



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

COMPENDIO

LAS VARIETADES MEJORADAS DE ARROZ DEL IDIAP



UN APOORTE
AL DESARROLLO DEL
SECTOR ARROCERO
1975 - 2010

PANAMÁ, 2012

**LAS VARIETADES MEJORADAS DE ARROZ DEL IDIAP:
UN APORTE AL DESARROLLO DEL
SECTOR ARROCERO PANAMEÑO
1975 - 2010**

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.
Departamento de Edición y Publicaciones.

Panamá, 2012
40 páginas

ISBN 978-9962-677-19-2



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

COMPENDIO

LAS VARIETADES MEJORADAS DE ARROZ DEL IDIAP

UN APORTE
AL DESARROLLO DEL
SECTOR ARROCERO
1975 - 2010

Dr. ISMAEL CAMARGO BUITRAGO

PANAMÁ, 2012

A agradecimiento

El equipo de investigadores del IDIAP, que ha contribuido significativamente en la generación y desarrollo de las variedades mejoradas de arroz, a través de estos 33 años es muy numeroso, solicitamos disculpas por la omisión involuntaria de alguno en esta edición.

Hacemos un reconocimiento muy especial al Dr. Rolando Lasso Guevara, líder de este proyecto hasta el año 2000, quien con el apoyo de los Ingenieros Luisa Martínez, Eric Batista, Eric Quirós, Benjamín Name y Hernán Gutiérrez, hicieron un trabajo extraordinario.

Se destaca también la labor de profesionales como: Nerys García, Alexis Quintero, Franklin Zeballos, Evelyn Quirós, Vicente Jiménez, Edwin Díaz y Enrique Márquez, cuyo aporte ha sido muy importante a partir de los años 90 hasta esta publicación.

Actualmente, la nueva generación constituida por los ingenieros, Walker González, Luis Alberto Barahona, Rubén Samaniego, Ovidio Castillo, David Ramos y José Isaac Mejía, constituyen la base de esta nueva fase del proyecto.

A todos los Directores de Investigación Agrícola y Directores Generales del IDIAP, por el apoyo brindado al proyecto de arroz durante su administración.

PRESENTACIÓN

El arroz es el alimento básico en la dieta del panameño con un consumo per cápita de 70 kg. Para suplir esta demanda en el ciclo 2007-2008, se cultivaron 59,602.11 ha, produciéndose un total de 268,914.6 t, con un rendimiento promedio de 4.5 t/ha de arroz húmedo y sucio. De los cuales, se cosecharon 194,318.2 t en condiciones de secano (72.3%) y 74,596.4 t de arroz húmedo y sucio por riego (27.7%).

La siembra de arroz como actividad comercial, es un importante generador de empleo durante todo el año, que involucra toda la cadena productiva que va desde el inicio de la preparación de la tierra, representando un valor de B/.22.5 millones (25%); labores agronómicas B/.41.1 millones (45%); cosecha y transporte B/.27.6 millones (30%); para un sub-total de B/.92.7 millones, además de la molinería y venta al detal que representa B/.137.3 millones; para un gran total de B/.230 millones de aporte a la economía del país (MIDA2008).

Los indicadores antes mencionados resaltan la importancia del cultivo de arroz en Panamá, donde la producción total se destina para el abastecimiento del mercado interno. Por otro lado, el gobierno nacional ha establecido a través de su historia, diferentes políticas que buscan incentivar la sostenibilidad y rentabilidad de este rubro.

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), primera Institución de Ciencia y Tecnología Agropecuaria del país, ha considerado que el arroz es un rubro de seguridad alimentaria y ha asignado talentos humanos y recursos financieros para generar las innovaciones tecnológicas, con especial atención al desarrollo de variedades.

Cumpliendo con la responsabilidad institucional en la sociedad panameña, se presenta este informe de la labor de los investigadores del IDIAP, en el mejoramiento genético de arroz, a través del listado de los productos obtenidos en 35 años de investigación y las características de las variedades nacionales sembradas en el 2010, con la finalidad de contribuir a un mejor conocimiento, de parte de nuestros usuarios del trabajo desempeñado por la institución desde su fundación.



*Ing. Julio Ábrego B.
Director General del IDIAP*

Agradecimiento

Presentación

MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL ARROZ EN EL IDIAP

INTRODUCCIÓN

Historia sobre mejoramiento genético de arroz 13

Catálogo de las variedades liberadas por IDIAP, a nivel comercial..... 14

Contribución de la investigación en mejoramiento genético de arroz en el
desarrollo del sector arrocero nacional. 1975-2008.....22

CARACTERÍSTICAS Y MANEJO DE LAS VARIEDADES COMERCIALES DE
ARROZ DEL IDIAP 24

Variedad de Ciclo intermedio IDIAP 38..... 24

Origen..... 24

Descripción de la Variedad..... 24

Fenología de la planta..... 24

Reacción a las principales enfermedades.....25

Reacción al complejo ácaro-hongo.....25

Rendimiento de grano.....25

Rendimiento de molinería y calidad culinaria.....26

Variedad de ciclo precoz IDIAP 145-05..... 26

Origen.....26

Descripción de la variedad.....27

Fenología de la planta.....27

Reacción a las principales enfermedades..... 27

Reacción al complejo ácaro-hongo.....	28
Rendimiento de grano.....	28
Rendimiento de molinería y calidad culinaria.....	28
Variedad de ciclo precoz IDIAP 54-05.....	29
Origen.....	29
Descripción de la variedad.....	29
Fenología de la planta.....	29
Reacción a las principales enfermedades.....	30
Reacción al complejo ácaro-hongo.....	31
Rendimiento de grano.....	31
Rendimiento de molinería y calidad culinaria.....	31
Variedad de ciclo intermedio IDIAP 52-05.....	32
Origen.....	32
Descripción de la variedad.....	32
Fenología de la planta.....	32
Reacción a las principales enfermedades.....	33
Reacción al complejo ácaro-hongo.....	33
Rendimiento de grano.....	33
Rendimiento de molinería y calidad culinaria.....	34
RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	36

LAS VARIETADES MEJORADAS DE ARROZ DEL IDIAP: UN APOORTE AL DESARROLLO DEL SECTOR ARROCERO PANAMEÑO 1975-2010

ISMAEL CAMARGO BUITRAGO¹

INTRODUCCIÓN

En la agricultura, la contribución de la ciencia y la tecnología ha sido fundamental e indispensable, para satisfacer la demanda alimentaria de millones de personas que habitan la Tierra.

Al Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), desde su creación mediante la Ley 51 del 28 de agosto de 1975, le ha correspondido normar todas las actividades de investigación agropecuaria del sector público y orientar estas actividades en el sector privado.

En este sentido, desde la creación del IDIAP, se iniciaron los trabajos de investigación en arroz con énfasis en el desarrollo de germoplasma mejorado que han originado unas 15 variedades comerciales que han sido liberadas, como resultado del trabajo perseverante de un equipo de investigadores nacionales, con vocación de servicio, respondiendo a los intereses del país y de los arroceros panameños, en beneficio de la sociedad panameña.

HISTORIA SOBRE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ARROZ

En Panamá, el programa nacional de cruza para la obtención de plantas tipo F₁, se inició en 1968 en el Instituto Nacional de Agricultura (INA), ubicado en Divisa. A partir de 1978, el proyecto de mejoramiento genético de arroz del IDIAP retomó esta actividad, con la colaboración de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Panamá, en Tocumen, la cual facilitaba el uso de los invernaderos para realizar esta labor.

Cuando se dieron las condiciones mínimas de recursos humanos e infraestructura, esta actividad se trasladó hacia las instalaciones del IDIAP en Chichebre, perteneciente al Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, donde se continuó efectuando las cruza hasta la fecha. A partir de 1990, el proyecto consideró oportuno fortalecer la actividad de investigación dirigida al diseño e implementación de las cruza nacionales abriendo otro frente para efectuar cruzamientos, teniendo como sede Divisa en el Centro de Investigación Agropecuaria Central. En la actualidad se realizan anualmente entre 20 a 50 cruza, en ambas localidades (Tanara y Divisa), cantidad muy modesta si es comparada con otros programas.

En Divisa, el trabajo de cruzamiento se orienta hacia dos objetivos específicos: el primero es enfocado hacia la obtención de plantas F₁ para el manejo de poblaciones segregantes, para desarrollar variedades utilizando los métodos convencionales de mejoramiento, mientras que el segundo está orientado al desarrollo de cultivares mediante la técnica de cultivo de anteras, metodología que puede reducir el tiempo y el costo necesario para la obtención de nuevas variedades.

A partir de 1998, la sede del Proyecto de Mejoramiento Genético de Arroz, se estableció en el Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos (CIARG), en Río Hato, donde se fortalecen las actividades de manejo de poblaciones segregantes bajo condiciones de riego.

¹Ph.D. Fitomejoramiento. IDIAP. Instituto de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos. Panamá.
e-mail :camargo.ismael@gmail.com

Entre los principales logros del programa de cruzas nacionales del IDIAP, se pueden mencionar la liberación de las variedades: Anayansi, Damaris, Anabel, Anayansi L-2, IDIAP T4-70, IDIAP 22, IDIAP 30-03, las cuales en su momento contribuyeron al desarrollo de la industria arrocera nacional por su adaptabilidad y competitividad bajo las condiciones de secano favorecido y riego, característica de la siembra de arroz en el país.

Por otro lado, fue seleccionado material genético de los viveros internacionales procedentes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), los cuales fueron liberados como variedades por sus características sobresalientes, entre las cuales tenemos: P-1048, P-1537, IDIAP 863, IDIAP L-7, IDIAP 38, IDIAP 2503.

Otras variedades como Oryzica 1, que fue desarrollada por el programa conjunto del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y la variedad P-3621, desarrollada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, IDIAP y CIAT, respectivamente, han formado parte de las variedades multiplicadas por la Unidad de Semilla Básica y Registrada del IDIAP.

