

# Investigación en patología de arroz

Centro Internacional de Agricultura  
Tropical CIAT

[g.m.mosquera@cgiar.org](mailto:g.m.mosquera@cgiar.org)

# Introducción

Papel del CIAT en el sector arrocero Latinoamericano:

- Germoplasma base para los diferentes programas de mejoramiento
- Aliado estratégico de los programas regionales para fortalecer las capacidades de investigación
- Punto de convergencia entre los diferentes sectores que buscan mejorar el cultivo a nivel de América Latina y el Caribe (LAC)

# A nivel específico de área:

- Componente esencial para los programas de mejoramiento en busca del desarrollo de mejores variedades

# Nuestras fortalezas

- Infraestructura para la evaluación de germoplasma  
“hot spot” en Santa Rosa para múltiples enfermedades,  
incluyendo Piricularia
- Partners Locales FLAR (Latin America)
  - Fedearroz (Colombia)
  - Univerisidades (Colombia)
  - Global IRRI
  - K-State University
  - CIRAD-INRA

# Principales objetivos

-Enfermedades de amplia distribución y difícil manejo:

Piricularia

-Enfermedades emergentes que afectan la región:

Vaneamiento del grano por *Burkholderia glumae*

-Estudio de las implicaciones del cambio climático sobre la sanidad de la planta

Proyección a los problemas sanitarios que enfrentará el cultivo en el futuro

## Pirycularia

- Ampliación de la base genética de la resistencia a Pirycularia
- Identificación de la estructura de razas del hongo en Colombia y en otros países de LAC
- Actualización de los sistemas de evaluación de germoplasma (razas representativas)

## Pirycularia

Ampliación de la base genética de la resistencia a Pirycularia

\*Utilización de herramientas biotecnológicas

-Re-secuenciación de genotipos promisorios

-Análisis comparativo a nivel de genomas para descubrir genes

-Diseño de marcadores moleculares funcionales

## Pirycularia

Identificación de la estructura de razas del hongo en Colombia y en otros países de LAC

\*Utilización del sistema global de caracterización de razas (IRRI-JIRCAS)

