La floración (50% de panículas emergidas) ocurre entre 85 y 101 días, con una media de 97 días. En términos promedios la maduración ocurre a los 122 días.

La panícula tiene una longitud promedio de 23.7 centímetros, buena exercion y una densidad intermedia. La longitud del grano descascarado fluctúa entre 6.0 y 7.0 milímetros, con bajo índice de centro blanco (0.6-2.0) y una excelente apariencia. A nivel experimental el rendimiento en molino total y granos enteros esta entre 63-73% y 57-64% respectivamente. Su potencial de rendimiento es bueno, comparable a la variedad Oryzica 1.

REACCION A ENFERMEDADES

La reacción de la variedad a las enfermedades mas comunes del cultivo se sitúa en el nivel de tolerancia. Presenta un comportamiento similar a Oryzica 1 en cuanto a **Rhynchosporium oryzae** (escaldado de la hoja) y **Bipolaris oryzae** (helminthosporiosis). En cuanto a **Pyricularia oryzae** se han observado lesiones foliares al nivel de 5%; por lo que se recomienda su utilización en zonas de baja presión de la enfermedad, principalmente en áreas donde se cultivan las variedades Anabel y Oryzica 1.

ECOSISTEMA y MANEJO

La variedad se recomienda para condiciones de riego y secano favorecido. Esta variedad como otras variedades mejoradas, exige un adecuado manejo que le permita expresar plenamente su potencial de rendimiento. De acuerdo con la fertilidad del terreno, debe aplicarse fertilizante completo al momento de la siembra y abono nitrogenado en dos o tres aplicaciones, coincidiendo la ultima con el inicio de formación de panoja (alrededor de 60-70 días después de la siembra). Como recomendación general se puede sugerir la aplicación de 3 a 5 quintales de abono completo y de 3 a 4 quintales de urea (abono nitrogenado) por hectárea. Tomando en cuenta que esta variedad tiene buena capacidad de macollamiento, la densidad de siembra en suelo seco con sembradoras a chorrillo puede estar entre 225 y 275 libras por hectárea de semilla limpia y de buena calidad. Para siembras al voleo con semilla seca la densidad se puede aumentar hasta 300 libras por hectárea.

Principales Características de la Variedad de Arroz PANAMA 4721"

F. Características en la etapa de floracion

1. Días de floracion: 96 – 100
2. Tallo:
 - a. Color del nudo: verde
 - b. Color de entre nudo: oro claro
 - c. Color de la vaina basal: Verde
 - d. Habilidad de macollamiento: buena (media: 13.8); rango = 8 - 27
 - e. Habito de crecimiento: intermedio
3. Hojas:
 - a. Velloso: pubescente
 - b. Color: verde pálido
 - c. Posición del Apice: erecto
 - d. Longitud (cms): media = 33.4 ; rango= 26 – 40.2
 - e. ancho (cms): media= 1.07 ; rango= 0.9 - 1.2
 - f. Posición de la hoja bandera: erecta
4. Ligula:
 - a. Forma : hendida
 - b. Color: blanco
 - c. Longitud (cms): media= 1.7 ; rango= 1.3 - 2.5

G. Características en la etapa de maduración

5. Días a madurez: 126 – 130
6. Tallo:
 - c. Altura: media= 87.8 ; rango= 74 – 100
 - d. Resistencias del tallo: fuertes
7. Hojas:

H. Longevidad foliar: intermedia

8. Panícula:

- a. Densidad: intermedia
- b. Ejercion. buena (emergida)
- c. Desgrane: intermedio
- d. Longitud (cms): media= 23.7 ; rango= 19.4 – 26.4

5. Espiguilla:

- a. Color de la lema y la palea: pajizo
- b. Tipo de aristado : ausente en un 90 %; cortas en un 10 %
- c. Longitud (mm): 8.0 – 9.0
- d. Pubescencia de las glumas: cubierto con vello corto

C . Calidad del grano

- 1. Longitud del grano descascarado (mm): 6.0 – 7.0
- 2. Centro blanco: media=1.19; rango= 0.6 - 2.0
- 3. Temperatura de gelatinización: intermedia

D. Reaccion a Enfermedades

- 1. *Pyricularia oryzae*: tolerante
- 2. *Rhynchosporium oryzae*: tolerante
- 3. *Bipolaris oryzae*. Tolerante
- 4. Manchado del grano: tolerante



DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

PANAMÁ 3621. 1993

“Nueva Variedad de Arroz para secano favorecido”

ORIGEN

La variedad de arroz PANAMÁ 3621 se desarrolló a partir del cruce entre la línea 5006 y la F1 del cruzamiento simple entre Suakoko y Ceysvoni. Como línea experimental de quinta generación fue introducida en 1986, a través del vivero Internacional de Observación de Arroz para América Latina- VIOAL. Su genealogía está registrada como P3621F2-1-2-8. Las evaluaciones de este fenotipo fueron realizadas en varias localidades del país, desde su introducción hasta su inscripción como variedad comercial en 1993.

CARACTERISTICAS GENERALES

La variedad PANAMÁ 3621 tiene porte semi-enano con plantas cuya altura fluctúa entre 76 y 89 centímetros. Tiene buena capacidad de macollamiento y es resistente al volcamiento. Las hojas son glabras o lisas y de color verde. Su longevidad foliar se considera tardía. La floración (50% de panículas emergidas) ocurre entre 85 y 109 días, con una media de 97 días. En términos promedios la maduración ocurre a los 127 días.

La panícula tiene una longitud promedio de 21.0 centímetros, buena exaración y una densidad intermedia. La longitud del grano descascarado fluctúa entre 6.0 y 7.5 milímetros, con bajo índice de centro blanco (1.0 -2.0).

A nivel experimental, en condiciones de secano favorecido, su rendimiento en molino total y granos enteros está entre 62-73% y 51-64% respectivamente. Su potencial de rendimiento es bueno, comparable a variedades de alto rendimiento como PANAMÁ 1048.

REACCION A ENFERMEDADES

Los puntajes de reacción a enfermedades obtenidos durante varios años de evaluación sitúan la variedad en el nivel de tolerancia. Durante los ensayos no se registraron calificaciones de *Pyricularia oryzae* mayores de 3 (1-5% de severidad e incidencia) ni en ataques foliares ni a la panoja.

Bajo riego la variedad presenta susceptibilidad moderada al ataque de *Acroclidrium oryzae*, organismo causal de la pudrición de la vaina.

ECOSISTEMA y MANEJO

La variedad se recomienda exclusivamente para condiciones de secano favorecido, con suelos de buena retención de humedad pero que no permitan inundación.

Esta variedad como otras variedades mejoradas, exige un adecuado manejo que le permita expresar plenamente su potencial de rendimiento. De acuerdo con la fertilidad del terreno, debe aplicarse fertilizante completo al momento de la siembra y abono nitrogenado en dos o tres aplicaciones, coincidiendo la última con el inicio de formación de panoja (alrededor de 70 días después de la siembra). Como recomendación general se puede sugerir la aplicación de 3 a 5 quintales de abono completo y de 3 a 4 quintales de urea (abono nitrogenado) por hectárea. Tomando en cuenta que esta variedad tiene buena capacidad de macollamiento, la densidad de siembra en suelo seco con sembradoras a chorrillo puede estar entre 225 y 275 libras por hectárea de semilla limpia y buena calidad. Para siembras al voleo con semilla seca la densidad se puede aumentar hasta 300 libras por hectárea.

Principales Características de la Variedad de Arroz PANAMA 3621"

I. Características en la etapa de floración

1. Días de floración: 96 – 104
2. Tallo:
 - a. Color del nudo: oro claro
 - b. Color de entre nudo: Verde pálido
 - c. Color de la vaina basal: Verde
 - d. Habilidad de macollamiento: buena (media: 19.8); rango =12- 46
 - e. Habito de crecimiento: erecto
3. Hojas:
 - a. Velloso: glabra o lisa, bordes pubescentes
 - b. Color: verde
 - c. Posición del Apice: erecto
 - d. Longitud (cms): media =40.9 ; rango= 30.1- 49.8
 - e. ancho (cms): media= 0.96 ; rango= 0.8-1.05
 - f. Posición de la hoja bandera: erecta
4. Ligula:
 - a. Forma : hendida
 - b. Color: blanco
 - c. Longitud (cms): media= 2.03 ; rango= 1.6-2.9

J. Características en la etapa de maduración

- 9. Dias a madurez: 126 – 134
- 10. Tallo:
 - e. Altura: media= 83.9 ; rango= 76 – 89
 - f. Resistencias del tallo: moderadamente fuertes
- 11. Hojas:
- K. Longevidad foliar : tardia
- 12. Panícula:
 - a. Densidad: intermedia
 - b. Exercion. buena (emergida)
 - c. Desgrane: intermedio
 - d. Longitud (cms): media= 21.0 ; rango= 18.7 – 24.8
- 5. Espiguilla:
 - a. Color de la lema y la palea: pajizo
 - b. Tipo de aristado : ausente en un 88%; cortas en un 12%
 - c. Longitud (mm): 8.5 – 10.0
 - d. Pubescencia de las glumas: lisas o glabras

C . Calidad del grano

- 4. Longitud del grano descascarado (mm): 6.0 – 7.5
- 5. Centro blanco: media=1.48; rango= 1.0 -2.0
- 6. Temperatura de gelatinizacion: baja

E. Reaccion a Enfermedades

- 1.**Pyricularia oryzae:** tolerante
 - 2.**Rynchosporium oryzae:** tolerante
 - 3. **Bipolaris oryzae.** Tolerante
 - 4.Manchado del grano: tolerante
-

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD 3189

*Nueva Variedad de Arroz para los
Ecosistemas Panameños*



DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

UNIVERSIDAD 3189 1997

“Nueva Variedad de Arroz para los Ecosistemas Panameños”

ORIGEN

La variedad de arroz “Universidad 3189”, conocida popularmente como VIOAL, tiene su origen en el cruce 17719/5738/IR21015-72-3-3-3-1. Se introdujo como línea experimental (CT8008-3-5-9P-M) al Programa de Arroz de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en 1989. Se evaluó durante seis años consecutivos en diferentes localidades de la República de Panamá, destacándose principalmente por su precocidad.