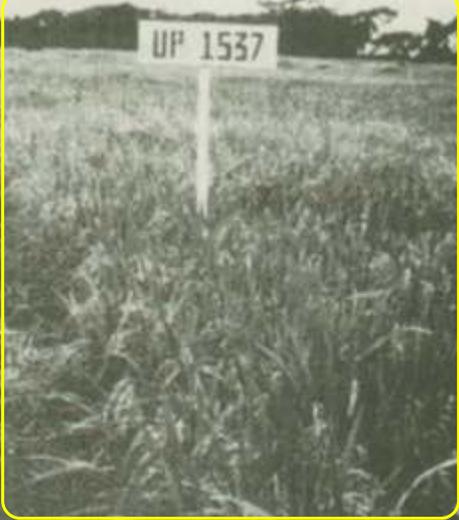
CATALOGO DE VARIEDADES LIBERADAS A NIVEL COMERCIAL

En estos 33 años de investigación en el mejoramiento genético de arroz en el IDIAP, todas las variedades seleccionadas derivadas de las cruzas nacionales del Proyecto de Mejoramiento Genético de Arroz del IDIAP y aquellas provenientes de los viveros del CIAT y del International Rice Research Institute (IRRI), se caracterizan por ser de porte bajo, ciclo precoz e intermedio, buen rendimiento, tolerantes a plagas, enfermedades fungosas y adaptadas a los sistemas mecanizado de secano favorecido y de riego. Estas variedades son seleccionadas después de varios ciclos de evaluaciones en las diversas zonas productoras de arroz, lo cual garantiza su estabilidad y adaptabilidad en la producción. En el catálogo, presentamos un listado de las variedades comerciales liberadas y sus características sobresalientes.

CATÁLOGO DE VARIEDADES LIBERADAS POR EL IDIAP PERIODO 1975-2010

Listado de variedades	Registro gráfico	Características sobresalientes al momento de su liberación
VARIEDADES LIBERADAS EN LA DÉCADA DE LOS 70		
<p>Nombre: DAMARIS</p> <p>Cruza: IR 8 / NILO 1</p> <p>Liberación: 1978</p> <p>Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo tardío: 138 dds</p> <p>Altura promedio: 83 cm</p> <p>Rendimiento: 75 qq/ha</p> <p>Reacción a enfermedades:</p> <p>Resistente a Piricularia</p> <p>Calidad molinera: Buena</p> <p>Adaptación: secano favorecido y riego</p>

<p>Nombre: ANAYANSI Cruza: IR 8/NILO 1 Liberación: 1977 Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo tardío: 128 dds Altura promedio: 86 cm Rendimiento: 75 qq/ha Reacción a enfermedades: Resistente a Piricularia Tolerante a <i>Helminthosporium</i> Calidad molinera: Buena Adaptación: secano favorecido y riego</p>
<p>VARIETADES LIBERADAS EN LA DÉCADA DE LOS 80</p>		
<p>Nombre: ANABEL Cruza: BG90-2/ANAYANSI Liberación: 1988 Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo tardío: 120-135 dds Altura promedio: 85 cm Rendimiento: 95-110 qq/ha Reacción a enfermedades: Resistente a Piricularia Moderadamente susceptible a <i>Rhizoctonia</i> Calidad molinera: buena Adaptación: Riego</p>
<p>Nombre: ORYZICA 1 Cruza: P 1223/P 1225 Liberación: 1982 Institución: CIAT - ICA</p>		<p>Ciclo precoz: 110-115 dds Altura promedio: 98 cm Rendimiento: 100-110 qq/ha Reacción a enfermedades: Altamente susceptible a <i>Helminthosporiosis</i> en suelos arenosos. Moderadamente resistente a Piricularia Calidad molinera :buena Adaptación: secano favorecido y riego</p>

<p>Nombre: PANAMÁ 1048</p> <p>Cruza: P 1221/P 1229Liberación: 1987</p> <p>Instituciones: IDIAP-FAUP-CIAT</p>		<p>Ciclo intermedio: 118-120 dds</p> <p>Altura promedio: 100 cm</p> <p>Rendimiento: 110-120 qq/ha</p> <p>Reacción a enfermedades: Altamente susceptible al hongo <i>Dreschlera</i>.</p> <p>Tolerante a Piricularia</p> <p>Calidad molinera. Buena</p> <p>Adaptación: a diferentes tipos de suelo;condiciones de secano y riego</p>
<p>Nombre: PANAMA 1537</p> <p>Cruza: CICA 7 // 5461/4422</p> <p>Liberación: 1987</p> <p>Instituciones: IDIAP-FAUP-CIAT</p>		<p>Ciclo intermedio: 120-125 dds</p> <p>Altura: 90-105 cm</p> <p>Rendimiento 128 qq/ha</p> <p>Reacción a enfermedades: Tolerante a Piricularia</p> <p>Calidad Molinera: buena</p> <p>Adaptación: Riego y Secano favorecido</p>
<p>VARIETADES LIBERADAS EN LA DÉCADA DE LOS 90</p>		
<p>Nombre: ANAYANSI L-2</p> <p>Cruza: BG90-2/ANAYANSI</p> <p>Liberación: 1990</p> <p>Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo tardío: 130 dds</p> <p>Altura promedio: 85 cm</p> <p>Rendimiento: 100-120 qq/ha.</p> <p>Reacción a enfermedades: Es susceptible a <i>Helminthosporiosis</i></p> <p>Tolerante a Piricularia</p> <p>Calidad Molinera: buena y culinaria</p> <p>Adaptación: Riego y Secano Muy favorecido</p>

<p>Nombre: IDIAP 863 Cruza: IR8*6/PK203 Liberación: 1992 Institución: IDIAP - CIAT</p>		<p>Ciclo intermedio: 118-124 dds Altura promedio: 85 cm Rendimiento: 120-130 qq/ha Reacción a enfermedades: Tolerante a Piricularia Calidad Molinera: Buena Adaptación: Secano favorecido y riego. Expresa su potencial en áreas bajas con retención de humedad.</p>
<p>Nombre: PANAMÁ 3621 Cruza: METICA 1//SUAKOKO 8 / CEYSVONI Liberación: 1993 Instituciones: FAUP- CEIAT</p>		<p>Ciclo tardío: 130-135 dds Altura promedio: 84 cm Rendimiento: 130-140 qq/ha). Reacción a enfermedades: Susceptible a <i>Rhizoctonia</i> Tolerante a Piricularia calidad molinera: buena Adaptación: Secano muy favorecido y riego</p>
<p>Nombre: T-4-70 Cruza: BG90-2//ANAYANSI//CICA 7 Liberación: 1997 Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo intermedio: 118-125 dds Altura promedio: 91 cm Rendimiento: 110-120 qq/ha Reacción a enfermedades: Tolerante a Piricularia Calidad molinera: buena Adaptación: diferentes tipos de suelo bajo condiciones de secano favorecido y riego</p>

VARIEDADES LIBERADAS EN LA DÉCADA DE LOS 2000

<p>Nombre: IDIAP L-7 Cruza: CT 8008 (CT7347/IR21015-72-3-3-3-1) Liberación: 2002 Instituciones: IDIAP - CIAT</p>		<p>Ciclo precoz : 106-114 dds Altura promedio: 96 cm Rendimiento: 100-110 qq/ha Reacción enfermedades: Tolerante a Piricularia Calidad molinera: excelente Adaptación: riego, no se adapta a suelos arenosos</p>
<p>Nombre: IDIAP 38 Cruza: CT 8008 (CT7347/IR21015-72-3-3-3-1) Liberación: 2002 Instituciones: IDIAP - CIAT</p>		<p>Ciclo intermedio: 118-125 Altura promedio: 110 cm Rendimiento: 110-120 qq/ha Reacción a enfermedades: Tolerante a Piricularia Moderadamente susceptible a <i>Sarocladium</i> Calidad molinera: Buena y culinaria Adaptada a diferentes tipos de suelo; variedad para riego</p>
<p>Nombre: IDIAP 22 Cruza: P-1048/ANAYANSI Liberación: 2002 Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo Intermedio 120-130 dds Altura promedio 122 cm Rendimiento 150 qq/ha Reacción a enfermedades: Tolerante a Piricularia Calidad molinera: excelente Adaptación Secano favorecido y riego</p>

<p>Nombre: IDIAP 2503 Cruza: CT 8553 (CT 8306/TOX 718-AL-27-1CM-1JN Liberación: 2003 Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo Precoz 114 -118 dds Altura 81 a 103 cm Rendimiento 121-152 qq/ha Reacción a enfermedades: Tolerante a Piricularia Calidad molinera: buena Adaptación a condiciones de secano y riego</p>
<p>Nombre: IDIAP 30-03 Cruza: CHIANUNG SEN YU / SURINAM 70 Liberación: 2005 Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo intermedio: 120-128 dds Altura promedio: 100 cm Rendimiento: 110-120 qq/ha Reacción a enfermedades: Tolerante a piricularia, Moderadamente susceptible al complejo ácaro-hongo-bacteria Calidad molinera: Buena y culinaria Adaptada a diferentes tipos de suelos para secano favorecido y riego</p>
<p>Nombre: IDIAP 145-05 Cruza: CT 8008-16-31-3P-M//CT9682-2-M-14-1-M-1-3P-M-1/ CT 11008-12-3-1M-4P-4 Liberación: 2005 Instituciones: IDIAP - FLAR</p>		<p>Ciclo precoz: 100 115 dds Altura promedio: 95 cm Rendimiento: 106-125 qq/ha Reacción a enfermedades: Tolerante a Piricularia Moderadamente tolerante al ácaro spinki Calidad molinera: excelente Adaptación: riego y secano muy favorecido</p>

