



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz



Centro de Investigación
Agrícola Tropical

Causas del vaneamiento del cultivo de arroz y estrategias de manejo



Dirección de Área: INVESTIGACIÓN

Proyecto: Manejo Integrado de Cultivos y Biotecnología

MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS

Sistema multidisciplinario que busca aplicar las técnicas, métodos y recursos disponibles aceptados de manera ambientalmente favorable

Reducir o mantener las poblaciones de plagas por debajo del nivel de daño económico.



VANEAMIENTO



FACTORES AMBIENTALES

- Temperaturas altas y bajas
- Radiación solar baja/Nubosidad
- Viento

FACTORES BIOLÓGICOS

- Microorganismos:
hongos, virus y
bacterias
- Insectos
(barrenadores), ácaros
- Otros: roedores, aves,
etc

FACTORES DE MANEJO

- Fertilización/Nutrición
- Manejo de
agua/Sequía/Inundación
- Fitotoxicidad de
plaguicidas

Factores biológicos asociados al vaneamiento: microorganismos

HONGOS

Rhizoctonia spp,
Gaeumannomyces
graminis,
Rhinchosporium oryzae,
Sacrocladium oryzae

BACTERIAS

Burkholderia glumae, *B.*
gladioli, *Acidovorax*
avenae y *Pseudomonas*
fuscovaginae

INSECTOS

Tibraca limbatriventris,
Aleurocybotus spp

Santa Rosa, Yapacani - 2016



Canandoa, 2019



Colonia Pirai, 2019



Rhizoctonia spp. (añublo de la vaina)

Daño:

1. Causa muerte hojas inferiores manchas vainas y esterilidad panículas
2. “Aparente” aceleración de la maduración y vainas estériles

Condiciones para el desarrollo de la enfermedad

- Temperaturas 30 – 32⁰ C
- Humedad relativa (HR>90%)
- Exceso de fertilización nitrogenada
- Macollamiento abundante
- Altas densidades de siembra
- Baja radiación solar



Síntomas de *Rhizoctonia* spp.

Rhizoctonia spp. (añublo de la vaina)

Manejo de:

Densidad de siembra
Fertilización de N
Lámina de agua
Semilla certificada

Fertilización con K ayudan a
disminuir la incidencia de la
enfermedad

Prácticas de manejo para
reducción de inóculo y
estructura del hongo en el
suelo

Búsqueda de alternativas
como *Trichoderma harzianum*
para control de *Rhizoctonia*
spp.



Síntomas en tallo

Gaeumannomyces graminis

Daño:

1. Pudrición de tallo y raíces
2. Retraso en el crecimiento de plantas

Condiciones para el desarrollo de la enfermedad:

- Suelos estériles y con poca actividad microbiológica.
- Temperaturas entre los 25 a 30°C) y con alta humedad en el suelo.
- Deficiencias nutricionales o excesos de fertilizantes nitrogenados
- Situaciones de estrés en la planta como sobreutilización de plaguicidas



Foto: CONARROZ. Signos del hongo (peritecios en tallo)

Gaeumannomyces graminis

Manejo óptimo de:
Densidad de siembra
Fertilización de N
Lámina de agua
Semilla certificada

Buena preparación del terreno
para descomposición de
residuos

Prácticas de manejo como
rotación de cultivos

Búsqueda de alternativas como
Trichoderma spp.



Foto: CONARROZ. Síntomas en tallo

Helminthosporium (*Bipolaris oryzae*)



Helminthosporium (*Bipolaris oryzae*)

Daño:

1. Reducción foliar, peso y nº de granos
2. Muertes de plántulas

Condiciones para el desarrollo de la enfermedad:

- Suelos estériles y con poca actividad microbiológica.
- Temperaturas entre los 25 a 30°C
- Humedad relativa: 80 – 90%
- Suelos secos
- Suelos deficientes de K y Si
- Alto y bajo N favorece la enfermedad



Helminthosporium (*Bipolaris oryzae*)



Manejo y Control 1. Uso de variedades tolerantes 2. Uso de semilla certificada 3. Rotación de cultivo 4. Destrucción de residuos de cosecha 5. Eliminación de plantas hospederos 6. Fertilización balanceada 7. Riego constante evitando periodos de estrés por falta de agua