CARACTERISTICAS GENERALES

En siembras directas, la floración ocurre alrededor de los 79 días después de la siembra (dds). El ciclo de siembra a cosecha es de aproximadamente 109 días (rango de 105- 114 días). La planta es de altura intermedia en riego y semi-enana en secano. Tiene buen vigor inicial y es resistente al volcamiento (acame). Se pueden esperar rendimientos entre 110 y 130 quintales por hectárea. La variedad es moderadamente resistente al retraso en la cosecha. Su rendimiento en molino es bueno (48% a 61% de granos enteros y de 67% a 71% de rendimiento total). En general, la apariencia del grano es buena, con un rango de centro blanco de 1.0 a 1.8, donde prevalecen los valores bajos (de 1.0 a 1.4).

ENFERMEDADES Y PLAGAS

La variedad es moderadamente susceptible al virus de la hoja blanca, resistente al daño mecánico de sogata, susceptible al minador de la hoja (*Hidrellia sp.*). Tolerancia a los ataques de la mancha parda (*Helminthosporium*) y del escaldado de la hoja (*Rhynchosporium*). Se han observado lesiones foliares de *Pyricularia* al nivel del 5%. El añublo de la vaina (*Rhizoctonia*) se ha presentado en ataques localizados, con lesiones hasta la mitad de la macolla.

RECOMENDACIONES PARA SU CULTIVO

- Las siembras se deben llevar a cabo en los ecosistemas más favorecidos (riego o secano favorecido).
- La densidad de siembra oscila entre 250 libras y 300 libras de semilla seca por hectárea.
- En términos generales, se recomienda de 3 a 4 quintales de abono completo (12-24-12) a la siembra y de 3 a 4 quintales de abono nitrogenado (urea) por hectárea en

aplicaciones fraccionadas. Antes haga un analisis de suelo. La F.C.A. les brinda el servicio de analisis de suelo y foliar.

- Los abonamientos nitrogenados se deben realizar a los 30 dds, 50 dds y floracion(opcional). Esta ultima aplicación puede ser reemplazada por un fertilizante a base de potasio.
- El control de malezas debe ser oportuno (aproximadamente 12 dias despues de la siembra), para evitar perdidas por competencia y el desmejoramiento de la calidad del grano.
- En el manejo de las enfermedades debe prestarse especial atencion a **Pyricularia** y **Rhizoctonia**.
- La cosecha se debe realizar en el momento oprtuno (el grano debe contener de 20 a 22% de humedad), para reducir perdidas en campo y en molino (perdida de calidad).

Principales Caracteristicas Morfologicas de la Variedad de Arroz ÛNIVERSIDAD 3189"

<u>CARÁCTER</u>	<u>EXPRESION</u>
Color de la base del tallo.	Verde claro a Verde
Habito de crecimiento.	Erecto
Macollamiento	Prolifico
Altura de la Planta.	Semi-enana (menos de 100 cm) a intermedia (111 centimetros).
Color del nudo.	Verde claro a verde amarillento
Color del entrenudo.	Verde claro a verde amarillento
Color de la Hoja.	Verde
Longevidad Foliar	Tardia o lenta
Pubescencia de la hoja.	Presente
Excersion de la panícula.	Moderadamente emergida
Densidad de la panícula.	Semi-compacta
Color del grano.	Pajizo
Longitud del grano descascarado	Largo(6.0 – 7.7 mm)
Ancho del grano descascarado.	1.7-1.8 mm

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

FCA 9738 2006

“Para los ecosistemas de secano favorecido y riego de Panamá ”

Presentación de nueva variedad **FCA 9738.** Tocumen, Panamá. Año 2006.

ORIGEN

La variedad FCA 9738, fue desarrollada a partir de la línea CT11369-3-F4-17P-1P, originada en el cruce CT6092-7-4-4-3-M/ C48CU76-3-2-1-4-5M// CT8222-7-6-2P-1X. La línea experimental tuvo su origen en el Programa de Arroz del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y fue introducida a nuestro país en 1997 a través del Vivero Internacional de Observación de Arroz para América Latina (VIOAL).

Este genotipo se introdujo como material de séptima generación, evaluándose primero en parcelas de observación, y luego en varios ciclos de ensayos de rendimiento, y finalmente en pruebas regionales, en fincas de productores, en varias localidades de la República de Panamá.

CARACTERISTICAS GENERALES

La variedad FCA 9738 es de ciclo intermedio (116 a 122 días de cosecha). Presenta buen vigor inicial, es de porte intermedio con altura que oscila entre 112 y 135 centímetros; excelente macollamiento. La floración ocurre entre 87 y 93 días, la longitud del grano es intermedia, sin aristas, de color pajizo y con un peso promedio de 27.8 gramos/ 1000 granos. Tiene buen rendimiento en molino.

Manejo de la Variedad

La densidad de siembra que se recomienda está entre 113.6 kilogramos y 136.4 kilogramos (250 y 300 libras) de semilla seca por hectárea.

Como norma se debe realizar un análisis de suelo antes de establecer un plan de Fertilización. Este plan debe tomar en cuenta el historial de uso del campo y la relación entre fertilización y la incidencia de enfermedades, plagas y volcamiento; lo que permitirá hacer ajustes en la nutrición, según las condiciones particulares de cada finca. En general se recomienda la aplicación de 181.8 Kilogramos (4 quintales) de un fertilizante completo a la siembra y 4 quintales de fertilizante nitrogenado (urea) fraccionada en dos o tres aplicaciones, coincidiendo estas con las fases de Macollamiento e iniciación de panícula.

Control de Malezas, Enfermedades y Plagas

Para un buen control de malezas se requiere una buena preparación de suelo, la utilización de la semilla Certificada y aplicaciones oportunas de los herbicidas apropiados. Las medidas de control de insectos y enfermedades deben regularse de acuerdo a la naturaleza y la

intensidad del daño de la plaga o enfermedad, el estado de desarrollo del cultivo y las condiciones antes de poner en practica medidas de control. La inspección periódica y cuidadosa de los campos permitirá tomar decisiones oportunas.



DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

FCA 97116 2006

“Para los ecosistemas de secano favorecido y riego de Panamá ”

Presentación de nueva variedad **FCA 97116.** Tocumen, Panamá . Año 2006.

ORIGEN

La variedad FCA 97116, fue desarrollada a partir de la línea CT11032-2-4-3T-3P-3P-2, originada en el cruce CT 6919-4-2-2-6/ P5166-F2-26-1-1X// CT8285-13-5-2P-1X. La línea experimental tuvo su origen en el Programa de Arroz del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y fue introducida a nuestro país en 1997 a través del Vivero Internacional de Observación de Arroz para América Latina (VIOAL).

Este genotipo se introdujo como material de séptima generación, evaluándose primero en parcelas de observación, y luego en varios ciclos de ensayos de rendimiento, y finalmente en pruebas regionales, en fincas de productores, en varias localidades de la República de Panamá.

CARACTERISTICAS GENERALES

La variedad FCA 97116 es precoz, con un ciclo promedio de 115 días, sin embargo, se pueden esperar ciclos tan cortos como 106 días y tan largos como 120 días.

Presenta buen vigor inicial, es de porte intermedio con altura que oscila entre 110 y 126 centímetros, su macollamiento va de bueno a muy prolífico. Su longitud del grano es intermedia, sin arista, de color pajizo y con un peso promedio de 28.4 gramos/ 1000 granos.

Tiene Potencial para alcanzar producciones de grano limpio y seco sobre los 5443.16 Kg/ha (120 qq/ha), en los ecosistemas de secano favorecido y sobre los 5896.76 Kg/ha (130 qq/ha), en los ecosistemas de riego. Tiene buen rendimiento en molino y presenta buena apariencia (más de 90 por ciento de granos traslucidos).

