



## Programa: Investigación – Innovación para la Competitividad del Agronegocio

**Manejo ecológico de enfermedades del guandú [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.], para contribuir a su producción sustentable**

**Periodo: 2020-2024**





## Gerente del Proyecto:

Rodrigo A. Morales A. PhD (Fitopatólogo-Agricultura Sustentable)  
[rodrigoamoralesa@gmail.com](mailto:rodrigoamoralesa@gmail.com)

## Equipo técnico ejecutor:

- Msc. Edwin Lorenzo H. (Gestión de Proyectos)
- Msc. Liliam Marquínez (Socioeconomía)
- Msc. Juan Tomás Arosemena J. (Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas)
- Msc. Jorge D. Lezcano/Dr. José Villarreal (Ciencia del Suelo y Ambiente)
- Msc. Juan Gutiérrez (Agronegocio y Desarrollo Agropecuario)
- Lic. Karina Santiago (Administración Agropecuaria) RRPP
- FCA, MIDA, Alcaldía de Boquerón, Asociaciones de productores





## Guandú es una leguminosa de alta calidad nutricional

- ❖ Fuente rica en vitaminas (del complejo B)
- ❖ Carbohidratos complejos
- ❖ Proteínas vegetales y fibra
- ❖ Bajo en Sodio
- ❖ Aporta minerales como Potasio, Magnesio, Fósforo, Hierro
- ❖ Utilizado para elaborar los ricos platos de **arroz con guandú** y +++ en las festividades de fin de año





En Panamá, la producción de guandú es limitada por la presencia de enfermedades infecciosas (causando pérdidas hasta de 62%). Induce:

- ✓ El costo para su control representa el 11%; sin suprimir las infecciones (costo producción B/.2299.53, MIDA)
- ✓ Desequilibrios oferta/demanda (> fin de año)
- ✓ Importaciones de granos verdes enlatados y con ello, fugas de divisas (importaciones hasta de 9980 kg)





## Mediados de noviembre... diciembre



Telemetro  
Cultivos de guandú en Chiriquí afectados por hongo



YouTube  
Costo del guandú podría incrementar debido a un hongo...



La Prensa Panamá  
Precio del guandú, a prueba de obstáculos | La Pre...



Panamá América  
Hongo en el guandú puede provocar escasez en Navi...



Crítica  
Prepare su bolsillo! Guandú va ...



hongo en guandu panama

Todos Imágenes Noticias Maps Videos Más Herramientas

Cerca de 36,000 resultados (0.35 segundos)

La Antracnosis del guandú, enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum cajani* Henn, se conoce en Panamá desde hace décadas. Este hongo fitopatógeno ataca en condiciones de alta humedad y temperatura, y destruye las vainas, las semillas, las hojas y hasta las ramas de la planta.

laestrella.com.pa  
<https://www.laestrella.com.pa/agro-guandu-situacion>

El guandú y la situación del agro en Panamá

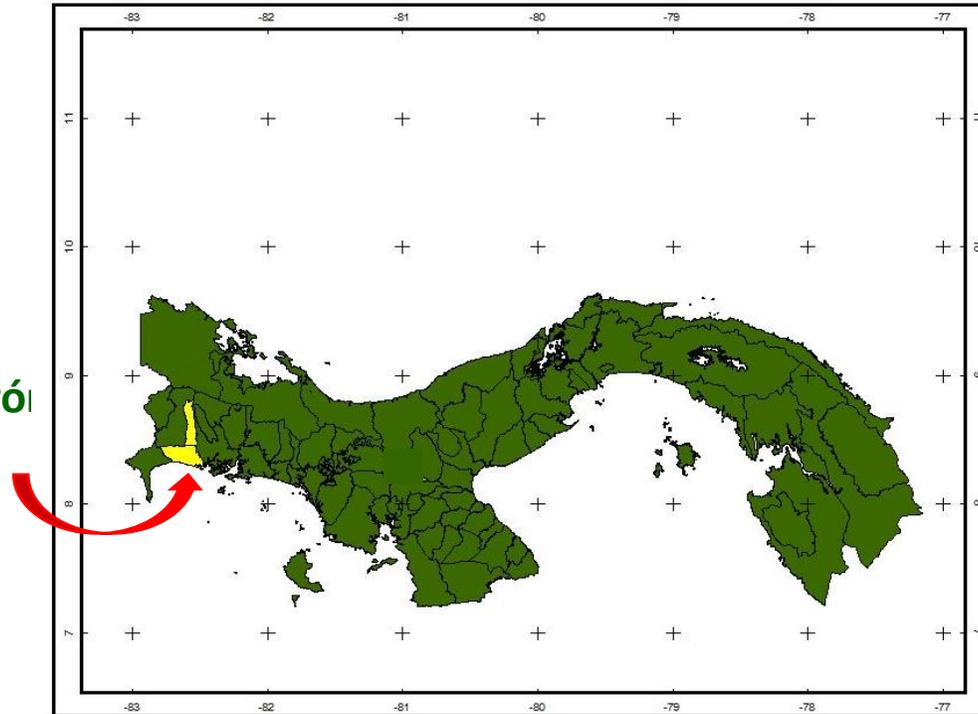


## Proyecto MEE Guandú (2020-2024)

Se implementará -a corto y mediano plazo- el modelo de intervención tecnológica e innovación del proceso productivo, denominado manejo ecológico de enfermedades (MEE) con sustentabilidad (económica, ambiental y social)