Piricularia (Magnaporthe oryzae patotipo Oryzae (MoO))

Enfermedad más importante:
capacidad destrucción y
distribución

- **Ataca diversas gramíneas**
- **Mayores prejuicios en áreas de secano**
- **Varios factores en la severidad: variedades susceptibles, variaciones climáticas, prácticas culturales etc.**
- **Ataques en las panículas (emisión y floración) mayores daños**
- **Aumenta % de granos quebrados.**



Piricularia (Magnaporthe oryzae patotipo Oryzae (MoO))

Manejo y Control

- Aplanamiento y sistematización del suelo
- Dimensionamiento adecuado de los sistemas de riego y drenaje
- Fertilización adecuada
- Siembra en época normal
- Control de plantas dañinas
- Preparación anticipada del suelo
- Semillas de calidad
- Tratamiento de semillas
- Aplicación de fungicidas



PIRICULARIA x

HELMINTHOSPORIUM



Pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*)

Daño:

1. Reducción foliar, peso y nº de granos
2. Muertes de plántulas

Condiciones para el desarrollo de la enfermedad:

- Alta densidad de siembra
- Temperaturas entre los 20-25°C
- Humedad relativa: 80 – 90%
- Deficiencias nutricionales
- Malezas como hospederos
- Alto y bajo N favorece la enfermedad



Foto: Donald Groth, Louisiana State University

Importancia del diagnóstico



Diagnóstico presuntivo

- Examinar el campo y los alrededores.
- Identificación de la especie o variedad enferma.
- Distribución geográfica de la enfermedad en el campo
- Examinar plantas individuales, posición de síntomas y signos.
- Prácticas agrícolas del cultivo: fertilización, riego y control químico



Diagnóstico de confirmación.

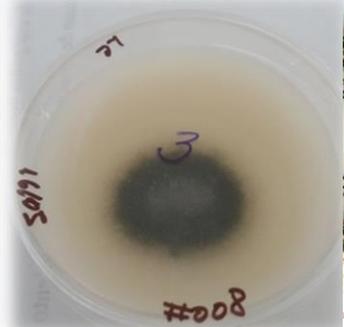
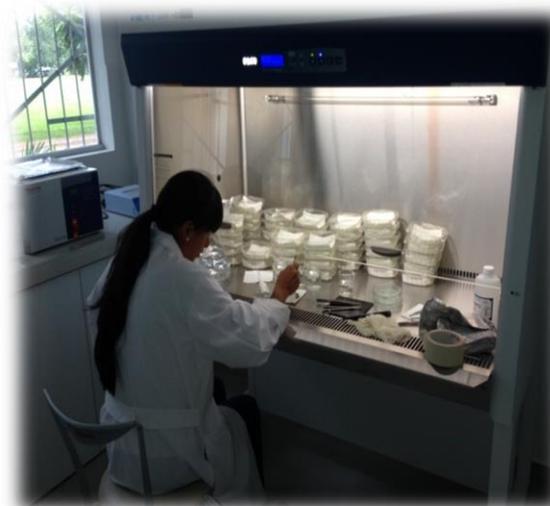
➤ Diagnóstico tradicional

1. Diagnóstico macroscópico: Observación de síntomas y signos
2. Diagnóstico microscópico: Observación de estructuras del microorganismo fitopatógeno



Técnicas de diagnóstico vegetal

- Empleo de medios selectivos
- Mediante el empleo de medios selectivos se puede realizar una determinación cuantitativa de la población.
- Técnica de microscopía óptica