ECOSISTEMA

Esta variedad se recomienda para condiciones de secano favorecido, con lluvias bien distribuidas durante todo el ciclo del cultivo. Los suelos deben tener buena retención de humedad, pero se deben evitar terrenos bajos con lámina permanente de agua, ya que la variedad tiene tendencia al volcamiento bajo condiciones muy favorecidas.

DENSIDAD de SIEMBRA

La densidad de siembra que se recomienda para esta variedad esta entre 113.6 kilogramos y 136.4 kilogramos (250 y 300 libras) de semilla seca por hectarea, sin embargo, es necesario considerar la calidad de la semilla y el metodo de siembra utilizada para definir la cantidad adecuada de semilla por unidad de superficie, ademas es importante tomar en cuenta la relacion entre densidad de siembra y los problemas de enfermedades y plagas.

FERTILIZACION

Como norma se debe realizar un analisis de suelo antes de establecer un plan de fertilizacion. Este plan tambien debe tomar en cuenta el historial de uso del campo y la relacion entre fertilizacion y la incidencia de enfermedades, plagas y acame; lo que permitira hacer ajustes en la nutricion, según las condiciones particulare de cada finca. En general se recomienda la aplicación de 181.8 kilogramos (4 quintales) de un fertilizante completo a la siembra y (4 quintales) de fertilizante nitrogenado (urea) fraccionada la dosis total en varias aplicaciones, coincidiendo estas con las fases de macollamiento e iniciacion de panicula. Debe considerarse que las aplicaciones de nitrogenados semanas antes de la emergencia de la panicula y en plena floracion ayudan a evitar la degeneracion de los granos, incrementan el tamaño de la cascara, estimulan el desarrollo del grano y aumentan el porcentaje de granos maduros.

Control de Malezas, Enfermedades y Plagas

Para un buen control de malezas se requiere una buena preparacion de suelo, la utilizacion de la Semilla Certificada y aplicaciones oportunas de los herbicidas apropiados. Las medidas de control de insectos y enfermedades deben regularse de acuerdo a la naturaleza y la intensidad del daño de la plaga o enfermedad, el estado de desarrollo del cultivo y las condiciones antes de poner en practica medidas de control.

En condiciones experimentales , la variedad mostro tolerancia a las principales enfermedades foliares que atacan al cultivo (Pyricularia, Helmintosporiosis, Cercosporiosis, Pudricion de la vaina, Añublo de la vaina, etc); sin embargo, se requiere de proteccion para un mejor desempeño. La inspeccion periodica y cuidadosa de los campos permitira tomar decisiones oportunas.

COSECHA

La cosecha oportuna del grano reduce las perdidas por desgrane natural, acame, pajaros, ratas, y perdida del valor comercial (calidad). Se considera que la humedad optima de cosecha esta entre 20 y 27 porciento. Por encima de 27 porciento hay menor rendimiento y mayor porcentaje de granos yesosos.

Cuando la humedad del grano es menor de 18 porciento hay perdidas de granos, calidad y mayor riesgo. En terminos visuales se considera el punto de cosecha cuando 80 porciento de los granos de la panicula esten color paja; en este momento los granos de porcion superior de la panicula estan claros y firmes y la mayoria de los de la base se encuentran en la etapa de endurecimiento.



Variedad FCA 0616 FL

Documento elaborado por: Magister Ruben Dario Rios Espinosa y
Licenciado Hilario Ramos

FCA 0616 FL 2013

2013

ORIGEN

CARACTERÍSTICAS GENERALES

REACCION A PLAGAS Y ENFERMEDADES

Durante las pruebas el cultivar ha presentado una expresión varietal satisfactoria o buena frente a *Pyricularia grisea* (Cooke Sacc), tanto en la hoja como en el cuello y nudos de la panícula, y ha tolerado la presencia de enfermedades comunes al cultivo. No obstante, se recomienda protección cuando sea necesario. Dosis altas de nitrógeno de 140 a 160 no han mostrado favorecer la incidencia de *Rhizoctonia*, pero dosis mayores aumenta la presencia de la enfermedad. Se recomienda monitorear la parcela para implementar medidas correctivas si hay ataque de *Rhizoctonia*.

La variedad se recomienda para condiciones de secano y riego. Esta variedad como otras variedades mejoradas, exige un adecuado manejo que le permita expresar plenamente su

potencial de rendimiento. De acuerdo con la fertilidad del terreno, Según análisis de suelo, se han conseguido rendimientos experimentales de hasta 189 qq/ ha. Con 160 Kg Nitrógeno, 100 Kg de P₂O₅, 60 Kg K₂O y corrigiendo Calcio, Magnesio, Azufre, Zinc y elementos menores.

Tomando en cuenta que esta variedad tiene macollamiento abundante, la densidad de siembra esta entre 200 y 275 libras por hectárea de semilla de buena germinación. Tiene buena tolerancia al acame, tolerante a la piricularia, susceptible al acaro.

Se debe realizar manejo preventivo similar a las otras variedades. Tolerante al manchado del grano, realizar prácticas de protección a la espiga.

Tiene buena tolerancia al stress hídrico. Tipo de grano largo, poco centro blanco y buen rendimiento molinero.

En rendimientos por hectárea, a nivel comercial se han obtenido rendimientos en secano de 115 – 160 qq/Ha. A nivel experimental de hasta 189 qq/ Ha. En riego hasta 219 qq/ Ha en parcelas comerciales.



Mes de la Patria



57 Años
1958-2015

NUEVO CULTIVAR DE ARROZ

UP 80 FL

CHIRIQUÍ, PANAMÁ

NOVIEMBRE 20, 2015

DESCRIPCION de la VARIEDAD de ARROZ

UP 80 FL

2015

INTRODUCCION

En el desarrollo de una nueva variedad de arroz es necesario considerar características que le permitan sobresalir entre las demás líneas, entre ellas vigorosas, buen macollamiento, ciclo intermedio, granos con bajo centro blanco, amilosa alta, tolerancia a la piricularia y otras enfermedades, al complejo acaro-hongo-bacteria, alto rendimiento de grano entero y buen rendimiento en molinería.

En el Año 2015, en el Centro de Investigaciones Agropecuarias de Chiriquí (CEIACHI), se hace Presentación de la nueva *variedad de Arroz* **UP 80FL**.

ORIGEN

El cultivar de arroz UP 80 FL se origina de la línea designada como FL 0669-22P-5P-3P-2P-M, producto del cruce triple FL001028-8P-3-2P-1P-M-2X-3P-1P/FL03216-1P-4-3P-4P-M-1P. Esta línea formaba parte del Vivero de Observación del Fondo Latinoamericano de Arroz para Riego, VIOFLAR, 2007, cuyos materiales genéticos estaban para ese año en generación F6. Este germoplasma fue observado y evaluado en ensayos de observación, ensayos de rendimiento, pruebas regionales, en los sistemas de riego y secano, en distintas áreas arroceras del país.

DESCRIPCION DEL CULTIVAR

La variedad de arroz UP 80 FL, es de ciclo vegetativo intermedio, entre 112 y 119 días a cosecha. Se le observa un buen vigor inicial, con altura intermedia, entre 111 y 117 centímetros. Tiene tallos fuertes y flexibles, lo que le da resistencia moderada al acame, con un macollamiento entre 6 a 19 hijos por planta. La panícula es intermedia, con una longitud entre 19 a 28 centímetros, con un desgranado predominantemente difícil. La exaración de la panícula va de moderadamente emergida a parcialmente incluida. El grano en cascara se presenta sin arista o arista corta (1 a 5 milímetros), su longitud está entre los 8 a 10 milímetros, con un ancho de 3 milímetros.

REACCION A LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES

Con la finalidad de observar y evaluar la tolerancia o susceptibilidad de los materiales genéticos en estudio en los ensayos de observación, en los ensayos de rendimiento y los ensayos regionales, no se utilizó ningún tipo de control para las enfermedades. Los resultados de las evaluaciones efectuadas al material genético con denominación FL 06609-22P-5P-3P-2P_M, a través de las distintas etapas del proceso de selección, en distintas zonas arroceras de Panamá, nos permiten manifestar que, la hoy día Variedad **UP 80 FL**, es tolerante a las principales enfermedades del arroz de importancia en el país, como la piricularia al follaje y al cuello de la

panícula, al *Helminthosporium oryzae*, al escaldado de la hoja, al añublo de la vaina *Rhizoctonia solani*, a la pudrición de la vaina *Sarocladium oryzae*, es moderadamente tolerante al manchado del grano. Presenta tolerancia a los daños por ataque de ácaros y bacteria.

RENDIMIENTO DE GRANO

El cultivar UP 80 FL ha mostrado un buen potencial de rendimiento, su selección en el año 2007 resultó de su buen comportamiento agronómico, tolerancia a enfermedades y rendimiento superior a los testigos incluidos en el VIOFLAR, 2007, en el sistema de secano. La variedad ha demostrado su capacidad de rendimiento en el sistema de secano de llegar a producir 5.0 ton/ha, mientras en el sistema de riego hasta 7.0 ton/ha.