<p>Nombre: IDIAP 54-05</p> <p>Cruza: CT9682-2-M-14-1-M-1-3P-M-1/CT10825-1-2-1-3-M/CT8222-7-2P-1X</p> <p>Liberación: 2007</p> <p>Instituciones: IDIAP - FLAR</p>		<p>Ciclo precoz: 102- 116 dds</p> <p>Altura promedio: 94 cm</p> <p>Rendimiento: 100-126 qq/ha</p> <p>Reacción a enfermedades:</p> <p>Tolerante a Piricularia</p> <p>Moderadamente tolerante al ácaro spinki</p> <p>Calidad molinera: excelente</p> <p>Adaptación: riego y secano muy favorecido</p>
<p>Nombre: IDIAP 52-05</p> <p>Cruza: C 82-148-19-5-1-PM-M-M-M-M GRIJALVA A 71*3/TETEP.</p> <p>Liberación: 2008</p> <p>Institución: IDIAP</p>		<p>Ciclo precoz: 112-122 dds</p> <p>Altura promedio: 96 cm</p> <p>Rendimiento: 92-123 qq/ha</p> <p>Reacción a enfermedades:</p> <p>Tolerante a Piricularia al cuello</p> <p>Moderadamente tolerante al ácaro spinki</p> <p>Calidad molinera: excelente</p> <p>Adaptación Riego y secano muy Favorecido</p>

VARIETADES DE ARROZ BIOFORTIFICADAS CON HIERRO Y ZINC

<p>Nombre: IDIAP GAB 2</p> <p>Origen CIAT: 1 12</p> <p>Pedigree FLO 38 01 -1P -1-1P -2P -M</p> <p>Liberación: 2010</p> <p>Instituciones: IDIAP-FLAR-CIAT-AGROSALUD</p>		<p>Ciclo: 93-110 dds</p> <p>Altura promedio: 73-93 cm</p> <p>Rendimiento: 35-70 qq/ha</p> <p>Reacción a enfermedades:</p> <p>Tolerante Piricularia</p> <p>Moderadamente susceptible al manchado del grano</p> <p>Contenido de hierro: 4.015 mg/kg</p> <p>Contenido de zinc :15.395 mg/kg</p> <p>Calidad molinera: buena</p> <p>Adaptación Agricultura familiar (chuzo y fanguero)</p>
--	--	---

<p>Nombre: IDIAP GAB 6</p> <p>Origen CIAT: HI 16A 4964</p> <p>Pedigree CT 16658-4-1 -1SR -3 -2-1-2-2- 1-4</p> <p>Liberación: 2010</p> <p>Instituciones: IDIAP-CIAT-AGROSALUD</p>		<p>Ciclo: 100-117 dds</p> <p>Altura promedio: 80-104 cm</p> <p>Rendimiento: 20-70 qq/ha</p> <p>Reacciona enfermedades: Tolerante Piricularia</p> <p>Moderadamente susceptible al manchado del grano</p> <p>Contenido de hierro: 3.785 mg/kg</p> <p>Contenido de zinc: 14.30 mg/kg</p> <p>Calidad molinera: buena</p> <p>Adaptación: Agricultura familiar (chuzo y fanguero)</p>
<p>Nombre: IDIAP GAB 8</p> <p>Origen CIAT: HI 85B 6588</p> <p>Pedigree CT 17334-13-7 -1-5-M-1-M</p> <p>Liberación: 2010</p> <p>Instituciones: IDIAP-CIAT-AGROSALUD</p>		<p>Rango ciclo: 100-117 dds</p> <p>Rango altura: 100-106 cm</p> <p>Rendimiento: 20-70 qq/ha</p> <p>Reacciona enfermedades: Tolerante Piricularia</p> <p>Moderadamente susceptible al manchado del grano</p> <p>Contenido de hierro: 3.6 mg/kg</p> <p>Contenido de zinc: 14.595 mg/kg</p> <p>Calidad molinera: buena</p> <p>Adaptación: Agricultura familiar (chuzo y fanguero)</p>
<p>Nombre: IDIAP SANTA CRUZ 11</p> <p>Origen CIAT: HI 16A 4962</p> <p>Pedigree FLO 38 01 -1P -1-1P -2P -M</p> <p>Liberación: 2010</p> <p>Instituciones: IDIAP-CIAT-AGROSALUD</p>		<p>Rango ciclo: 100-117 dds</p> <p>Rango altura: 73-100 cm</p> <p>Rendimiento: 20-70 qq/ha</p> <p>Reacciona enfermedades: Tolerante Piricularia</p> <p>Moderadamente susceptible al manchado del grano</p> <p>Contenido de hierro: 3.78 mg/kg</p> <p>Contenido de zinc: 13.54 mg/kg</p> <p>Calidad molinera: buena</p> <p>Adaptación: Agricultura familiar (chuzo y fanguero)</p>

Otras variedades recomendadas

El Proyecto de Mejoramiento Genético de Arroz del IDIAP, ha evaluado y recomendado para la siembra y comercialización en el país, las siguientes variedades introducidas: Cica 8, Metica 1, Metica 2, Oryzica Llanos 5, Oryzica Turipaná 7, Coprosem 1, Fedearroz 50, Colombia XXI, Fedearroz 2000, Fedearroz 473 y Prosequisa 1.

CONTRIBUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL CULTIVO DE ARROZ EN EL DESARROLLO DEL SECTOR ARROCERO NACIONAL (1975-2008).

La investigación en el cultivo de arroz en Panamá, se ha concentrado básicamente en el mejoramiento genético para la obtención de nuevas variedades. En este sentido desde su creación en 1975 el IDIAP, ha generado variedades de arroz resistentes a enfermedades como la Piricularia y a plagas de importancia económica para el cultivo, que han contribuido a incrementar la producción y la productividad nacional. Logrando, en un alto porcentaje, el autoabastecimiento en este importante grano para la dieta del panameño, así como reducción en los costos de producción y el uso de agroquímicos.

En el sector arrocero panameño es evidente el impacto de las prácticas de manejo y de las variedades liberadas por el IDIAP, provenientes del programa de cruza nacionales y de la introducción de germoplasma mejorado de otros Centros de Investigación como el CIAT y el FLAR. En la figura 1, se aprecia la evolución quinquenal de la superficie sembrada y el rendimiento de grano. En el quinquenio 1976-81, la superficie promedio sembrada fue de 46,600 ha con rendimiento promedio de 55 qq/ha (2.7 t/ha), mientras que en el último quinquenio 2006-11, la superficie promedio sembrada fue de 61,700 ha y el rendimiento alcanzó 97.5 qq/ha (4.9 t/ha). A pesar que la superficie sembrada en los últimos 15 años ha fluctuado por factores bióticos y abióticos que han afectado la economía del sector arrocero, es evidente que la producción se ha incrementado significativamente en 77% considerando el quinquenio 1976-81 versus 2006-11.

En resumen, la figura 1, pone en evidencia que en los últimos 35 años se ha incrementado la superficie sembrada en 32% (No de manera sostenida) y el rendimiento de grano en 77%, sugiriendo el papel preponderante que la investigación en arroz y el mejoramiento genético han aportado al desarrollo del cultivo, incluyendo el aporte del IDIAP y de otras instituciones.

Se estima que el impacto económico global de la investigación en arroz efectuada por IDIAP, en los primeros 30 años de su fundación, fue de 133 millones de balboas (IDIAP 2000), como consecuencia del incremento de los rendimientos en 47% por hectárea; la reducción de los costos de producción en 21% en los sistemas de secano favorecido y de 23% en riego. Como muestra, en el ciclo agrícola 2008-09, las variedades del IDIAP, fueron cultivadas en 33,016 ha, que representó el 50.23% de la superficie sembrada, con una producción por encima de los 100 qq/ha.

Finalmente, el principal desafío que enfrentan los arroceros panameños, es mantener su competitividad en una economía globalizada. Para alcanzar esta meta todos los actores de la cadena agroalimentaria del arroz deben trabajar como un equipo por el bienestar de este agronegocio. Es necesario implementar las políticas gubernamentales de incentivos que ya existen para incrementar los niveles de producción y productividad, como adecuados sistemas de asesoramiento y/o difusión de tecnologías dirigidos a extensionistas y productores; con sistemas eficientes de prácticas de manejo agronómico (secano y riego), comercialización y manejo de la pre y post cosecha de la producción.