-24 Genes de resistencia sobre líneas monogénicas

-Colección actualizada de aislamientos del hongo

-Inoculaciones artificiales en invernadero CIAT, K-State



# Pirycularia

## Actualización de los sistemas de evaluación de germoplasma (razas representativas de cada localidad)

Blast race number of isolate					Isolate No.	Pi <sub>a</sub> k	Pi <sub>b</sub>	Pi <sub>r</sub>	+	Pi <sub>n</sub>	Pi <sub>i</sub>	Pi <sub>j</sub>	Pi <sub>l</sub> (t)	Pi <sub>k-s</sub>	Pi <sub>k-m</sub>	Pi <sub>l</sub>	Pi <sub>k-k</sub>	Pi <sub>k</sub>	Pi <sub>k-p</sub>	Pi <sub>7</sub> (t)	Pi <sub>9</sub> (t)	Pi <sub>r</sub>	Pi <sub>r-5</sub>	Pi <sub>r-t</sub>	Pi <sub>n-2</sub>	Pi <sub>n-1</sub>	Pi <sub>12</sub> (t)	Pi <sub>n</sub>	Pi <sub>n</sub>	Pi <sub>19</sub>	Pi <sub>20</sub> (t)					
U73	-	i6	-	k100	-	z05	-	ta503	1052	S	S	S	S	S	-	R	S	S	-	S	R	R	R	-	R	S	R	S	-	S	R	S	R	R	S	S
U73	-	i4	-	k100	-	z05	-	ta503	1043	S	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	S	R	S	-	S	R	S	R	R	S	S
U73	-	i4	-	k100	-	z04	-	ta513	1041	S	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	S	R	S	S	R	S	S
U73	-	i7	-	k100	-	z04	-	ta531	1096	S	S	S	S	S	-	S	S	S	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	S	R	S	S	S	S	R
U73	-	i0	-	k114	-	z04	-	ta423	1011	S	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	S	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	R	S	S	S
U73	-	i4	-	k177	-	z17	-	ta403	10132	S	S	S	S	S	-	R	R	S	-	S	S	S	S	-	S	S	S	S	-	R	R	S	R	R	S	S
U73	-	i0	-	k100	-	z04	-	ta502	1021	S	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	S	R	S	R	R	R	S
U63	-	i0	-	k100	-	z04	-	ta422	10196	R	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	R	S	R	S
U73	-	i0	-	k102	-	z04	-	ta402	10104	S	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	R	R	R	S
U63	-	i7	-	k110	-	z02	-	ta531	10112	R	S	S	S	S	-	S	S	S	-	S	S	R	R	-	R	R	S	R	-	S	R	S	S	S	S	R
U63	-	i7	-	k100	-	z00	-	ta531	10249	R	S	S	S	S	-	S	S	S	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	S	S	S	R
U73	-	i4	-	k100	-	z00	-	ta403	1024	S	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	R	R	S	S
U73	-	i7	-	k125	-	z13	-	ta431	10261	S	S	S	S	S	-	S	S	S	-	S	R	S	R	-	S	S	S	R	-	R	R	S	S	S	S	R
U73	-	i7	-	k100	-	z13	-	ta431	10259	S	S	S	S	S	-	S	S	S	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	S	S	S	R	S	S	S
U63	-	i0	-	k104	-	z00	-	ta320	10240	R	S	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	R	-	S	S	R	R	S	R	R
U63	-	i2	-	k174	-	z13	-	ta700	10135	R	S	S	S	S	-	R	S	R	-	S	S	S	S	-	R	R	S	-	S	S	S	R	R	R	R	R
U63	-	i6	-	k134	-	z13	-	ta700	10133	R	S	S	S	S	-	R	S	S	-	S	S	S	R	-	R	R	S	-	S	S	S	R	R	R	R	R
U53	-	i4	-	k100	-	z07	-	ta403	1036	S	R	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	S	S	S	-	R	R	S	R	R	S	S
U53	-	i5	-	k120	-	z04	-	ta431	1089	S	R	S	S	S	-	S	R	S	-	S	R	S	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	S	S	S	R
U53	-	i4	-	k100	-	z04	-	ta702	10125	S	R	S	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	S	S	S	R	R	R	S
U23	-	i4	-	k100	-	z04	-	ta403	1016	R	S	R	S	S	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	R	R	S	S
U23	-	i1	-	k120	-	z04	-	ta421	1066	R	S	R	S	S	-	S	R	R	-	S	R	S	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	R	S	S	R
U73	-	i7	-	k000	-	z04	-	ta431	1092	S	S	S	S	S	-	S	S	S	-	R	R	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	S	S	S	R
U63	-	i2	-	k024	-	z17	-	ta700	10142	R	S	S	S	S	-	R	S	R	-	R	R	S	R	-	S	S	S	S	-	S	S	S	R	R	R	R
U63	-	i2	-	k000	-	z07	-	ta700	10138	R	S	S	S	S	-	R	S	R	-	R	R	R	R	-	R	R	R	S	-	S	S	S	R	R	R	R
U71	-	i6	-	k100	-	z04	-	ta403	1053	S	S	S	S	R	-	R	S	S	-	S	R	R	R	-	R	R	R	S	-	R	R	S	R	R	S	S
U71	-	i4	-	k100	-	z04	-	ta502	10146	S	S	S	S	R	-	R	R	R	-	S	R	R	R	-	S	R	R	S	-	S	R	S	R	R	R	S

# Distribución del muestreo de Piryularia en Colombia



Sitios representados:

Meta 6 sitios

Tolima

Casanare

Cordoba

N. Santander

Sucre

Isolates 20501 and 20504 from Casanare

Isolate	variety		
	FED50	OL5	FED174
20501	2	S	2
20504	S	S	2

# A nivel de LAC

## **Estudios de Campo**

Set de diferenciales evaluados en Colombia, Nicaragua, Costa Rica.

## **Estudios en Invernadero**

Muestras de Costa Rica y Brasil están siendo procesados en K-State.

Otros países con presencia alta de *Piricularia* deberían ser incluidos en este estudio.