RENDIMIENTO DE MOLINERÍA Y CALIDAD DEL GRANO

A la variedad UP 80 FL se le realizaron pruebas de molinería en el año 2010, tomando las muestras de los ensayos regionales, tanto en el sistema de secano como en el riego. Los resultados obtenidos en el sistema de secano fueron de un 66.1% de rendimiento total, 53.3% de granos enteros, 10.5% de granos quebrados y 3.9% de tiza; para el sistema de riego el rendimiento total fue de 69.8%, de granos enteros un 64.1%, de granos quebrados un 6.1% y 0.0% de tiza.

Para el año 2015 se le efectuó la prueba de molinería a una muestra de la variedad obtenida en el sistema de riego y los resultados fueron de 71.0% de rendimiento total, un 61.5% de granos enteros, 5.0% de granos quebrados y 4.8% de tiza. La variedad presenta valores entre 1.5 y 1.9 para centro blanco.







o p a r o .



Facultad de Ciencias Agropecuarias
INVESTIGACIONES/ Tesis de Grado.
Variedades de Arroz

✓ Estudio sobre adaptabilidad de variedades de arroz en Panamá.

por [Echevers C., Néstor O.](#)

Publicado por : [Universidad](#) (Panamá).
Tema(s): [ARROZ](#) -- [VARIEDADES](#) -- [PANAMA](#)
Año: 1963-1964

TESIS – signatura T633.18 Ec4

✓ Adaptación, rendimientos y características morfológicas de cuatro variedades de arroz bajo el sistema de transplante con inundación natural.

por [Arboleda Osorio, Pedro O.](#)

Publicado por : [Universidad](#) (Panamá).
Tema(s): [ARROZ](#) -- [CULTIVO](#)
Año: 1965

TESIS- signatura T633.18 Ac9

✓ Efecto de la época de cosecha en la calidad de molienda de cuatro variedades de arroz.

por [González Guzmán, Alvaro](#)

Publicado por : [Universidad](#), (Panamá).
Tema(s): [ARROZ](#) -- [EPOCAS DE COSECHA](#)
Año: 1965

TESIS- signatura T633.18 G59



- ✓ Métodos de evaluación de la resistencia de diferentes variedades de arroz (*Oryza sativa*) a *Rhynchosporium oryzae*.

por [Guillén Pérez, Víctor M.](#)

Publicado por : [Universidad](#), (Panamá).
Tema(s): [ARROZ](#) -- [ENFERMEDADES Y PLAGAS](#)
Año: 1970

TESIS- signatura T633.18 G41

- ✓ Evaluación de tres nuevas variedades y dos líneas promisorias de arroz bajo los sistemas de siembra de riego intermitente y de secano.

por [Lezcano, Samuel](#)

Publicado por : [Universidad](#), (Panamá :).
Tema(s): [ARROZ](#) -- [VARIEDADES](#) | [CULTIVOS DE REGADIO](#) -- [EVALUACION](#) | [CULTIVOS DE SECANO](#) - [EVALUACION](#) |.
Año: 1975

TESIS- signatura T633.187 L59

- ✓ Reacción de líneas y selecciones de arroz al hongo *Pyricularia Oryzae* Cav. en camas de infección.

por [Camacho V., Naira A.](#)

Publicado por : [Universidad](#), (Panamá).

Tema(s): [ARROZ -- ENFERMEDADES Y PLAGAS](#) | [HONGOS EN LA AGRICULTURA](#) | [PLAGAS AGRICOLAS](#)

Año: 1978

TESIS- *signatura T633.1894 C14*

- ✓ Ensayo demostrativo del comportamiento agronómico de seis nuevas variedades de arroz, al sembrarlas en condiciones de secano y riego intermitente, al recibir dos tratamientos de control químico de las malas hierbas y dos niveles de fertilización con nitrógeno.

por [Bermúdez R., Humberto](#)

Publicado por : [Universidad](#), (Panamá).

Tema(s): [ARROZ -- ABONOS Y FERTILIZANTES](#) | [ARROZ -- CULTIVO](#)

Año: 1979

TESIS-*signatura T633.18 B45*

- ✓ Evaluación de nuevas variedades comerciales y líneas promisorias de arroz bajo los sistemas de inundación y secano.

por [Johnson G., Andrés A.](#)

Publicado por : [Universidad](#), (Panamá).

Tema(s): [ARROZ -- VARIEDADES -- EVALUACION](#) | [CULTIVOS DE SECANO](#) | .

Año: 1979

TESIS-*signatura T633.187 J62*



- ✓ Efectos de cinco niveles de abono nitrogenado en el rendimiento y otras características agronómicas de las variedades de arroz Cica-7 y Cica-8.

por [Pinilla, Miguel Angel](#)

Publicado por : [Universidad](#), (Panamá :).

Tema(s): [ARROZ -- ABONOS](#) Y [FERTILIZANTES](#) | [ARROZ -- VARIEDADES](#) | [NITROGENO](#) COMO [FERTILIZANTE](#)

Año: 1979

TESIS- *signatura 633.18 P65*

- ✓ Evaluación de la época de cosecha y su influencia en la calidad molinera de cuatro variedades de arroz

por [González, Felícita](#)

Publicado por : [CRU. Chiriquí](#), (David, Panamá :)

Tema(s): [EPOCAS DE COSECHA -- EVALUACION](#) | [ARROZ -- VARIEDADES](#) | .

Año: 1980

TESIS-signatura *T633.185 G59e*

- ✓ Ensayo de rendimiento y características agronómicas de 26 líneas B1 F5 de arroz derivadas del proyecto de retrocruce BG 90-2 X CICA- 8/2 y BG 90-2/2 X CICA- 8 en comparación con sus progenitores.

Por: Abrego Ruiz, Federico

Publicado por : Universidad, (Panamá :)

Tema(s): ARROZ -- CULTIVO

Año: 1981

TESIS-Signatura T633.18 Ab85e



- ✓ Estudios sobre el rendimiento, grado de infección de *Pyricularia Oryzae* y calidad molinera de 21 líneas promisorias de arroz del CIAT

por Abrego S., Marisin G.

Publicado por : Universidad (Panamá)

Tema(s): ARROZ-ENFERMADADES Y PLAGAS

Año: 1981

TESIS- signatura T633.18 Ab85

- ✓ Estudio comparativo de tres variedades de arroz, bajo dos diferentes dosis de abono nitrogenado y condiciones de humedad

por [Ramos Medina, Eric C.](#)

Autores adicionales: [Meneses Sáenz, Reinaldo](#)

Publicado por : : [Universidad](#) (Panamá)

Tema(s): [ARROZ-VARIEDADES](#) | [NITROGENO](#)

Año: 1981

TESIS-signatura T633.187 R14

- ✓ Reacción comparativa en camas de infección bajo condiciones de campo de 160 selecciones causadas por *Pyricularia Oryzae* Cav.

Por: [Rivera V, Enrique I.](#)

Publicado por : : [Universidad](#) (Panamá)

Tema(s): [ARROZ-ENFERMEDADES Y PLAGAS](#)

Año: 1981

TESIS-signatura T633.1896 R52

- ✓ Determinación de las épocas de aplicación de nitrógeno en el rendimiento de dos variedades de arroz, cultivadas bajo dos niveles de fertilización y en condiciones de secano

por [Sianca González, Ovidio](#)

Publicado por : : [Universidad](#) (Panamá)

Tema(s): [ARROZ-CULTIVO](#) | [ARROZ-VARIEDADES](#) | [NITROGENO](#)

Año: 1982

TESIS-signatura T633.187 Si11

- ✓ Determinación del tiempo óptimo de aplicación de nitrógeno, dependiendo de la longitud de los entrenudos, en ensayos con dos y tres épocas de fertilización nitrogenada, en la variedad de arroz (*Oryza sativa* L.) Tocumen 5430

por [Araúz Montenegro, Abelardo](#)

Publicado por : : [Universidad](#) (Panamá)

Tema(s): [ARROZ](#) | [FERTILIZANTES Y ABONOS](#) | [NITROGENO](#)
Año: 1983

TESIS-signatura T633.18 Ar1

- ✓ Evaluación de 20 líneas promisorias y dos variedades de arroz (*Oryza sativa* L.), bajo las condiciones ecológicas de tres localidades diferentes

por [Rodríguez M., Abigail](#)

Publicado por : : [Universidad, Facultad de Agronomía](#) (Chiriquí, Panamá)
Tema(s): [ARROZ](#), [CULTIVO DE](#) | [ARROZ-VARIEDADES](#)
Año: 1983

TESIS-signatura T633.1857 R61

- ✓ Ensayo de rendimiento y comportamiento agronómico de 30 líneas promisorias provenientes del vical 84 y tres testigos bajo condiciones de secano

por [De Obaldía Olmos, José A.](#)

Publicado por : : [Universidad, Facultad de Ciencias Agropecuarias](#) (Chiriquí,
Tema(s): [ARROZ-VARIEDADES](#)
Año: 1986

TESIS- signatura 633.18 D44

- ✓ Evaluación de diversos fungicidas, en el manejo de Piricularia, (*Pyricularia grisea*), y manchado de grano en la variedad de **arroz**, (*Oryza sativa* L.), FCA-97-116 .