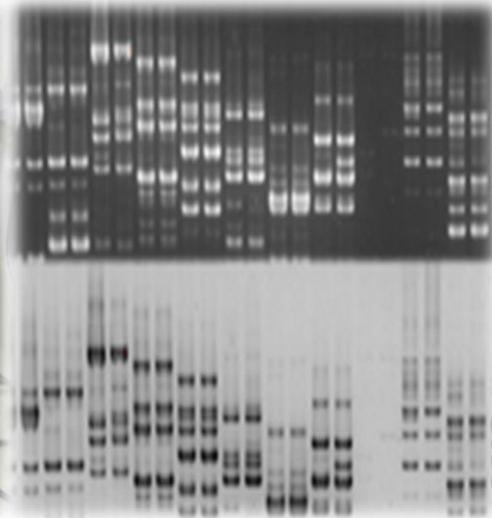
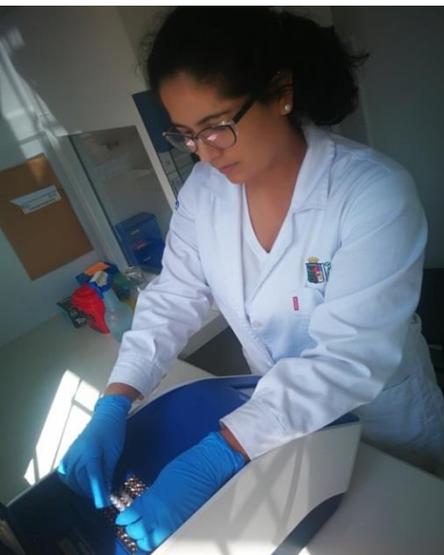


➤ Biología Molecular: Diagnóstico

Se basa en el análisis del ADN o ARN

Mediante PCR (Reacción en cadena de la Polimerasa)

- Análisis de genes o regiones específicas mediante un primer (segmento de ADN con una ubicación física identificable)



Burkholderia glumae

Panículas erectas

***Vaneamiento o reducción
del peso del grano.***

Decoloración del grano (color pajizo)

Hoja bandera sana

Raquis verde

Esterilidad de las flores

Inhibición de la germinación de la semilla

Burkholderia glumae

Transmisión: Por semilla infectada

Dispersión: agua, viento durante la lluvia, contacto entre panículas

Organismo epífita

Presencia de síntomas: en floración

Mayor virulencia en panícula

El daño será proporcional a la cantidad de inóculo de la bacteria

T. >28-35°C HR.> 70 – 80%. Alta densidad de siembra. Alta dosis de fertilización. Precipitaciones frecuentes

Burkholderia glumae

Bacteria gram negativa

Aerobia

**Colonias circulares, elevadas y
con márgenes lisos cremosos**

Dominio: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Clase: Betaproteobacteria I

Orden: Burkholderiales

Familia: Burkholderiaceae

Género: Burkholderia

Especie: Burkholderia glumae

**Factor de virulencia:
Presencia de toxoflavina**



IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *Burkholderia glumae*

MARCADOR MOLECULAR, Primer, Cebador, Iniciador

- Específicamente amplifican determinado género, **especie**, patovar, etc.
- PCR (Reacción en cadena de la polimerasa)

Especie	Primer	Secuencia	Tamaño pb	Referencia
<i>Burkholderia glumae</i>	glu-FW glu-REV	5'GAAGTGTCGCCGATGGAG3' 3'CCTTCACCGACAGCACGCAT5'	529 pb	Karki, et. al. 2012 Maeda, et. al., 2006

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *Burkholderia glumae*

EXTRACCIÓN DE ADN

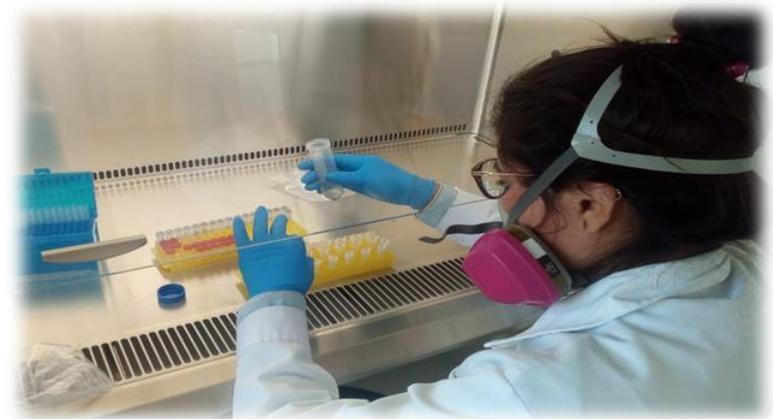
1. Colecta y selección del material vegetal