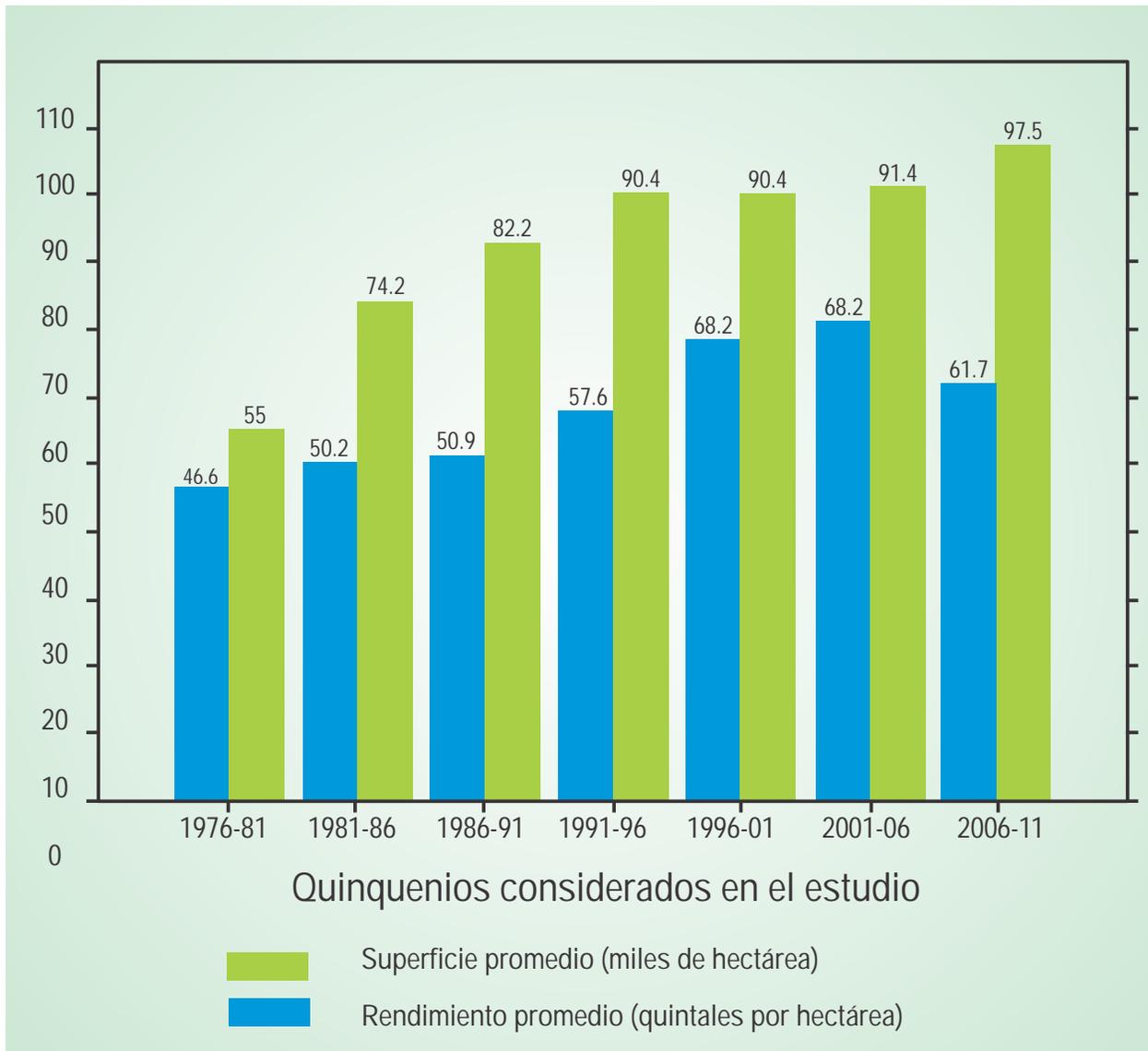


Figura 1. Evolución quinquenal de la superficie sembrada de arroz y del rendimiento de grano, 1975-2011

CARACTERÍSTICAS Y MANEJO DE LAS VARIEDADES COMERCIALES DE ARROZ DEL IDIAP

Variedad de ciclo intermedio: IDIAP 38

Origen

La variedad de arroz IDIAP 38 se deriva de la línea CT8008-16-3-1P-M introducida a Panamá en 1993, a través del Vivero de Arroz de Centroamérica (VIARC), como resultados del cruzamiento CT8008 hecho en CIAT en 1996.

PROGENITORES

Femenino: CT7347.
Masculino: IR21015-72-3-3-3-1.

Descripción de la variedad

El IDIAP 38, es una variedad de ciclo intermedio, de aproximadamente 120 días. La floración se presenta entre los 82 y 85 días después de la siembra (dds). Es semienana, pues su altura oscila entre 81 y 103 cm. Las panículas son semicompactas, con tolerancia intermedia al desgrane. El grano es delgado y largo; en cáscara su longitud varía entre 9.0 y 11.0 mm, y su ancho entre 2.0 y 3.0 mm. Su longitud descascarado, se sitúa entre 7.0 y 8.0 mm y su ancho entre 1.5 y 2.0 mm. El peso promedio de 1,000 granos con cáscara es de 27.7 gramos.

Fenología de la planta

En el cuadro 2, se presenta los promedios (Prom) y las desviaciones con respecto a este valor, representados por el límite inferior (LI) y el límite superior (LS) para cada etapa de crecimiento. Observemos los datos obtenidos bajo el sistema de producción con riego en donde la variedad IDIAP 38, alcanza en promedio el máximo macollamiento a los 44 días. Sin embargo, es posible que bajo condiciones ideales de manejo del cultivo, riego adecuado y condiciones ambientales óptimas de luminosidad y temperatura, la variedad pueda alcanzar su máximo macollamiento a los 34 días, el cual corresponde al límite inferior (LI). En situaciones en la que pudieran presentarse problemas con el riego, muchos días nublados y temperaturas inferiores a 25 °C, el máximo macollamiento podría prolongarse hasta los 54 dds, el cual representa el límite superior.

CUADRO 2. ESTIMACIÓN DE LA OCURRENCIA DE LAS ETAPAS FENOLÓGICAS EN LA VARIEDAD IDIAP 38, DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA (dds).

Sistema	Máximo macollamiento			Inicio de primordio floral			Floración			Maduración		
	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS
Riego	34	44	54	47	54	61	78	85	92	108	115	122
Secano	40	52	64	55	64	70	86	94	101	116	124	131

Reacción a las principales enfermedades

Los resultados de los ensayos de rendimiento y las pruebas regionales, conducidas en diferentes zonas agroecológicas de Panamá y bajo condiciones de secano favorecido y riego, revelaron que la variedad IDIAP 38, presentó tolerancia a las principales enfermedades. Es moderadamente resistente a Piricularia al follaje y cuello, pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae* o *Acrocyllindrium oryzae*) escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*) Añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani*), Helminthosporiosis (*Helminthosporium oryzae*) y a la Bacteriosis. No obstante presenta susceptibilidad al Manchado del grano. (cuadro 3).

Reacción al complejo ácaro-hongo

Los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas con esta variedad desde el 2004, han evidenciado un menor grado de susceptibilidad al complejo ácaro-hongo. Por este comportamiento esta variedad es utilizada como modelo para los estudios del ácaro spinki.

CUADRO 3. REACCIÓN A ENFERMEDADES Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA VARIEDAD IDIAP 38.

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	SECANO					RIEGO				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
Acame ¹	2	4	1	1	3	2	1	1	1	1
Floración (dds)	90	92	90	95	89	85	81	89	82	83
Altura planta (cm)	92	83	86	85	87	101	95	93	102	88
Piricularia follaje ¹	2	3	3	4	3	2	2	2	3	2
Piricularia cuello ¹	2	3	3	4	3	2	2	2	4	2
Escaldado de la hoja ¹	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2
Helminthosporiosis ¹	3	3	3	4	4	2	2	3	3	4
Pudrición de la vaina ¹	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2
Añublo de la vaina ¹	3	2	2	4	3	2	2	3	4	2
Manchado del grano ¹	3	4	4	5	4	2	2	3	6	4
Bacteriosis ¹	3	3	2	3	3	1	1	2	3	3
Rendimiento (t/ha)	4.6	2.9	3.7	2.5	3.0	6.0	6.2	4.2	4.8	5.1
Rendimiento grano húmedo (qq/ha)	128	82	102	67	83	165	172	117	132	140
Rendimiento grano seco (qq/ha)	102	65	82	54	67	132	137	93	106	112

¹Escala de evaluación del 1 al 9, donde: 1-2 resistente; 3-4 moderadamente resistente; 5-9 susceptible

Rendimiento de Grano

Los ensayos de rendimiento realizados en diferentes localidades del País, bajo condiciones de secano y de riego, durante cinco años consecutivos cuadro 3, mostraron que en secano la producción fluctuó entre 54 y 102 qq/ha de arroz en cáscara al 14% de humedad y libre de impurezas. En condiciones de riego, durante los años 2001–2005, el comportamiento fue también sobresaliente, situándose siempre por encima de la media del experimento, fluctuando entre 93-137 qq/ha con lo cual, quedó evidenciado el potencial de rendimiento. En las áreas de secano no favorecido, los rendimientos obtenidos no fueron los óptimos, debido a las condiciones ambientales prevalecientes, como períodos prolongados de sequía, especialmente en las etapas de floración y maduración, las cuales redujeron la producción. Estos datos indican que la variedad IDIAP 38 está adaptada a condiciones de riego y secano favorecido, sin sequías prolongadas, como ocurre en Coclé. Lo importante es que durante todos los años de evaluación (1997 a 2005), IDIAP 38, mostró buena estabilidad en rendimiento de grano.

Rendimiento de molinería y calidad culinaria

La calidad industrial (molinera) y culinaria (cuadro 4), es decisiva para la comercialización y la variedad IDIAP 38, presenta buenos porcentajes de rendimiento total y de granos enteros, comparables a los valores de la variedad Oryzica 1. La cosecha de arroz proveniente de sistema de producción en condiciones de secano, reveló que el rendimiento total de molinería fluctuó entre 62 y 68%; el de granos enteros entre el 40 y 52%. Para condiciones bajo riego, se observó que la calidad mejoró, obteniéndose un rendimiento total de molinería que osciló entre los 65 y 69%; con una proporción de granos enteros entre 52 y 58%. En ambos sistemas productivos fue observada una buena estabilidad en la calidad del grano a excepción del 2004 cuando la calidad fue afectada por el complejo ácaro-hongo.

Los valores presentados cumplen con las normas de COPANIT, lo cual es confirmado con la presencia de un grano largo y delgado, con algo de centro blanco que bajo el sistema de producción con riego varía de 1.4 y 2.4 y en secano de 1.7 y 4.0. Los valores de digestión alcalina mayores de 5.0, indican que después de cocido, el grano conserva su suavidad y al enfriarse permanece suelto, tal como prefiere el consumidor panameño.

CUADRO 4. COMPORTAMIENTO EN MOLINO Y CULINARIO DE LA VARIEDAD IDIAP 38.

Parámetros de calidad de calidad de grano	SECANO					RIEGO				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
Rendimiento total (%)	67	65	68	63	62	68	69	68	69	65
Granos enteros (%)	51	50	52	40	45	58	58	52	57	52
Centro blanco ¹	1.7	3.6	3.3	4.0	2.3	1.5	1.7	2.4	2.1	1.4
Grano Tiza (%)	1.4					1.0				
Digestión alcalina ²		5.2					5.8			

¹ Escala 1-5 donde: 1 = grano translúcido; 5 = grano yesoso.