Sarmiento V, Abdiel A.

Publicado por : [Universidad, Facultad de Ciencias Agropecuarias](#), (Chiriquí, Panamá

Tema(s): [ARROZ](#) -- [VARIEDADES](#) -- [EVALUACION](#) | [ARROZ](#) -- [CULTIVO](#) | [NUTRICION](#) DE
[CULTIVOS](#) | [ARROZ](#) -- [ENFERMEDADES Y PLAGAS](#) | [FUNGICIDAS](#) -- [PRUEBAS](#) | [PRODUCTOS QUIMICOS](#)
[AGRICOLAS](#)
Año: 2010.

TESIS- signatura 632.952 Sa74s



✓ Evaluación de productos biológicos (Biosa ®) versus la fertilización convencional para mejorar el sistema radicular, la biomasa y la acción supresiva sobre fitopatógenos del suelo en el cultivo de **arroz** (Oryza sativa L.) variedad FCA 9738 .

por [González, Dimas](#)

Publicado por : [Universidad, Facultad de Ciencias Agropecuarias,](#) (Chiriquí, Panamá

Tema(s): [ANALISIS DE LOS SUELOS](#) | [ABONOS Y FERTILIZANTES](#) | [MICROORGANISMOS DE SUELOS](#) | [FERTILIDAD DEL SUELO](#) | [CULTIVOS Y SUELOS](#) | [ARROZ-](#) -- [CULTIVO](#)

Año: 2010

TESIS- signatura 631.51 G59

✓ Evaluación del retraso de cosecha y calidad molinera en las variedades de **arroz** FCA 9738 y FCA 97116 .

por [Batista Bravo, José](#)

Publicado por : [Universidad, Facultad de Ciencias Agropecuarias,](#) (Chiriquí, Panamá .

Tema(s): [ARROZ-](#) -- [CULTIVO-](#) -- [PANAMA-CHIRIQUI](#) (PROVINCIA) | [ARROZ-](#) -- [ENFERMEDADES](#) Y [PLAGAS](#) | [ARROZ-](#) -- [VARIEDADES](#) | [EPOCAS](#) DE [COSECHA](#) | [ARROZ-](#) - [COMERCIALIZACION](#) | [AGRICULTURA-](#) -- [ASPECTOS ECONOMICOS](#)

Año 2011

TESIS-signatura 633.185 B32

✓ Elaboración de curvas de absorción de nutrimentos para **arroz** (Oryza sativa) variedad FCA 97-116, en el Centro de Investigaciones de Chiriquí (CEIACHI) .

Por: Dominguez Correa, Rosa Yaneth

Publicado por : [Universidad, Facultad de Ciencias Agropecuarias,](#) (Chiriquí, Panamá

Tema(s): [ARROZ -- CULTIVO](#) | [ARROZ -- VARIEDADES](#) | [ARROZ -- ABONOS Y FERTILIZANTES](#) | [SUELOS Y NUTRICION](#) | [ANALISIS DE SUELOS](#) | [PRODUCTIVIDAD AGRICOLA](#)

Año: 2011

TESIS- signatura 633.18 D71

✓ Descripción varietal de la linea experimental avanzada de **arroz** (Oryza sativa) VF 0616 en condicion de inundaciones en el CEIACHI.

Por: Rodriguez Gomez, Jaime Cruz

Autores adicionales: [Pitty Suira, Norberto](#) -- director | [Ureta Reyes, José Carlos](#) -- asesor | [Blas, Ricardo](#) - - asesor

Tema(s): [ARROZ](#) -- [CULTIVO](#) | [ARROZ](#) -- [VARIEDADES](#) | [GENETICA VEGETAL](#) | [FENOTIPOS](#) | [AGRICULTURA -- INVESTIGACIONES -- PANAMA -- CHIRIQUI \(PROVINCIA\)](#)

Año : 2014

TESIS- signatura 633.18 R61

✓ Requerimientos nutricionales de nitrógeno fósforo y potasio de la variedad de **arroz** (Oryza sativa L.) FCA 616 FL.

Por: Galvez Cerrud, Fernando Gabriel

Autores adicionales: [Pitty Suira, Norberto](#) -- director | [Mora, Francisco](#) -- asesor | [Solís De L., Tirso](#) -- asesor

Tema(s): [ARROZ](#) -- [ABONOS](#) Y [FERTILIZANTES](#) | [MINERALES EN LA NUTRICION](#) | [ABONOS NITROGENADOS](#) | [ARROZ -- CULTIVO](#) | [CULTIVOS Y NITROGENO](#) | [NITROGENO EN AGRICULTURA](#)

Año : 2014

TESIS- signatura 633.1889 G13

✓ Evaluación del efecto de diferentes densidades de siembra en la variedad de **arroz** Oryza sativa L. FCA 0616 FL en condiciones de secano favorecido.

Por: Lara Cisneros, Zaira Lineth

Autores adicionales: [Ureta Reyes, José Carlos](#) -- [asesor](#) | [Binns H., José Ramón](#) -- [asesor](#)

Tema(s): - [INVESTIGACIONES](#) | [ARROZ](#) -- [VARIEDADES](#) | [ARROZ](#) -- [CULTIVO](#) -- [EVALUACION](#) -- [PANAMA](#) - [CHIRIQUI \(PROVINCIA\)](#) | [ARROZ](#) -- [RENDIMIENTO](#) | [CULTIVOS DE SECANO](#) -- | [CULTIVOS TROPICALES](#) - | [AGRICULTURA TROPICAL](#) -- | [AGRICULTURA](#) -- [TESIS Y DISERTACIONES ACADEMICAS](#)

Año : 2015

TESIS- signatura 633.1795 L32

✓ Manejo del añublo de la vaina del **arroz**, Rhizoctonia solani Kühn, en el cultivar UP 80 FL a través del uso de productos químicos y biológicos, en Chiriquí Panamá

por [Martínez Guerra, Edgar](#)

Autores adicionales: [Ureta Reyes, José Carlos](#) -- [director](#) | [Pitty Suiro, Norberto](#) -- [asesor](#) | [Jaén Sánchez, Ariel Eric](#) -- [asesor](#)

Publicado por : [Universidad, Facultad de Ciencias Agropecuarias,](#) (Chiriquí, Panamá .

Tema(s): [RHIZOCTONIA](#) [SOLANI](#) -- [CONTROL](#) | [ARROZ](#) -- [ENFERMEDADES](#) [Y](#) [PLAGAS](#) -- [PANAMA](#) - [CHIRIQUI \(PROVINCIA\)](#) | [CONTROL BIOLOGICO DE MICROORGANISMOS FITOPATOGENOS](#) | [CONTROL BIOLOGICO DE HONGOS](#) | [FUNGICIDAS](#) -- [INVESTIGACIONES](#) | [PRODUCTOS QUIMICOS AGRICOLAS](#) - [INVESTIGACIONES](#) | [CULTIVOS TROPICALES](#) -- [PANAMA](#) | [AGRICULTURA](#) --

Año : 2018

Recursos en línea:

- http://up-rid.up.ac.pa/7018/1/edgar_martinez.pdf

TESIS- signatura 633.18932 M36



VI. Detección de la *Rhizoctonia solani* Kühn a los 40 (dds)

Días de Campo / Liberación de Variedades- Cultivo de Arroz

Las Actividades realizadas en los días de Campo, permiten presentar los resultados de diversas investigaciones, en el área Agrícola ofreciendo conocimientos sobre Variedades promisorias en Arroz.