2. Pulverización de glumas seleccionadas

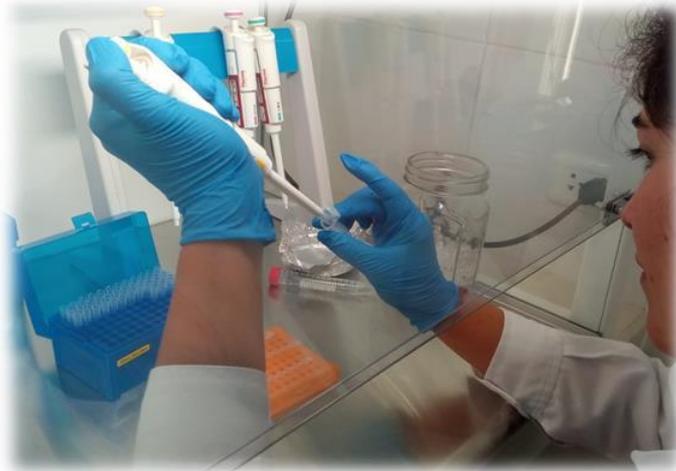


3. Extracción (Kit Genomic DNA - Invitrogen)

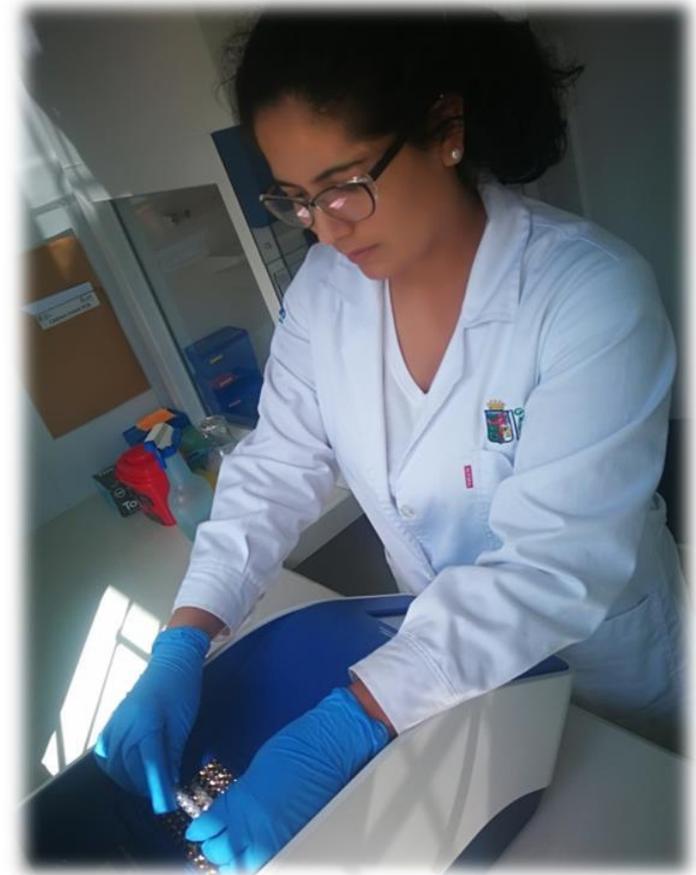


IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *Burkholderia glumae*

1. Preparación de muestras para PCR



2. Amplificación en termociclador



3. i) Desnaturalización: 94°C 5'

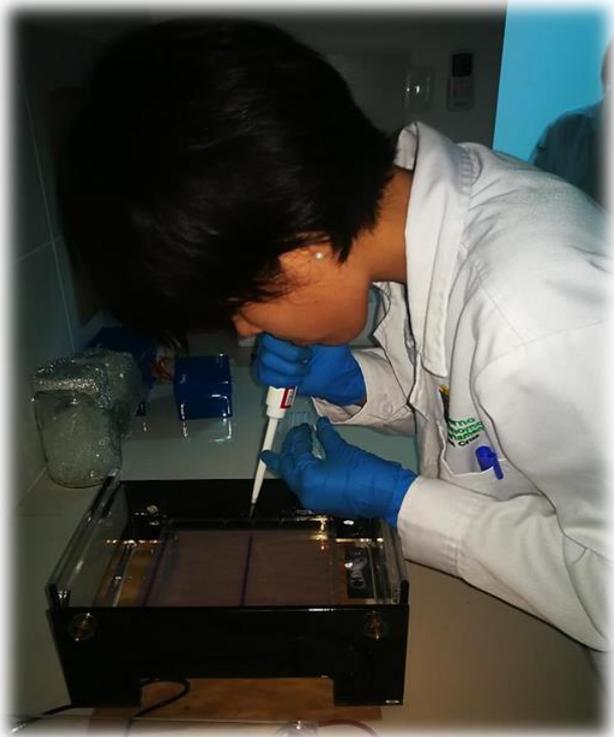
ii) Unión de primers o annealing

94°C	2'	} 36 Ciclos
58°C	1'	
72°C	1'	

iii) Extensión: 72° 10'

IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *Burkholderia glumae*

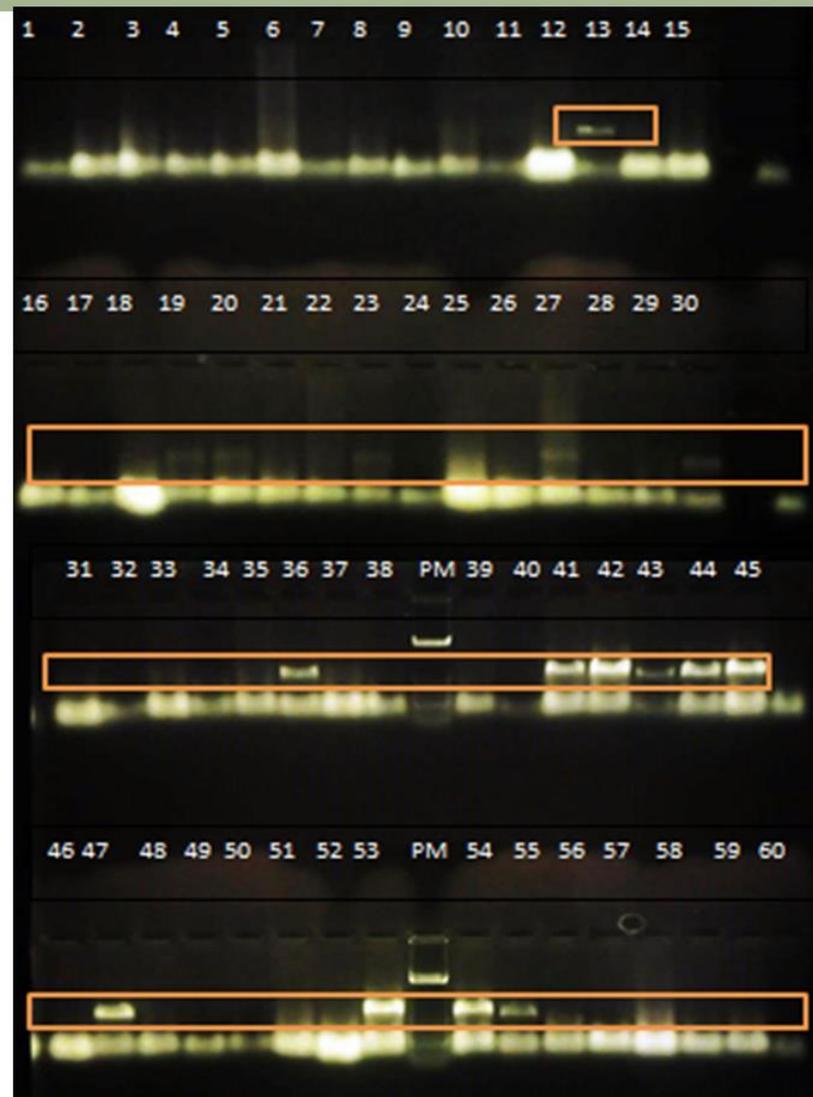
**1. Electroforesis en gel de agarosa
al 1% teñido con SYBRgreen para
visualización del DNA
amplificado**