² Escala de 1 a 7; donde seleccionamos materiales con valores de 4 ó más.

VARIEDAD DE CICLO PRECOZ: IDIAP 145-05

Origen

La variedad de arroz IDIAP 145-05, corresponde al pedigree FL00144-1P-5-13P. Esta línea fue introducida al país en 1998 en el Vivero del Fondo Latinoamericano y del Caribe para Arroz de Riego (FLAR 1998B) en generación F4. Fue evaluada y seleccionada durante varios ciclos hasta los ensayos avanzados que establece el IDIAP a nivel nacional como lo son: el VIOIDIAP F₈, los ensayos de rendimiento y las pruebas regionales.

PROGENITORES

Femenino CT 8008-16-31-3P-M//CT9682-2-M-14-1-M-1-3P-M-1
Masculino CT 11008-12-3-1M-4P-4

Descripción de la variedad

La variedad IDIAP 145-05 se caracteriza por ser de ciclo vegetativo precoz de 101 a 115 días desde la siembra hasta la cosecha. Presenta un buen vigor inicial, porte semi-enano y altura que oscila entre 87 y 117 cm. La planta presenta tallos fuertes y flexibles que proporciona resistencia al acame y un macollamiento que varía de bueno a mediano. Sus nudos, entrenudos y tallos son de color verde y las hojas son erectas, pubescentes y de color verde. Las panículas son semicompactas y con desgrane que varía de difícil a moderadamente difícil. La exéresis predominante de la panícula varía de moderadamente emergida a bien emergida. El grano en cáscara es pubescente, largo y delgado, cuya longitud varía entre 8 y 11 mm y su ancho entre 2 y 3 mm. Una vez descascarado, la longitud varía entre 5 y 8 mm con un ancho entre 2 y 3 mm. presenta arista corta y el peso promedio de 1000 granos con cáscara es de 25.0 gramos.

Fenología de la planta

En el cuadro 5, se presenta los promedios (Prom) y las desviaciones con respecto a este valor, representados por el límite inferior (LI) y el límite superior (LS) para cada etapa de crecimiento. Se observa en los datos obtenidos bajo el sistema de producción con riego en donde la variedad IDIAP 145-05, alcanza en promedio el máximo macollamiento a los 41 días. Sin embargo, es posible que bajo condiciones ideales de manejo del cultivo, riego adecuado y condiciones ambientales óptimas de luminosidad y temperatura, la variedad pueda alcanzar su máximo macollamiento a los 34 días, el cual corresponde al límite inferior. En situaciones en la que pudieran presentarse problemas con el riego, muchos días nublados y temperaturas inferiores a 25 °C, el máximo macollamiento podría prolongarse hasta los 48 días después de siembra, el cual representa el límite superior.

CUADRO 5. ESTIMACIÓN DE LA OCURRENCIA DE LAS ETAPAS FENOLÓGICAS EN LA VARIEDAD IDIAP 145-05. DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA (dds).

Sistema	Máximo macollamiento			Inicio de primordio floral			Floración			Maduración		
	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS
Riego	34	41	48	40	48	54	71	78	85	101	108	115
Secano	37	37	53	42	53	61	73	83	92	103	113	122

Reacción a las principales enfermedades

Los resultados de las evaluaciones efectuadas en las diferentes etapas de selección que incluyeron desde el vivero de observación (F_4), ensayos de rendimiento y las pruebas regionales, conducidas en diferentes zonas agroecológicas de Panamá y bajo condiciones de secano favorecido y riego, revelaron que la variedad IDIAP 145-05, presentó tolerancia a las principales enfermedades. Es moderadamente resistente a Piricularia al follaje y cuello, pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae* o *Acrocyldrium oryzae*); escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*); añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani*) y al manchado del grano. Por otro lado, se observó baja incidencia de Helminthosporiosis (*Helminthosporium oryzae*), Mancha lineal (*Cercospora oryzae*) y la Bacteriosis (cuadro 6).

CUADRO 6. REACCIÓN A ENFERMEDADES Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA VARIEDAD. IDIAP 145-05

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	SECANO			RIEGO			
	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Acame ¹	3	4	1	4	1	1	1
Floración (DDS)	81	85	87	77	73	81	80
Altura planta (cm)	86	83	90	101	98	99	107
Piricularia follaje ¹	3	3	3	2	2	2	3
Piricularia cuello ¹	3	2	3	2	2	2	3
Escaldado de la hoja ¹	4	3	3	2	2	3	3
Helminthosporiosis ¹	3	3	3	2	2	3	3
Pudrición de la vaina ¹	2	2	4	2	2	2	3
Añublo de la vaina ¹	3	3	2	2	2	3	3
Manchado del grano ¹	2	3	3	3	2	3	4
Bacteriosis ¹	2	2	3	2	1	2	3
Rendimiento (t/ha)	3.8	3.9	3.6	5.5	5.6	4.8	5.1
Rendimiento grano húmedo (qq/ha)	105	108	100	151	154	133	140
Rendimiento grano seco (qq/ha)	84	86	80	121	123	106	112

¹Escala de evaluación del 1 al 9, donde: 1-2 resistente; 3-4 moderadamente resistente; 5-9 susceptible.

Reacción al complejo ácaro-hongo

Los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas con esta variedad han evidenciado un menor grado de susceptibilidad al complejo ácaro-hongo que en la mayoría de las variedades comerciales, lo cual se confirma con los menores porcentajes obtenidos de granos vanos y de granos tiza.

Rendimiento de grano

Las evaluaciones de rendimiento realizados en diferentes localidades del país, bajo condiciones de secano y riego, durante cuatro años consecutivos, cuadro 6, mostraron que en secano la producción fluctuó entre 80 y 86 qq/ha de arroz en cáscara al 14% de humedad y libre de impurezas. Por el contrario, bajo condiciones de riego, durante los años 2001 al 2004 y en localidades representativas de producción de arroz, el comportamiento fue también sobresaliente, situándose siempre por encima de la media del experimento, fluctuando entre 106 y 123 qq/ha con lo cual, quedó evidenciado el potencial de rendimiento. En las áreas de secano no favorecido, los rendimientos obtenidos no fueron los óptimos, debido a las condiciones ambientales prevalecientes, como períodos prolongados de sequía, especialmente en las etapas de floración y maduración, las cuales redujeron la producción. Estos datos indican que la variedad IDIAP 145-05 está adaptada a condiciones de riego y secano favorecido, sin sequías prolongadas, como ocurre en Coclé. Lo importante es que durante todos los años de evaluación, IDIAP 145-05, mostró buena estabilidad en rendimiento de grano.

Rendimiento de molinería y calidad culinaria

La calidad industrial (molinería) y culinaria (cuadro 7), es decisiva para la comercialización y la variedad IDIAP 145-05, presenta muy buenos porcentajes de rendimiento total y granos enteros, comparables a los valores de la variedad Oryzica 1. La cosecha de arroz proveniente de sistema de producción en condiciones de secano, reveló que el rendimiento total de molinería fluctuó de 67 y 69% y el de granos enteros entre el 50 y 58% y para condiciones bajo riego, se observó que la calidad mejoró, obteniéndose un rendimiento total de molinería que osciló entre los 67 y 70% y con una proporción de granos enteros entre 56 y 61%. En ambos sistemas productivos fue observada una buena estabilidad en la calidad del grano. Los valores presentados cumplen

con las normas de COPANIT, lo cual es confirmado con la presencia de un grano largo y delgado, con algo de centro blanco, que bajo el sistema de producción con riego, varía de 1.5 a 2.4 y en seco de 2.0 a 2.9. Los valores de digestión alcalina de 4.3 ó más, indican que después de cocido, el grano conserva su suavidad y al enfriarse permanece suelto, tal como prefiere el consumidor panameño.

CUADRO 7. COMPORTAMIENTO EN MOLINO Y CULINARIO DE LA VARIEDAD IDIAP 145-05

Parámetros de calidad de grano	SECANO			RIEGO			
	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Rendimiento total (%)	69.0	69.0	67.0	69.0	67.0	69.0	70.0
Granos enteros (%)	57.0	58.0	50.0	58.0	57.0	61.0	56.0
Centro blanco ¹	2.0	2.3	2.9	1.5	1.5	2.0	2.4
Digestión alcalina ²	5.2	5.2			5.0	4.3	

¹Escala 1-5 donde: 1= grano translúcido; 5= grano yesoso.

²Escala de 1 a 7; donde seleccionamos materiales con valores de 4 ó más.

VARIEDAD DE CICLO PRECOZ: IDIAP 54-05

Origen

La variedad de arroz IDIAP 54-05, corresponde al pedigree FL00447-32P-3-1P-M. Esta línea fue introducida al país en el 2000 en el Vivero del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (VIOFLAR, 2000) en generación F5. Fue evaluada y seleccionada durante varios ciclos dentro del sistema de evaluación de cultivares del IDIAP, a nivel nacional que comprende los siguientes ensayos de valor agronómico: el VIOIDIAP F₈, los ensayos de rendimiento y las pruebas regionales bajo condiciones de riego y seco.

DESIGNACIÓN/CRUCE

CT9682-2-M-14-1-M-1-3P-M-1/CT10825-1-2-1-3-M//CT8222-7-2P-1X

Descripción de la Variedad

La variedad IDIAP 54-05 se caracteriza por ser de ciclo vegetativo precoz con 102 a 116 días desde la siembra (DDS) hasta la cosecha, bajo condiciones de riego entre 107 a 126 dds en condiciones de seco. Presenta un buen vigor inicial, porte semi-enano y altura que oscila entre los 81-117 cm. La planta presenta tallos relativamente fuertes y flexibles que proporciona resistencia moderada al acame y un macollamiento que varía de pobre a mediano. Sus nudos, entrenudos y tallos son de color verde y las hojas varían de semiabiertas a erectas, ligeramente pubescentes y de color verde. Las panículas son intermedias y semicompactas y con desgrane que varía de difícil a moderadamente difícil a intermedio. La exéresis predominante de la panícula varía de moderadamente emergida a bien emergida. Las panículas presentan entre 140 a 290 granos. El grano en cáscara es pubescente, largo y delgado, cuya longitud varía entre 8 y 10 mm y su ancho entre 2 y 3 mm. Una vez descascarado la longitud varía entre 5 y 8 mm con un ancho entre 2 y 3 mm.