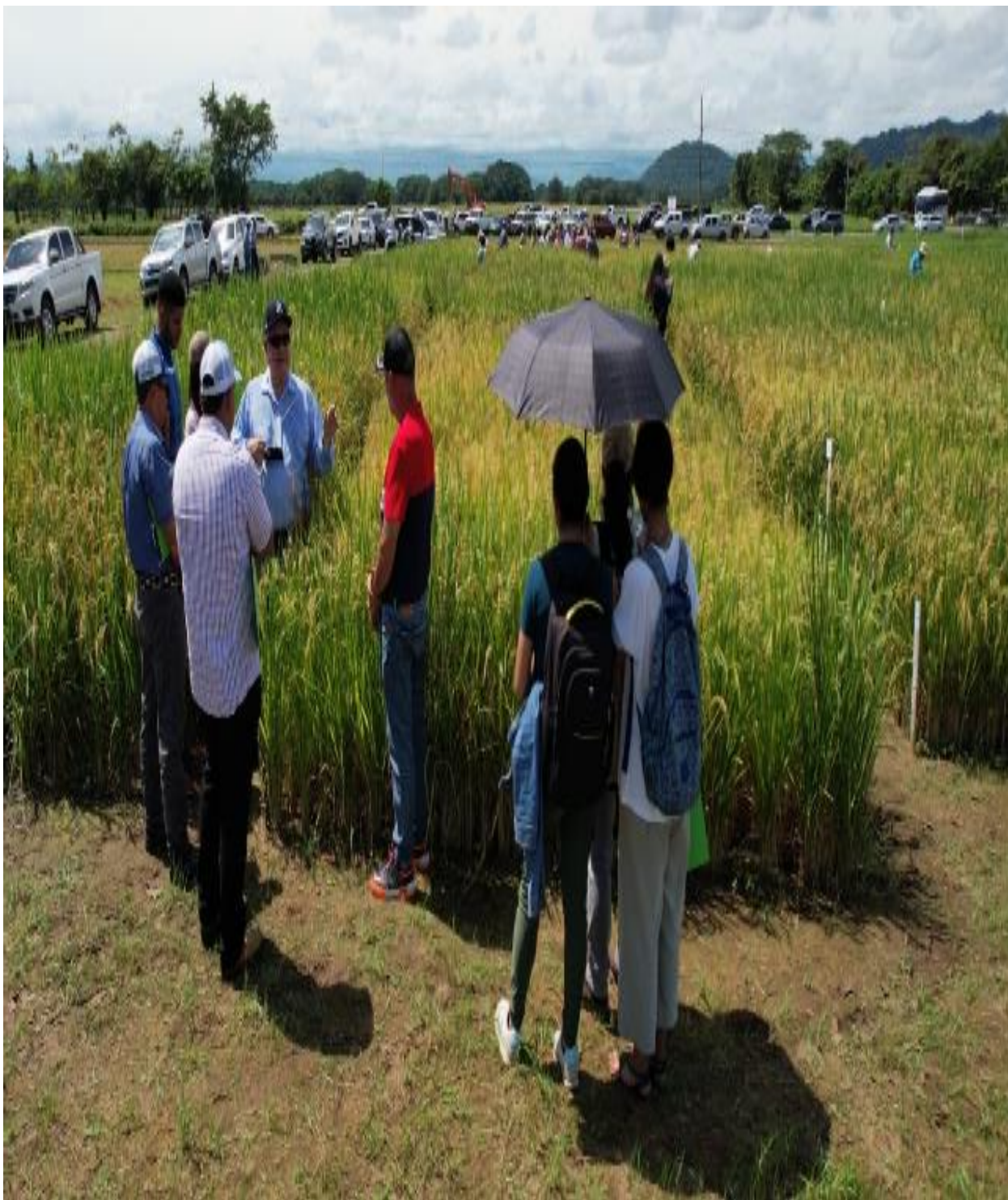
En el desarrollo de una nueva variedad de arroz es necesario considerar características que le permitan sobresalir entre las demás líneas, entre ellas plantas vigorosas, buen macollamiento, ciclo intermedio, granos con bajo centro blanco, amilosa alta, tolerancia a la piricularia y otras enfermedades, al complejo acaro-hongo-bacteria, alto rendimiento de grano entero y buen rendimiento en molinería.













PROYECCIONES del PROGRAMA de MEJORAMIENTO de ARROZ

A partir del Año 2022, se lleva a cabo una reestructuración del programa, respaldado por otras áreas académicas de la FCA que contribuyen a generar y validar tecnologías de manejo agronómico del cultivo, se formaliza el Programa de Mejoramiento Genético y Agronómico del cultivo de Arroz, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

El Técnico responsable del Programa es el Ingeniero Orlando Torres MSc. y su equipo técnico conformado por los Ingenieros Omar Montero, Tomas Romero, Jesus Barria, Angelica Palma, Melanye Pitti y Angela Howard.

Programa de Mejoramiento Genético y Agronómico del cultivo de Arroz

Misión

Desarrollar un programa de mejoramiento genético y agronómico, que permita obtener variedades de arroz con alto potencial de rendimiento, adaptadas a las condiciones agroecológicas de Panamá, de excelente calidad molinera y el referencial tecnológico, que permita mejorar la rentabilidad de cultivo para hacerla sostenible en el tiempo, en beneficio del sector arrocero panameño y a la vez contribuya con la misión de esta casa de estudio la cual es formar profesionales emprendedores, íntegros con conciencia social y pensamiento crítico.

Objetivo General:

Obtener variedades de arroz mediante estrategias de mejoramiento al corto, mediano y largo plazo, que presenten alto rendimiento, buenas características agronómicas, adaptadas a las principales zonas de producción de Panamá, resistentes o tolerantes a las principales plagas y enfermedades, de buena calidad molinera y calidad culinaria, además de su referencial tecnológico para el adecuado manejo de estas.

Objetivos específicos

1. Caracterización, actualización, mantenimiento y preservación del banco de germoplasma de arroz.
2. Establecer un programar cruces, para generar poblaciones y familias segregantes de la cual se generen líneas mejoradas.

3. Evaluar y seleccionar por su tolerancia a enfermedades, comportamiento agronómico, calidad molinera y culinaria, líneas mejoradas del programa interno, así como los materiales introducidos de arroz provenientes del FLAR y de otros centros internacionales de investigación, para generar nuevas variedades de arroz, que cubran la demanda del sector arrocero panameño.
4. Generar y validar los referenciales tecnológicos para las nuevas variedades de arroz, producidas por el programa de mejoramiento; así como de la validación y adopción de prácticas que permitan estrechar la brecha de rendimiento existente.
5. Purificación, estabilización, producción y mantenimiento de semillas genética, de líneas elites y variedades de arroz.

El programa de mejoramiento genético y Agronómico de la FCA ha realizado en los años 2022 y 2023 serie de evaluaciones que se describen a continuación:

1- Líneas introducidas:

Material genético, proveniente de los convenios establecidos por la facultad con centros internacionales de mejoramiento genético de arroz, estas líneas son evaluadas en el ciclo de invierno y son filtradas principalmente por su comportamiento a las principales enfermedades que atacan al cultivo, sus características agronómicas y su adaptabilidad al medio

⇒ Se evaluó un total de 1326 líneas, correspondientes a los viveros y ensayos multiambientales de los años 2016 al 2022.

2- Líneas de observación:

Material genético seleccionados en los ensayos de introducción, los mismos son evaluados por dos ciclos consecutivos o dos localidades diferentes, comparándolos con las variedades nacionales, las líneas son seleccionadas con base a su potencial de rendimiento en campo y en molino, comportamiento agronómico y adaptabilidad.

⇒ Al presente, el programa cuenta con: 81 materiales en Líneas de Observación, en su primer ciclo de evaluación.

3- Líneas avanzadas:

Material genético proveniente de los ensayos de líneas de observación, estas líneas son evaluadas en los Ensayos preliminares de rendimiento (EPR), sembrados en dos localidades, durante dos ciclos consecutivos del cultivo o en una o dos localidades en tres ciclos diferentes.

⇒ Al presente, el programa cuenta con: 21 materiales en Líneas Avanzadas, en su segundo ciclo de evaluación.

la selección de líneas avanzadas, producto de la selección de los materiales introducidos del FLAR y del CIAT - CIRAD.

4- Líneas Elites:

Material genético proveniente de los ensayos preliminares de rendimiento, las cuales serán evaluadas en los ensayos de genotipo ambiente, para optar por su elegibilidad como variedad a ser comercializada en el país.

Las líneas serán comparadas con las tres variedades comerciales legales más usadas en el año anterior a la fecha del ensayo, en un mínimo de cuatro ambientes representativos de las zonas arroceras del país, durante tres ciclos, serán consideradas a ser elegibles aquellas que superen 2 ciclos de evaluación.

⇒ Al presente, el programa cuenta con: 8 materiales, en Líneas Elites en su primer ciclo de evaluación.

Estos ensayos dependiendo de la necesidad y de la estabilidad de las líneas, pudiesen combinarse, para avanzar un ciclo o dos en la obtención y liberación de una nueva variedad.