# Cuales son los resultados esperados?

- \*Re-secuenciación de genotipos altamente resistentes e identificación de genes de R y sus marcadores respectivos.
- \*Mejorar las herramientas de selección de genotipos resistentes
- \*Construcción de un mapa de distribución de razas de *Piricularia* para LAC
- \*Diseño de mejoramiento para resistencia a *Piricularia* (sitio-especifico)

## Vaneamiento por *B. glumae*

- Estudios de componentes determinantes de la enfermedad ( Condiciones abioticas)
- Identificación de potenciales fuentes de tolerancia
- \*Utilización de herramientas biotecnológicas
- Re-secuenciación de genotipos promisorios
- Análisis comparativo a nivel de genomas para descubrir genes
- Diseño de marcadores moleculares funcionales

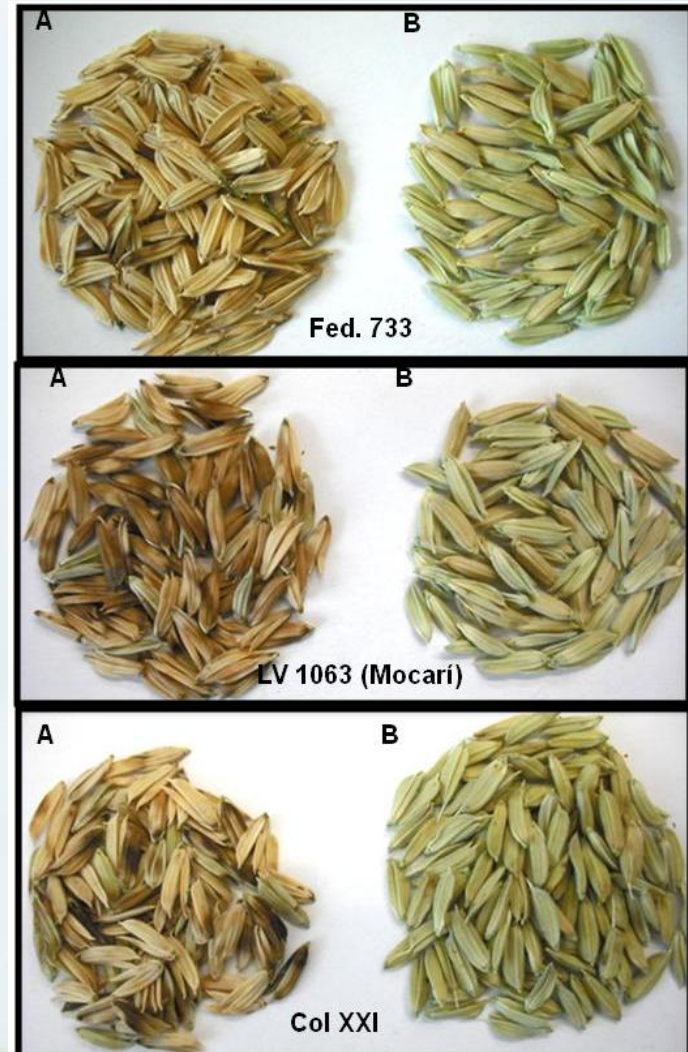
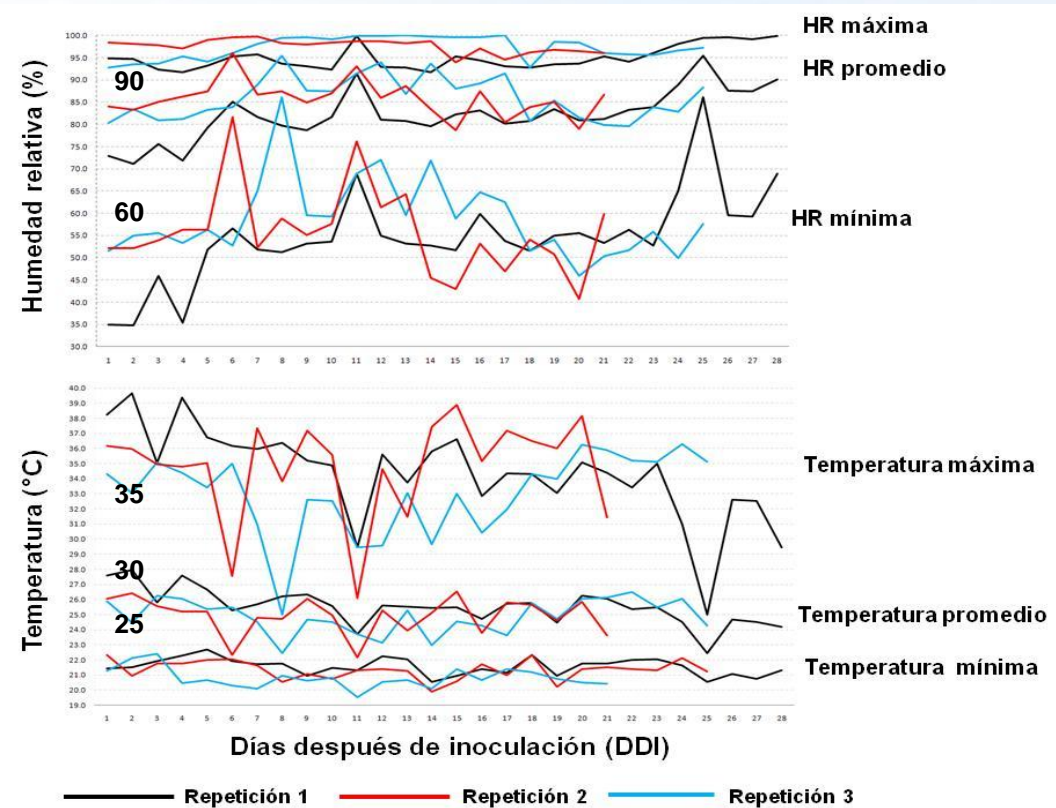
# Vaneamiento por *B. glumae*