Fenología de la planta

En el cuadro 8, se presenta los promedios (Prom) y las desviaciones con respecto a este valor, representados por el límite inferior (LI) y el límite superior (LS) para cada etapa de crecimiento.

Observemos los datos obtenidos bajo el sistema de producción con riego en donde la variedad IDIAP 54-05, alcanza en promedio el máximo macollamiento a los 41 días. Sin embargo, es posible que bajo condiciones ideales de manejo del cultivo, riego adecuado y condiciones ambientales óptimas de luminosidad y temperatura, la variedad pueda alcanzar su máximo macollamiento a los 34 días, el cual corresponde al límite inferior. En situaciones en la que pudieran presentarse problemas con el riego, muchos días nublados y temperaturas inferiores a 25 °C, el máximo macollamiento podría prolongarse hasta los 48 dds, el cual representa el límite superior.

CUADRO 8. ESTIMACIÓN DE LA OCURRENCIA DE LAS ETAPAS FENOLÓGICAS EN LA VARIEDAD IDIAP 54-05. DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA (dds).

Sistema	Máximo macollamiento			Inicio de primordio floral			Floración			Maduración		
	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS
Riego	34	41	48	41	48	55	72	79	86	102	109	116
Secano	41	49	57	46	57	65	77	87	96	107	117	126

Reacción a las principales enfermedades

Los resultados de las evaluaciones efectuadas en las diferentes etapas de selección que incluyeron desde el vivero de observación (F₅), ensayos de rendimiento y las pruebas regionales, conducidas en diferentes zonas agroecológicas de Panamá y bajo condiciones de secano, secano favorecido y riego, revelaron que la nueva variedad IDIAP 54-05, presentó tolerancia a las principales enfermedades. Es moderadamente resistente a *Piricularia* en el follaje y cuello; a la pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae* o *Acrocyllindrium oryzae*); al escaldado de la hoja (*Rhynchosporium oryzae*); añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani*) y a la bacteriosis. En algunos años fue moderadamente susceptible al Manchado del grano. Por otro lado, se observó baja incidencia de Helminthosporiosis (*Helminthosporium oryzae*) mancha lineal (*Cercospora oryzae*) (cuadro 9).

CUADRO 9. REACCIÓN A ENFERMEDADES Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA VARIEDAD IDIAP 54-05

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	Sistema Secano *				Sistema Riego			
	2002 (11 loc)	2003 (9 loc)	2004 (9 loc)	2005 (10 loc)	2002 (6 loc)	2003 (5 loc)	2004 (2 loc)	2005 (5 loc)
Acame ¹	2	1	1	1	1	1	1	1
Floración (DDS)	88	89	86	79	77	84	70	75
Altura planta (cm)	87	81	87	85	100	103	101	93
Piricularia follaje ¹	2	2.0	2.0	2	1.0	1.3	3.5	2.0
Piricularia cuello ¹	2	1.5	2.0	2	1.0	1.7	3.5	2.0
Escaldado de la hoja ¹	3	2.1	2.5	2	2.0	2.0	3.7	2.0
Helminthosporiosis ¹	2	2.2	2.6	2	2.0	2.2	2.8	4.0
Pudrición de la vaina ¹	2	2.5	2.1	2	2	2.9	2.7	3.0
Añublo de la vaina ¹	2	2.2	4.4	3	1	2.3	3.0	3.0
Manchado del grano ¹	3	3.4	4.4	4	2	3.0	5.0	3.0
Bacteriosis ¹	2	1.9	3	2	1	3.0	3.0	3.0
Rendimiento (t/ha)	3.289	3.823	2.775	3.313	5.732	4.843	4.479	4.674
Rendimiento grano húmedo (qq/ha)	90.5	105.1	76.4	91.1	157.6	133.1	123.1	128.5
Rendimiento grano seco (qq/ha)	72.4	84.1	61.1	72.9	126.1	106.5	98.5	102.8

Escala de evaluación del 1 al 9, donde: 1 - 2 resistente; 3 - 4 moderadamente resistente; 5 - 9 susceptible.

¹Incluye ambientes de secano y secano favorecido

Reacción al complejo ácaro-hongo

Los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas con esta variedad han evidenciado un menor grado de susceptibilidad al complejo ácaro-hongo que en la mayoría de las variedades comerciales, lo cual se confirma al presentar menores porcentajes de granos vanos y de granos tizas o que no han completado su llenado normal.

Rendimiento de grano

Los ensayos de rendimiento realizados en diferentes localidades del país, bajo condiciones de secano y de riego, durante cuatro años consecutivos cuadro 9, mostraron que en secano la producción fluctuó entre 2.8 y 3.8 t/ha de arroz en cáscara al 14% de humedad y libre de impurezas. Por el contrario, bajo condiciones de riego, el comportamiento fue también sobresaliente, situándose siempre por encima de la media del experimento fluctuando entre 4.5 y 5.7 t/ha, evidenciando así el potencial de rendimiento. Los rendimientos obtenidos en las áreas de secano no favorecido, no fueron los óptimos debido a las condiciones ambientales prevalecientes, como períodos prolongados de sequía, especialmente en las etapas de floración y maduración, las cuales provocaron reducciones significativas en la producción. Estos datos indican que la variedad IDIAP 54-05 está adaptada a condiciones de riego y secano favorecido, sin sequías prolongadas, como ocurre en Coclé. Es importante destacar que durante todos los años de evaluación, IDIAP 54-05, mostró buena estabilidad en rendimiento de grano. Las evaluaciones del rendimiento de grano y el comportamiento agronómico de esta variedad, fueron efectuadas sin la utilización de agroquímicos para el control de enfermedades e insectos.

Rendimiento de molinería y calidad culinaria

La calidad industrial (molinería) y culinaria (cuadro 10), es decisiva para fines de comercialización y la variedad IDIAP 54-05, presenta muy buenos porcentajes de rendimiento total y de granos enteros, comparables a los valores de la variedad Oryzica 1. La cosecha de arroz proveniente de sistema de producción en condiciones de secano, reveló que el rendimiento total de molinería fluctuó de 65.6 a 69.7% y el de granos enteros entre el 51.2 a 58.9% y para condiciones bajo riego, se observó que la calidad mejoró, obteniéndose un rendimiento total de molinería que osciló entre los 68.1 a 70.6% y con una proporción de granos enteros entre 55.2 y 61.1%. En ambos sistemas productivos fue observada una buena estabilidad en la calidad del grano. Los valores presentados cumplen con las normas de COPANIT, lo cual es confirmado con la presencia de un grano largo y delgado, con algo de centro blanco, que bajo el sistema de producción con riego, varía de 2.0 a 2.1 y en secano de 2.0 a 2.7. Los valores de digestión alcalina de 4.3 ó más, indican que después de cocido, el grano conserva su suavidad y al enfriarse permanece suelto, tal como prefiere el consumidor panameño.

CUADRO 10. COMPORTAMIENTO EN MOLINO Y CULINARIO DE LA VARIEDAD IDIAP 54-05

Parámetros de calidad de grano	Sistema secano				Sistema riego			
	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
Rendimiento total (%)	67.5	69.7	66.8	65.6	70.2	69.3	70.6	68.1
Granos enteros (%)	51.2	58.9	52.9	53.4	61.1	59.7	55.2	60.0
Centro blanco ¹	2.7	2.2	2.5	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0
Digestión alcalina ²	6.8	7.0			7.0			

¹ Escala 1-5 donde: 1= grano translúcido; 5= grano yesoso.

² Escala de 1 a 7; donde seleccionamos materiales con valores de 4 ó más.

VARIEDAD DE CICLO INTERMEDIO: IDIAP 52-05

Origen

La variedad de arroz IDIAP 52-05, fue seleccionada e introducida al país en 1998 en el Vivero de observación de generaciones avanzadas, procedente del Centro Internacional de Agricultura Tropical. Fue evaluada y seleccionada durante varios ciclos dentro del sistema nacional de evaluación de cultivares del IDIAP, que comprende las siguientes etapas: El vivero de observación F8 (VIOIDIAP F₈), los ensayos de rendimiento y las pruebas regionales, para determinar su valor agronómico, industrial y culinario, bajo los sistemas productivos de riego y secano favorecido.

DESIGNACIÓN/CRUCE

C 82-148-19-5-1-PM-M-M-M-M
GRIJALVA A 71*3/TETEP.

Descripción de la variedad

La variedad IDIAP 52-05 es de ciclo vegetativo intermedio, de 112 a 122 días desde la siembra (dds) hasta la cosecha, bajo condiciones de riego y entre 116 a 124 dds en condiciones de secano. Presenta buen vigor inicial, porte semi-enano, con altura que oscila entre 85 y 110 cm. La planta tiene tallos fuertes y flexibles que proporcionan resistencia moderada al acame y un macollamiento que varía de mediano a bueno (8-28 hijos). Los nudos, entrenudos y tallos son de color verde y las hojas varían de semiabiertas a erectas, ligeramente pubescentes, de color verde. Las panículas son semicompactas, con desgrane que varía de moderadamente difícil a difícil. La exercción de la panícula varía de moderadamente emergida a bien emergida. El grano en cáscara es pubescente, largo y delgado, cuya longitud varía entre 9 y 11 mm y su ancho entre 2 y 3 mm. Una vez descascarado, la longitud varía entre 5 y 8 mm con un ancho entre 2 y 3 mm.