Bibliografía

- 1-Castillero, A. 1967. Estructuras sociales y económicas de Veraguas desde sus orígenes históricos, siglo XVI y XVII. Editora Panamá. Panamá. p 93-94
- 2-Castillo, Enrique. 2021. La Agricultura en Panamá. *Aproximación, Evolución, Desarrollo, Perspectivas*. Imprenta Universidad de Panamá. 426 paginas
- 3-Centro Internacional de Agricultura Tropical. Metodología para obtener semillas de calidad. Arroz, Maíz, Sorgo. Unidad de semillas del CIAT y Comité Técnico Regional de Semillas de América Central y El Caribe. 1983.
- 4-Cortes, R. 2002. Sociedad y Naturaleza antes y después de la conquista y colonización de América central. Intercambio. Universidad de Costa Rica #1. Mayo, 2002.
- 5- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (INEC). <https://inec.gob.pa>. (consulta en línea .Marzo 07/2024).
- 6- Jager, M. 2008. Análisis situacional del Sector de Arroz en Panamá. Ministerio de Comercio e industria. Panamá. 57 pág.
- 7-Jennings, P.R; Coffman. W. R y Kauffman. H.E. 1981. Mejoramiento de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Martini, José A. Patrones de respuesta para Nitrógeno, Fosforo y potasio en el abonamiento del cultivo del Arroz. Programa de Investigación Agropecuaria. **1961**. Universidad de Panamá. Escuela de Agronomía. 24 páginas
 - ◇ Espinosa, Ezequiel. Prueba de adaptacion con semilla experimental originaria de Filipinas, Venezuela, Salvador y Surinam. Programa de Investigación Agrícola. **1967**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 42 páginas
 - ◇ Espinosa, Ezequiel. Siembra de las variedades incluidas en el "International Blast Nursery", en la búsqueda de resistencia a la enfermedad Piricularia oryzae. Programa de Investigación Agrícola. **1967**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 42 páginas

- Espinosa, Ezequiel. Mejoramiento de Arroz. Introduccion de Lineas y Selecciones de Arroz. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1968**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 101 páginas
- Espinosa, Ezequiel. Respuesta de cuatro variedades de Arroz de diferentes características a niveles estratificados de nitrógeno en condiciones de secano. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1968**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 101 páginas
- Navas, Diego. Fluctuaciones de las poblaciones de tres insectos importantes del Arroz en tocumen, Panama en 1968. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1968**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 101 páginas
 - Espinosa, Ezequiel. Adaptación de Líneas y Selecciones de Arroz. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1969**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 206 páginas
 - Espinosa, Ezequiel. Ensayo de Rendimiento de Variedades Comerciales (PCCMCA). Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1969**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 206 páginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Ensayos de rendimientos de variedades comerciales desarrolladas en el instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (MEXICO) y en el sur de los Estados Unidos (USA). Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1970**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 213 paginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Mejoramiento de Arroz. Pruebas de observación de líneas de generación avanzadas de cruzamientos. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1970**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 213 páginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Ensayos de Competencia y de Control de Malezas en Arroz. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1970**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 213 paginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Calidad Molinera de dos Variedades de Arroz. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1970**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 213 paginas
 - ◇ Espinosa, Ezequiel. Ensayos de fertilización de nuevas variedades y líneas promisorias de arroz. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1971**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 89 paginas
 - ◇ Espinosa, Ezequiel. Ensayos de Rendimiento de variedades Comerciales y líneas promisorias de Arroz (ensayo Uniforme del PCCMCA). Progreso de

Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1971**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 89 paginas

- ◇ Espinosa, Ezequiel. Pruebas Extensivas con Híbridos y Variedades Promisorias. Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1971**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 89 paginas
- ◇ Von Chong, Cesar. Mejoramiento Varietal. Establecimiento del Banco de Germoplasma de Arroz (*Oryza sativa*). Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1971**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 89 paginas
- ◇ Von Chong, Cesar. Evaluación de resistencia de líneas y variedades de Arroz. *Pyricularia oryzae* (infectarios del fuego). Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1971**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 89 paginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Evaluación de Líneas Promisorias y de Variedades Comerciales de Arroz. Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1971-1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. Centro de Investigaciones Agropecuarias 167 paginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Ensayos de Control de Malezas en Siembras de Arroz de Secano. Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1971-1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. Centro de Investigaciones Agropecuarias 167 paginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Respuesta de la variedad de arroz CICA - 4 a niveles de nitrógeno y fosforo. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1971- 1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. Centro de Investigaciones Agropecuarias 167 paginas
- ✓ Espinosa, Ezequiel. Efecto de niveles de fertilización nitrogenada en los caracteres agronómicos y el rendimiento de las variedades IR-22 y CICA - 4 cultivadas bajo condiciones de secano. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias. **1971-1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 167 paginas
- Espinosa, Ezequiel. Avances en el Programa de Mejoramiento de Arroz. Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 234 paginas
- Espinosa, Ezequiel. Multiplicación y Distribución de Semilla de la Nueva Variedad CICA-4. Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 234 paginas

- Espinosa, Ezequiel. Ensayos de control de malezas con herbicidas en siembras de Arroz de Secano. Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 234 paginas
- Espinosa, Ezequiel. Estudios de Fertilización en las Variedades de Arroz CICA-4 e IR- 22 sembradas bajo condiciones de Secano. Progreso de Labores de Investigación Agropecuaria. **1972**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 234 paginas
 - ✓ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos. Avances del Programa de Mejoramiento Genético de Arroz en 1973. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976
 - ✓ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos. Ensayos de Control de Malezas con herbicidas en siembra de Arroz de Secano realizadas en 1973. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976
 - ✓ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos. Evaluación de 160 líneas F6 desarrolladas en el Programa de Mejoramiento CIAT-ICA. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976
 - ✓ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos. Combate de Malezas en siembra de Secano utilizando Herbicidas Selectivos al Arroz. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976
 - ✓ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos. Fertilización Nitrogenada de las Variedades AWINI, CICA- 6 y CICA- 4 bajo condiciones de riego intermitente. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976
 - ✓ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos. Ensayo Internacional de Variedades de Arroz en siembra de Secano distribuido por el IRRI. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976

⇒ **Variedad CICA 4. 1974**

⇒ **Variedad CICA 6. 1975**

- ✓ Espinosa, Ezequiel; Reyes, Carlos. Efecto de la Fertilización nitrogenada en el rendimiento y otras Características Agronómicas de las variedades AWINI,

APANI, y CICA-4. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976

- ✓ Espinosa, Ezequiel; López, Luis. La Nueva Variedad de CICA-6 y perspectivas para su distribución en Panamá en 1975. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976
- ✓ Tejeira, Reinmar; Juárez, Buenaventura. Respuesta de Arroz, Variedad CICA- 6, a diferentes niveles de N-P-K en el suelo de baja fertilidad. Investigaciones Agropecuarias. **1974-1975**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 608 Paginas. Mayo, 1976

⇒ **Variedad CICA 7. 1978**

⇒ **Variedad CICA 8. 1978**

- ◇ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos; Fernández, Claudio. Evaluación de 15 líneas promisorias de Arroz de Séptima Generación en cuatro localidades de Panamá. Investigaciones Agropecuarias. **1976-1977**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 619 Paginas. Marzo, 1978
- ◇ Espinosa, Ezequiel; Reyes, Carlos. Avances del Programa de Mejoramiento de Arroz por Selección. Investigaciones Agropecuarias. **1976-1977**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 619 Paginas. Marzo, 1978
- ◇ Espinosa, Ezequiel; Reyes, Carlos. Ensayos de Rendimiento de líneas promisorias y Variedades Comerciales de Arroz bajo dos Sistemas de Cultivo. Investigaciones Agropecuarias. **1976-1977**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 619 Paginas. Marzo, 1978
- ◇ Espinosa, Ezequiel. Reyes, Carlos; Fernández, Claudio; González, Adaías. Ensayos demostrativos para la prevención y control de Piricularia (*Pyricularia oryzae*) mediante el uso de Fungicidas. Investigaciones Agropecuarias. **1976-1977**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 619 Paginas. Marzo, 1978
- López, Luis; Espinosa, Ezequiel. Ensayos con Fungicidas para el Control de Pyricularia oryzae Cav. En la Variedad CICA- 6 bajo condiciones de Secano. Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982
- Espinosa, Ezequiel; López, Luis. Pruebas Regionales de Variedades y Líneas Promisorias de Arroz realizadas en diferentes localidades (1977 – 1979). Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad

de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982

- Espinosa, Ezequiel. Comportamiento Agronómico de 18 Variedades de Arroz sembradas bajo dos Sistemas de cultivo y condiciones ambientales diferentes. Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982
- Espinosa, Ezequiel. Comportamiento Agronómico y Calidad Molinera de 17 Variedades Comerciales de Arroz sembradas en dos épocas y dos Sistemas de Cultivo. Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982
- López, Luis; Espinosa, Ezequiel. Diferenciación Varietal al efecto Fitotóxico de varios herbicidas aplicados de post-emergencia en arroz de secano. Investigaciones Agropecuarias. **1977-1980**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 539 Paginas. Junio, 1982
- Espinosa, Ezequiel. Descripción de la variedad de Arroz. Variedad TOCUMEN 5430. Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984

⇒ **Variedad TOCUMEN 5430. 1982**

- Espinosa, Ezequiel; Lezcano, Samuel; Jaen, Ariel; Fernandez; Claudio. Resultados del Vivero Centroamericano de Arroz en tres localidades de Panamá. (1982). Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984.
- Espinosa, Ezequiel; Lezcano, Samuel; Jaen, Ariel; Camargo, Ismael. Pruebas Regionales de Líneas promisorias de Arroz en Panamá (1982). Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984
- Espinosa, Ezequiel; Jaen, Ariel. Criterios para Seleccionar Materiales de los Viveros Internacionales de Arroz. Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Paginas. 1984
- Pinilla, M; Tejeira; Bernal, A; Cambra, R. Efecto de cinco niveles de abono nitrogenado en el rendimiento y otras características agronómicas de las variedades de arroz CICA 7 y CICA 8. Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía. 320 Pag 1984.
- López, Luis; Abrego, Marisin. Evaluación de nuevas líneas de Arroz provenientes del CIAT e Introducidas al Programa de Mejoramiento Genético de la facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá. Investigaciones Agropecuarias. **1981-1983**. Universidad de Panamá. Facultad de Agronomía.