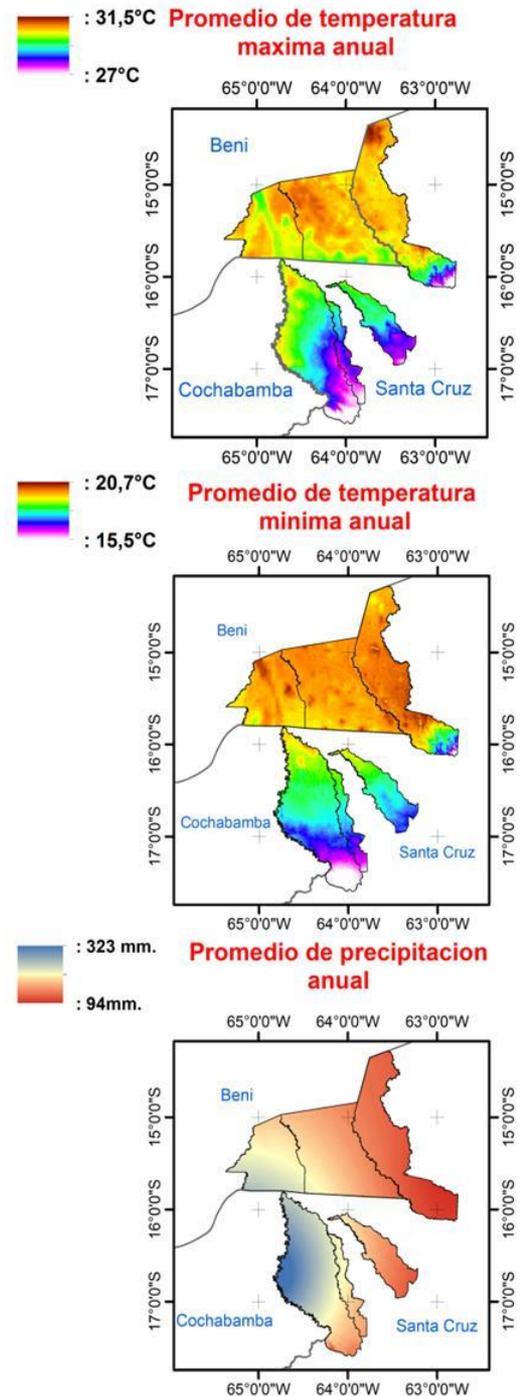
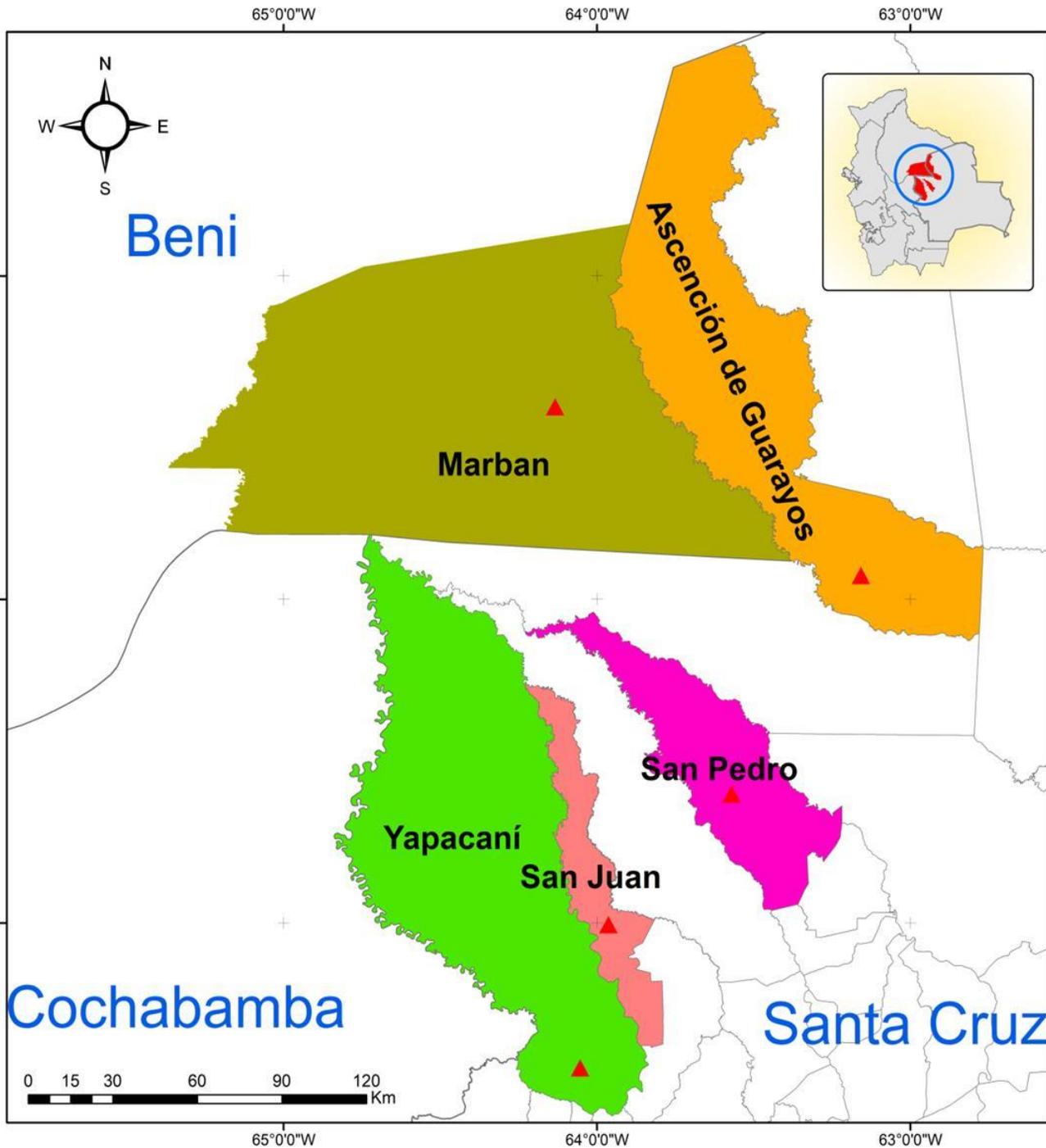