Fenología de la planta

El cuadro 11, presenta los promedios (Prom) y las desviaciones con respecto a este valor, representados por el límite inferior (LI) y el límite superior (LS) para cada etapa de crecimiento. Los datos obtenidos bajo el sistema de producción con riego indican que la variedad IDIAP 52-05, alcanza en promedio el máximo macollamiento a los 41 días. Sin embargo, es posible que bajo condiciones ideales de manejo del cultivo, riego adecuado y condiciones ambientales óptimas de luminosidad y temperatura, la variedad pueda alcanzar su máximo macollamiento a los 31 días, el cual corresponde al límite inferior. En situaciones en la que pudieran presentarse problemas con el riego, muchos días nublados y temperaturas inferiores a 25 °C, el máximo macollamiento podría prolongarse hasta los 51 dds, el cual representa el límite superior.

CUADRO 11. ESTIMACIÓN DE LA OCURRENCIA DE LAS ETAPAS FENOLÓGICAS EN LA VARIEDAD IDIAP 52-05 DÍAS DESPUÉS DE SIEMBRA

Sistema	Máximo macollamiento			Inicio de primordio floral			Floración			Maduración		
	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS	LI	Prom	LS
Riego	31	41	51	42	51	61	73	82	92	103	112	122
Secano	40	48	56	46	56	63	77	86	94	107	116	124

LI: Límite inferior; LS: Límite superior

Reacción a las principales enfermedades

Durante las evaluaciones realizadas a esta nueva variedad, no se efectuaron controles de enfermedades y plagas, para evaluar la tolerancia genética a estos estreses bióticos. Los resultados de las evaluaciones efectuadas en las diferentes etapas de selección conducidas en diferentes zonas agroecológicas de Panamá y bajo condiciones de secano favorecido y riego, revelaron que la variedad IDIAP 52-05, es moderadamente resistente a *Piricularia* al follaje y cuello; a la pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*); al escaldado de la Hoja (*Rhynchosporium oryzae*); añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani*). En algunos años fue susceptible al manchado del grano y al complejo bacterial. Por otro lado, se observó baja incidencia de *Helminthosporiosis* (*Helminthosporium oryzae*) (cuadro 12).

CUADRO 12. REACCIÓN A ENFERMEDADES Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA VARIEDAD 52-05

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	Sistema Secano**				Sistema Riego			
	2004 (11 loc)	2005 (9 loc)	2006 (9 loc)	2007 (9 loc)	2001 (6 loc)	2003 (5 loc)	2004 (2 loc)	2005 (5 loc)
Acame ¹	1	1	1	1	2	2.9	2	1
Floración (DDS)	85	88	87	86	81	83	80	82
Altura planta (cm)	92	93	85	88	109	98	108	91
Piricularia follaje ¹	3	3	3	3	1	2	3	3
Piricularia cuello ¹	3	3	3	2	2	3	4	3
Escaldado de la hoja ¹	3	3	3	2	2	3	3	2
Helminthosporiosis ¹	3	3	5	4	1	3	2	4
Pudrición de la vaina ¹	3	3	3	2	2	3	3	3
Añublo de la vaina ¹	2	4	3	2	2	4	4	3
Manchado del grano ¹	4	5	4	4	3	2	6	4
Bacteriosis ¹	2	3	3	3	2	7	3	3
Rendimiento (t/ha)	4.068	2.635	3.074	3.364	5.333	4.201	5.604	4.609
Rendimiento grano húmedo (qq/ha)	111	73	85	93	146	115	154	126
Rendimiento grano seco (qq/ha)	89	58	68	74	117	92	123	101

¹Escala de evaluación del 1 al 9, donde: 1 - 2 resistente; 3 - 4 moderadamente resistente; 5 - 9 susceptible. Incluye ambientes de secano y secano favorecido

Reacción al complejo ácaro-hongo

Los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas con esta variedad, han evidenciado un menor grado de susceptibilidad al complejo ácaro-hongo que la mayoría de las variedades comerciales, lo cual se confirma al presentar menores porcentajes de granos vanos y de granos tizas. Además las poblaciones de ácaros tienden a disminuir naturalmente en la etapa de floración, debido a una característica varietal.

Rendimiento de grano

Los ensayos de rendimiento realizados en diferentes localidades del país, bajo condiciones de secano y de riego, durante cuatro años consecutivos (cuadro 13), mostraron que en secano el rendimiento fluctuó entre 58 y 89 quintales por hectárea de arroz en cáscara al 14% de humedad y libre de impurezas. Por el contrario, bajo condiciones de riego, el rendimiento fue sobresaliente, situándose siempre por encima de la media del experimento, fluctuando entre 92 y 123 quintales por hectárea. Los rendimientos obtenidos en el sistema de secano no favorecido, no fueron los óptimos, debido a las condiciones ambientales prevalecientes, como períodos prolongados de sequía, especialmente en las etapas de floración y maduración, las cuales provocaron reducciones significativas en los rendimientos.

Estos datos indican que la variedad IDIAP 52-05, responde satisfactoriamente a condiciones de riego y secano favorecido, sin sequías prolongadas, como ocurre en algunas localidades de Coclé. Es importante destacar que durante todos los años de evaluación, IDIAP 52-05, mostró buena estabilidad en rendimiento de grano.

Rendimiento de molinería y calidad culinaria

La calidad industrial (molinería) y culinaria (cuadro 13), es decisiva para fines de comercialización. La nueva variedad IDIAP 52-05, presenta porcentajes de rendimiento total y de granos enteros, aceptables y comparables a los valores de la variedad Oryzica 1 (testigo para calidad de grano). La cosecha de arroz proveniente del sistema de producción en condiciones de secano, reveló que el rendimiento total de molinería fluctuó entre 66 y 68% y el de granos enteros entre el 49 y 53%. El rendimiento de molinería bajo las condiciones de riego registró un rendimiento total que osciló entre los 66 y 69%, con una proporción de granos enteros entre 52 y 55%. En ambos sistemas productivos fue observada una buena estabilidad en la calidad del grano. Los valores presentados cumplen con las normas de COPANIT, con una longitud y ancho de grano entre los 9 y 11 mm y de 2 y 3 mm, respectivamente. La incidencia de centro blanco presenta valores de 1.8 a 2.9 en el sistema de producción en secano y con riego de 1.4 a 2.4. Los valores de digestión alcalina de 6.4 y 5.0, respectivamente para secano y riego, indican que después de cocido, el grano conserva su suavidad y al enfriarse permanece suelto, de acuerdo al gusto del consumidor panameño.

CUADRO 13. CALIDAD INDUSTRIAL Y CULINARIA DE LA VARIEDAD IDIAP 52-05

Parámetros de calidad de grano	Sistema secano					Sistema riego				
	2003	2005	2006	2007	Promedio	2003	2005	2006	2007	Promedio
Rendimiento total (%)	67	68	68	66	67	66	67	69	68	68
Granos enteros (%)	49	50	53	51	51	54	52	55	54	54
Centro blanco ¹	2.9	2.8	1.9	1.8	2	2.1	2.4	2.0	1.4	2
Digestión alcalina ²	6.4					5.0				

¹Escala 1-5 donde: 1= grano translúcido; 5= grano yesoso.

²Escala de 1 a 7; donde seleccionamos materiales con valores de 4 ó más.

Recomendaciones para el manejo integrado del cultivo

Riego

Durante todo el desarrollo se debe mantener el suelo saturado o muy cerca de la capacidad de campo. Esto es particularmente importante en los periodos de mayor susceptibilidad a la Piricularia, es decir, entre la 2 y 5 semana de edad, y entre los 80 y 105 días después de la siembra (etapas de floración y llenado del grano).

Densidad

Por su alta capacidad de macollamiento, se recomienda el uso de 90 a 115 kilogramos por hectárea de semilla certificada, cantidad suficiente para garantizar una población inicial de 200 a 250 plantas por metro cuadrado.

Fertilización

Para aprovechar al máximo el potencial genético de la variedad, se deben suplir las necesidades básicas del cultivo de acuerdo al análisis del suelo (cuadro 14).

CUADRO 14. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE ARROZ

Nutrientes (macro y micronutrientes)	Necesidades del cultivo (Kg/ha)
Nitrógeno (N)	80-120
Fósforo (P ₂ O ₅)	60-90
Potasio (K ₂ O)	40-60
Azufre (S)	10-15
Magnesio (Mg)	7.5
Zinc (Zn)	5-8

En general, la fertilización con abono completo debe hacerse a la siembra en forma incorporada. Si es necesario aplicar elementos menores, debe hacerse en este momento. La fertilización nitrogenada debe aplicarse en tres fracciones: el primer tercio a la siembra; el segundo tercio, a los 25 días después de siembra y el último tercio a inicio del primordio floral. El primordio floral en una parcela con riego, se debe presentar a los 60 dds aproximadamente.

Manejo de plagas y enfermedades

Para el manejo de las plagas, enfermedades y malezas se recomiendan las prácticas adecuadas de manejo del sistema de riego.

Cosecha y secado

La cosecha del grano debe realizarse cuando la humedad del mismo esté lo más cerca que sea posible al 25%, para garantizar los máximos rendimientos en cáscara y en el molino.

El secado es una operación decisiva para alcanzar buenos rendimientos de molinería. La temperatura del aire no debe superar los 45 °C y conviene hacer pausas y darle "reposo" a los granos cada vez que la humedad se reduce entre 5 y 6 unidades porcentuales.