## Analisis de muestras de campo con vaneamiento

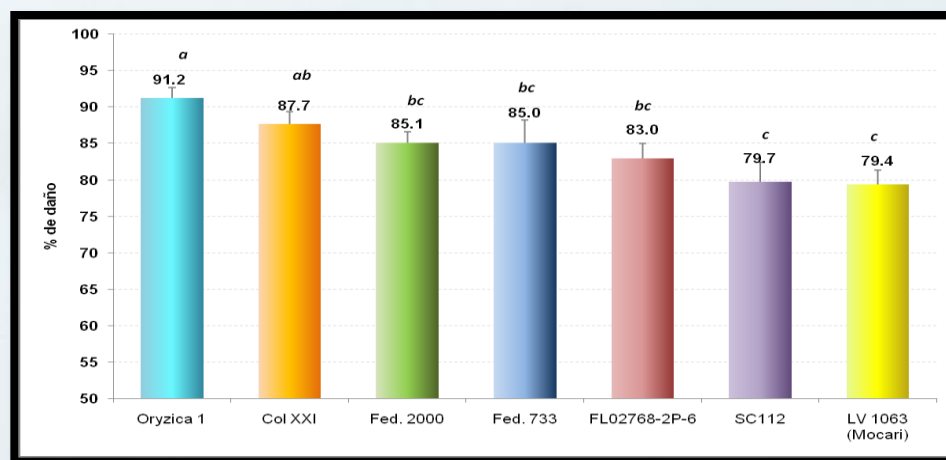
Symptom type seeds	<i>B. glumae</i> <sup>d</sup>		
	No. of tested samples	No. of positives samples	(%) <sup>d</sup>
Grain discoloration <sup>a</sup>	188	160	85.1
Grain darkening <sup>b</sup>	87	26	29.9
Symptomless <sup>c</sup>	213	73	34.3
Total	<b>488</b>	<b>256</b>	

# Reproducción de síntomas en invernadero



# Alto potencial de daño en la producción

Bacterium	Strain code	Pigment Range	Damage (%) <sup>1</sup>	Adjusted weight to 14% MC
<i>B. glumae</i>	3200-12	Dark yellow	93.8 <sup>a</sup>	0.60 <sup>b</sup>
	3704-18	Pale yellow	73.1 <sup>bc</sup>	1.91 <sup>a</sup>
	4228-2	Dark yellow	55.7 <sup>c</sup>	2.26 <sup>a</sup>
Sterile Water			0	2.46 <sup>a</sup>





# Cuales son los resultados esperados?

- \*Re-secuenciación de genotipos tolerantes e identificación de genes de R y sus marcadores respectivos.
- \*Mejorar las herramientas de selección de genotipos resistentes

# Cambio climatico vs respuesta de defensa de la planta



Utilización de metodologías mas precisas para el fenotipado

Parámetros: temperaturas, humedad, etc

Como interactúan los diferentes factores en la respuesta de la planta a diferentes patógenos?

Que patógenos se verán favorecidos/afectados por las condiciones abióticas?

Grupo de Patología:

Gustavo Prado (Piricularia)  
Cristian Vallejos  
Girlena Aricapa

Paola Fory (B. glumae)

Apoyo técnico

Carlos Home  
Carlos Prado (FEDEARROZ)  
Benjamin reinoso  
Liliana Bolaños (FEDEARROZ)