**2. Colocado del gel en una lámpara
de rayos UV**



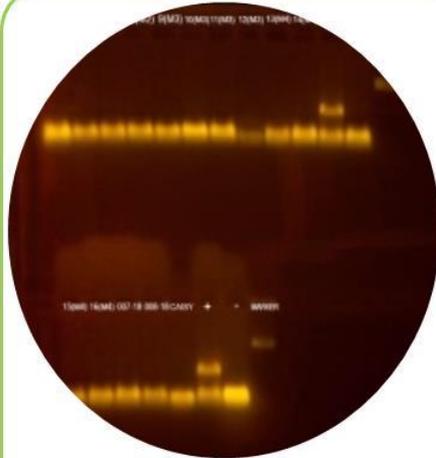
N°	Cód.	Descripción
13	8.2	Guarayos - San Pablo
19	11.1	Guarayos - La Golondrina
20	11.2	Guarayos - La Golondrina
23	11.5	Guarayos - La Golondrina
27	13.1	San Juan de Yacapani (Comunidad 15 de agosto)
30	16	San Juan de Yacapani (Comunidad 15 de agosto)
36	22	Yapacani
41	26	San Juan de Yacapani
42	27	San Juan de Yacapani
43	28	San Juan de Yacapani
44	29	San Juan de Yacapani
45	35	Prov. Marban - Beni
47	39	San Pedro
53	40	San Pedro
54	41	Yapacani Km 36
55	42	Yapacani Km 28







La interacción de factores como: variedad, clima, cantidad de inóculo y manejo del cultivo son determinantes para la alta incidencia de la enfermedad



El aislamiento de ADN y el PCR como técnica de diagnóstico molecular, ha permitido detectar, la presencia de *B. glumae*, convirtiéndose en una herramienta efectiva para el control de esta enfermedad.



ESTRATEGIAS PARA COMBATIR *Burkholderia glumae*

1. Diagnóstico específico complementado con el manejo integrado del cultivo
2. Determinación de variedades resistentes o tolerantes
3. Elección adecuada de las épocas de siembra.



B. glumae ha cobrado importancia como agente fitopatógeno del arroz, aun así, *Piricularia* (*Magnaporthe oryzae* patotipo *Oryzae*) sigue siendo la principal enfermedad.



Gobierno
Autónomo
Departamental
Santa Cruz



Laboratorio de Diagnóstico
Vegetal y Biotecnología



¡Gracias!

Equipo de Trabajo:

Ing. Paulina Jaldin

Ing. Olivia Antezana

Lic. Mariela Terceros

Ing. Dionisio Sosa

Tec. José Miguel

Rodríguez

Obrero Placido García