BIBLIOGRAFÍA

- BATISTA, E; LASSO R; SERRANO, J. 1992. IDIAP 863: Variedad de Arroz de Alto Potencial de rendimiento, tolerante a plagas y enfermedades y de buena calidad molinera. IDIAP. Panamá. Plegable. 2p.
- CAMARGO, I. 2005. Proyecto de investigación e innovación para el desarrollo de germoplasma mejorado de arroz. IDIAP - 145-05, IDIAP 5205 e IDIAP 54-05: Nuevas Variedades de Arroz. Informe técnico. IDIAP. Panamá. 8p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I. 2007. IDIAP 54-05: Variedad precoz, de alto potencial de rendimiento y buena calidad de grano. Plegable. IDIAP. 4p.
- CAMARGO, I. 2008. IDIAP 52-05: Variedad de arroz para riego y secano favorecido. Plegable. IDIAP. Panamá. 4p.
- CAMARGO, I; QUIRÓS, E; MARTÍNEZ, L; GARCÍA, N; LASSO, R; BATISTA, E; RIVERA, E; RODRÍGUEZ, E; HIM, P; GUTIÉRREZ, G de; CÁRDENAS, E; MUÑOZ, L; MONTERO, G; RODRÍGUEZ, A. 2001. Evaluación del rendimiento y otras características en 10 líneas promisorias y variedades comerciales de arroz de ciclo precoz bajo secano y riego. Informe técnico. IDIAP. Panamá. 4p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I; QUIRÓS, E; MARTÍNEZ, L; GARCÍA, N; LASSO, R; BATISTA, E; RIVERA, E; RODRÍGUEZ, E; HIM, P; GUTIÉRREZ, G de; CÁRDENAS, E; MUÑOZ, L; MONTERO, G; RODRÍGUEZ, A. 2001. Evaluación del rendimiento y otras características en 10 líneas promisorias y variedades comerciales de arroz de ciclo Intermedio bajo secano y riego. Informe técnico. IDIAP. Panamá. 4p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L; GARCÍA, N; BATISTA, E; RIVERA, E; RODRÍGUEZ, R; HIM, P; QUIROZ, E; NAME, B; SAMANIEGO, R; MUÑOZ, L; MONTERO, G. 2002. Evaluación del rendimiento y otras características en líneas promisorias y variedades comerciales de arroz de ciclo intermedio bajo condiciones de secano y riego. Informe técnico. IDIAP. 14p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L; GARCÍA, N; BATISTA, E; RIVERA, E; RODRÍGUEZ, R; HIM, P; QUIROZ, E; NAME, B; SAMANIEGO, R; MUÑOZ, L; MONTERO, G. 2002. Evaluación del rendimiento y otras características en líneas promisorias y variedades comerciales de arroz de ciclo precoz bajo condiciones de secano y riego. Informe técnico IDIAP. Panamá. 14p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L; GARCÍA, N; BATISTA, E; RIVERA, E; RODRÍGUEZ, R; HIM, P; QUIROZ, E; NAME, B; SAMANIEGO, R; MUÑOZ, L; MONTERO, G. 2003. Evaluación del rendimiento y otras características en líneas promisorias y variedades comerciales de arroz de ciclo intermedio bajo condiciones de secano y riego. Informe técnico. IDIAP. Panamá. 16p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L; GARCÍA, N; BATISTA, E; RIVERA, E; RODRÍGUEZ, R; HIM, P; QUIROZ, E; NAME, B; SAMANIEGO, R; MUÑOZ, L; MONTERO, G. 2003. Evaluación del rendimiento y otras características en líneas promisorias y variedades comerciales de arroz de ciclo precoz bajo condiciones de secano y riego. Informe técnico. IDIAP. Panamá. 17 p. *En Prensa*.

-
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L; GARCÍA, N; BATISTA, E; RIVERA, E; RODRÍGUEZ, R; HIM, P; QUIROZ, E; NAME, B; SAMANIEGO, R; MUÑOZ, L; MONTERO, G. 2004. Evaluación del rendimiento, la adaptabilidad y otras características de arroz de ciclo precoz, bajo condiciones de secano y riego. Panamá 2002-2003. *Ciencia Agropecuaria* 14:105-124.
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L; BATISTA, E; HIM, P; QUIROZ, E; NAME, B. 2005. Evaluación de cultivares de arroz (*Oryza sativa* (L.) bajo condiciones de secano y Riego. Panamá 2002-2003. *Agronomía Mesoamericana*. 16(2): 117-125.
- CAMARGO, I; QUIRÓS, E; BATISTA, E; ZEVALLOS, F; QUINTERO, A; JIMÉNEZ, V; HIM, P; E. QUIRÓS, E; G. VON LINDEMAN; O. CASTILLO; L. BARAHONA, D. RAMOS; G. MONTERO, A. RODRÍGUEZ. 2005. Evaluación del rendimiento, la adaptabilidad y otras características agronómicas e industriales de cultivares de arroz de ciclo intermedio bajo condiciones de secano y riego. Informe técnico. IDIAP. 4 p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I.; E. QUIRÓS; E. BATISTA; F. ZEVALLOS; A. QUINTERO; V. JIMÉNEZ; P. HIM; E. QUIRÓS R; G. VON LINDEMAN; O. CASTILLO; L. BARAHONA, D. RAMOS; G. MONTERO, A. RODRÍGUEZ. 2005. Evaluación del rendimiento, la adaptabilidad y otras características agronómicas e industriales de cultivares de arroz de ciclo precoz bajo condiciones de secano y riego. Informe técnico. IDIAP. 4 p. *En Prensa*.
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L. 2005. IDIAP 3003: Nueva variedad de arroz con alto potencial de rendimiento. Plegable. IDIAP. Panamá. 4 p.
- CAMARGO, I; MARTÍNEZ, L. 2005. IDIAP 145-05: Variedad de Arroz de Ciclo Corto. Plegable. IDIAP. Panamá. 4 p.
- GONZÁLEZ, F. 1988. Descripción de la variedad de arroz ANABEL (T-1-38). Boletín Técnico. IDIAP. Panamá.
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2000. 25 años Generando Tecnologías para el Productor Panameño. Panamá. 19 p. Anexos
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá); FCA (Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad de Panamá); CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1987. PANAMA 1048: Nueva Variedad de Arroz adaptada a condiciones de secano favorecido. Plegable. Panamá. 2 p.
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá); FCA (Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad de Panamá); CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1987. PANAMA 1537: Nueva Variedad de Arroz adaptada a condiciones de riego y secano favorecido. Plegable. Panamá. 2 p.
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá), FCA (Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad de Panamá), CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1987. 4 Líneas Promisorias de Arroz. Pruebas de validación. Boletín Técnico s/n. 15 p.
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 1997. IDIAP T4-70: Variedad para Sistemas Bajo riego y Secano muy Favorecido. Plegable. IDIAP. 2 p.

-
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). 2002. IDIAP L-7: Una nueva variedad de Arroz para los Sistemas de Riego y Secano Favorecido. Plegable. Panamá. 2 p.
- LASSO, R. 1978. Prácticas para el manejo de las variedades DAMARYS y ANAYANSI. Folleto divulgativo s/n. IDIAP. Panamá. 11 p.
- LASSO, R. 1980. Arroz ANAYANSI. Folleto divulgativo N°1. IDIAP. 11 p.
- LASSO, R. 1988. ANABEL. Nueva Variedad de Arroz. Plegable. IDIAP. Panamá. 2 p.
- LASSO, R. 1988. Comportamiento de la línea T1-38 (ANABEL) en los ensayos de rendimiento en varias localidades durante cuatro años consecutivos (1983-1986) en Panamá. IDIAP. Boletín Técnico N° 26. Panamá. 23 p.
- LASSO, R; MARTÍNEZ, L. 2002. IDIAP 38: Una Nueva Variedad de Arroz para el Sistema de Riego. Plegable. IDIAP. Panamá. 2p.
- MARTÍNEZ, L. 2002. Descripción varietal de la línea promisorio de arroz VIOAL 2597 (IDIAP 25-03). Informe técnico. IDIAP. 6p. *En Prensa*.
- MARTÍNEZ, L. 2003. Descripción varietal de la línea promisorio de arroz CHI 3-30 (IDIAP 30-03). Informe técnico. IDIAP. 6p. *En Prensa*.
- MARTÍNEZ, L.; I. CAMARGO. 2002. IDIAP 22: Nuevo Cultivar de Arroz para los Sistemas de Riego y Secano Muy Mejorado. Plegable. IDIAP. Panamá. 2 p.
- MARTÍNEZ, L.; I. CAMARGO. 2003. IDIAP 2503: Variedad precoz de alto potencial de rendimiento. Plegable. IDIAP. Panamá. 2 p.
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá). 2008. Informe de Cierre ciclo productivo 2007-2008. Programa de Granos Básicos Cultivo de Arroz. Panamá. 28 p.
- QUIROS, E. 2005. Descripción varietal de las líneas avanzadas en mejoramiento genético de arroz, IDIAP 54-05 e IDIAP 52-05. Informe técnico. IDIAP. 7p. *En Prensa*.
- QUIROS, E. 2005. Descripción varietal de las líneas avanzadas en mejoramiento genético de arroz, IDIAP 54-05 e IDIAP 52-05. Informe técnico. IDIAP. 5p. *En Prensa*.

COMPENDIO
Las Variedades Mejoradas de Arroz del IDIAP
Un Aporte al Desarrollo
del Sector Arrocero Panameño
1975 - 2010

Es una publicación del



Comisión de Revisión Técnica
Luisa Martínez Rodríguez, Ing. Agro.
Omar Fernando Alfaro González, M.Sc.
Julio Alberto Lara Martez, M.Sc.
Miguel Ángel Sarmiento E., M.Sc.
Pío tuñón, Ing. Agro.

Revisores Técnicos
Julio Abrego, Ing. Agro.
Carmen Y. Bieberach Forero, M.Sc.

Edición
Neysa Garrido, M.Sc.
Belquis De Gracia, Lic.

Diagramación
Gregoria Hurtado

Fotografías
Archivos del IDIAP

Impresión
Departamento de Publicaciones
Nivel Central, Panamá
Primera edición - 2011