320 Paginas. 1984

8-Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (MIDA). <https://mida.gob.pa> (consultado en línea marzo 07/2024).

9-Plan Nacional para mejorar el manejo del cultivo de arroz en Panamá. IDIAP, SENEAGRO, Facultad de Agronomía, CIAT. Mayo, 1987.

10- **PANAMÁ 1048.** Variedad para secano favorecido. Boletín Divulgativo IDIAP-FAUP- CIAT. 1987. 9 pag.

⇒ **Variedad PANAMÁ 1537. 1987 FCA.IDIAP. CIAT**

⇒ **Variedad PANAMÁ 1048. 1987 FCA.IDIAP. CIAT**

11- Pruebas de Validación. Cuatro Líneas Promisorias de Arroz. Boletín Divulgativo IDIAP- FAUP- CIAT. 1987. 15 pág.

12- Programa de Mejoramiento de Arroz. Proyecto Colaborativo IDIAP-FAUP- CIAT. Informe de Progreso 1986-1987 . Panamá, Agosto de 1988. 36 pag.

- ✓ Solís, Tirso. Respuesta de 3 líneas promisorias de arroz y una variedad comercial al nitrógeno. Investigaciones Agropecuarias. **1984-1988.** Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 205 Paginas. **1994**

⇒ **Variedad PANAMÁ 4721 1993**

⇒ **Variedad PANAMÁ 3621 1993**

⇒ **Variedad Universidad 3189 1997**

- ✓ Gaona, Jaime. Y Gordon, Daniel. 2002. Evaluación de cinco líneas promisorias de arroz en los ecosistemas de riego y secano. Avances y Resultados de las Investigaciones Agropecuarias. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. **2005.** 142 páginas.

⇒ **Variedad FCA 9738 2006**

⇒ **Variedad FCA 97116 2006**

13- Gaona, Jaime. 2006. **FCA 9738**. Nueva variedad para los ecosistemas de secano favorecido y riego de Panamá.

14- Gaona, Jaime. 2008. **FCA 97116**. Nueva variedad de Arroz para Panamá. Coordinador del Programa (CEIAT). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá.

✓ Gaona B, Jaime. Avances en el Mejoramiento Genético del Arroz en la Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Panamá. **2006**

➤ Pitty, Norberto y Batista, José. Evaluación del retraso de cosecha y calidad molinera en las variedades de arroz FCA 9738 y FCA 97116. Revista Investigaciones Agropecuarias. **2012**. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 100 Paginas. **ISSN 2222-7903**

15- Gaona, Jaime. 2013. Descripción varietal de **FCA 0616 FL** (*Oryza sativa L*). Ecosistema de secano.

16- Jaen, Ariel. 2015. **UP 80 FL**. Nueva Cultivar de Arroz para Panamá.

⇒ **Variedad FCA 0616 2013**

⇒ **Variedad UP 80 FL 2015**

17- Ríos- Espinosa, Rubén Darío. **2017**. La Facultad de Ciencias Agropecuarias (1958- 2000) y su contribución al desarrollo Técnico- Científico del Sector Agropecuario de Panamá. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Research gate.net. 15 paginas

18- Ríos- Espinosa, Rubén Darío. **2017**. La Extensión Rural y Difusión (periodo 2001-2016). Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Research gate.net . 15 Paginas

19- Ríos-Espinosa, Ruben Dario. **2022**. Publicaciones Científicas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Origen y Desarrollo. 1960 – 2022. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Research gate.net. 35 paginas

20- Sanchez Galan-Quintero, Enrique. 2020 .Análisis del Sector Arrocerero en Panamá: 1999- 2016. Researchgate.net. 84 paginas.

21- Torres, Orlando y Palma, Angelica. 2022. **MEJORAMIENTO GENETICO Y AGRONOMICO DEL CULTIVO DE ARROZ**. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fitotecnia. 38 paginas

- 22- Torres, A, Orlando J. 2023. Avance del Programa de Mejoramiento Genetico y Agronomico del Cultivo de Arroz. Produccion de Semilla Genetica y Basica. Enero 2022 a Mayo 2023. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fitotecnia. Mayo 2023. 14 paginas
- 23- Pitti, Norberto y Colaboradores. 2023. Día de Campo – Programa de Mejoramiento Genético y Agronómico del cultivo de arroz, Producción de Semilla Genética y Básica de Arroz. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fitotecnia. Chiriquí. CEIACHI , 06 de septiembre de 2023.

SITIOS DE INTERNET

- 24- Ríos- Espinosa, Rubén Darío. **2017**. La Extensión Rural y Difusión (periodo 2001-2016). Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Research gate.net . 15 Paginas
- 25- https://www.researchgate.net/publication/343815257_La_Extension_Rural_y_Difusion_Periodo_2001-2016_Facultad_de_Ciencias_Agropecuarias_de_la_Universidad_de_Panama?sg%5B0%5D=1hjDywLRUrMlfXIDzRxbykujoYk-19U4NNy2k7S4W7VbRAfcCU2ybBUzyWGVXYXaZqn1o7CNfRU2j1h0eoY8nZd0NKvNjtF514QTrVu2.W4ILzUrFG-af_2vpQP8O_qCD_DrWe7VvHi7lj1uyZuXlasQkNqgNuMsXXQ1RMXDebUiK2Bnu08JsZSGE6OMH9A.
- 26- Ríos-Espinosa, R. 2017. La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá y su contribución al desarrollo Técnico – Científico del Sector Agropecuario de Panamá. Origen y Desarrollo:1958 – 2000. 15 paginas
- https://www.researchgate.net/publication/343815104_La_Facultad_de_Ciencias_Agropecuarias_de_la_Universidad_de_Panama_y_su_contribucion_al_desarrollo_Tecnico_Cientifico_del_Sector_Agropecuario_de_PanamaOrigen_y_Desarrollo1958_-_2000

24- Ríos-Espinosa, R. 2022. Publicaciones Científicas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Origen y Desarrollo. 1960 – 2022. 35 paginas

https://www.researchgate.net/publication/359277083_Publicaciones_Cientificas_en_la_Facultad_de_Ciencias_Agropecuarias_Origen_y_Development_1960_2022

25-Sanchez Galan-Quintero, Enrique. 2020 .Analisis del Sector Arrocerero en Panamá: 1999- 2016. Researchgate.net. 84 paginas.

<https://www.researchgate.net/publication/>

26- Sitio web del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Panamá (SIBIUP) www.sibiup.up.ac.pa

27- Catálogo en línea del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Panamá (SIBIUP) <http://kohasibiup.up.ac.pa/>

28- <https://pdfslide.tips/download/link/avances-en-el-mejoramiento-genetico-del-arroz-en-la-universidad-de-panama.html>

29 - https://www.revistas.up.ac.pa/index.php/investigaciones_agropecuarias),

VIDEOS DE YOUTUBE

1- Video Institucional -Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. 2020

<https://youtu.be/y2yVXMHR0kM?si=kdL1AtmcUI5HczX8>

2-Programa de Semillas de Arroz- FCA. Siembra de 25 has semilla registrada para certificacion. 2021

<https://www.facebook.com/share/v/hVMH9gdK57KYjCnS/?mibextid=w8EBqM>

3-Programa de Arroz FCA. Convenio Agrosilos/ FCA-UP. 2021

<https://www.facebook.com/share/v/m4Er8uAjqADaALHF/?mibextid=w8EBqM>

4-Produccion Tecnificada de Semillas de Arroz en la FCA. 2020

<https://www.facebook.com/share/v/GauRu2k5fak8HNev/?mibextid=w8EBqM>

5- Reportajes Plantacion de Arroz variedad FCA 0616 FL y variedad UP 80 FL . 2019

<https://youtu.be/mlpTurtGGnI?si=UjEWD-47tqiENrzC>

6- Nueva Variedad de Arroz FCA 0616 FL. 2015

<https://www.facebook.com/share/v/mz3tsqVaiFvmC6QV/?mibextid=w8EBqM>

7- Dia de Campo-FCA. 06/septiembre /2023.

<https://www.instagram.com/reel/CwgHvI7pcpR/?igshid=MzRIODBiNW FIZA==>

8- Video- Dia de Campo (06/septiembre/2023).Avances del Programa y Selección de Germoplasma de Arroz.

https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=pfbid0B2ZqdGxPe6TcTEAHBcKY1korfgCzubW8AzTTPd4A39jzQouqTot6UK8qRimMJ2h5l&id=100010272304497&mibextid=Nif5oz





