**Chiriquí:**

- Alanje
- Boquerón



*Donde la montaña ronca...*



*La Perla Verde*



## PROPÓSITO

Crear y consolidar (periodo 2020-2024), la cultura de producir guandú de forma rentable, inocuo a la salud humana y ambiental, y con equidad social... lograr la competitividad con sustentabilidad...





**Avances 2020-2022/2023**





## Zonificación agroecológica. Distritos de Boquerón y Alanje

Parámetros  
Meteorológicos  
Suelos

MIDA  
MiAmbiente  
CGR

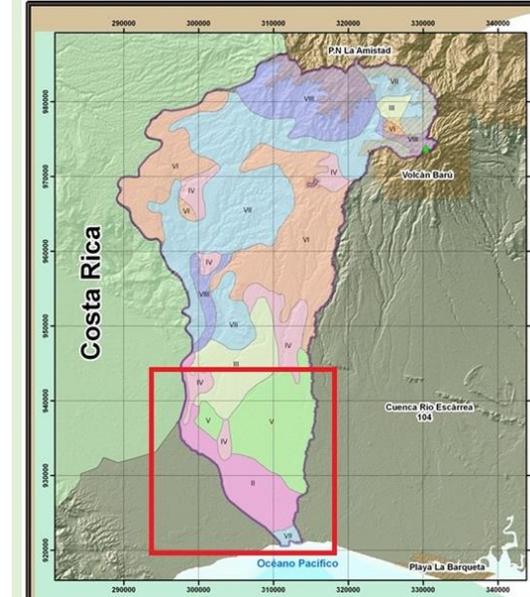
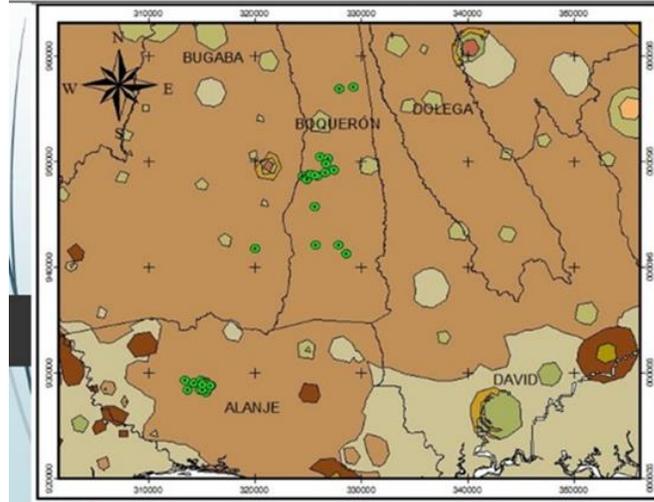
Análisis de suelos  
(IDIAP)

Minicalicatas





## Mapa de textura de suelos en los distritos de Alanje y Boquerón



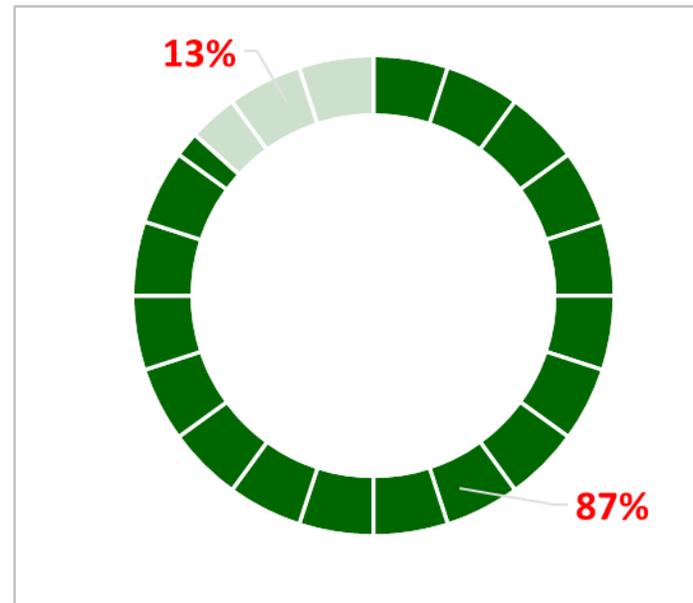
- Temperatura promedio: 33°C
- Precipitación pluvial anual: 1673 mm
- Humedad ambiental: superior a 85%
- Suelos: livianos, franco arenoso, alto contenido de MOrgánica
  - Niveles bajos de Fósforo, Calcio, Magnesio, Manganeso, Hierro y Zinc

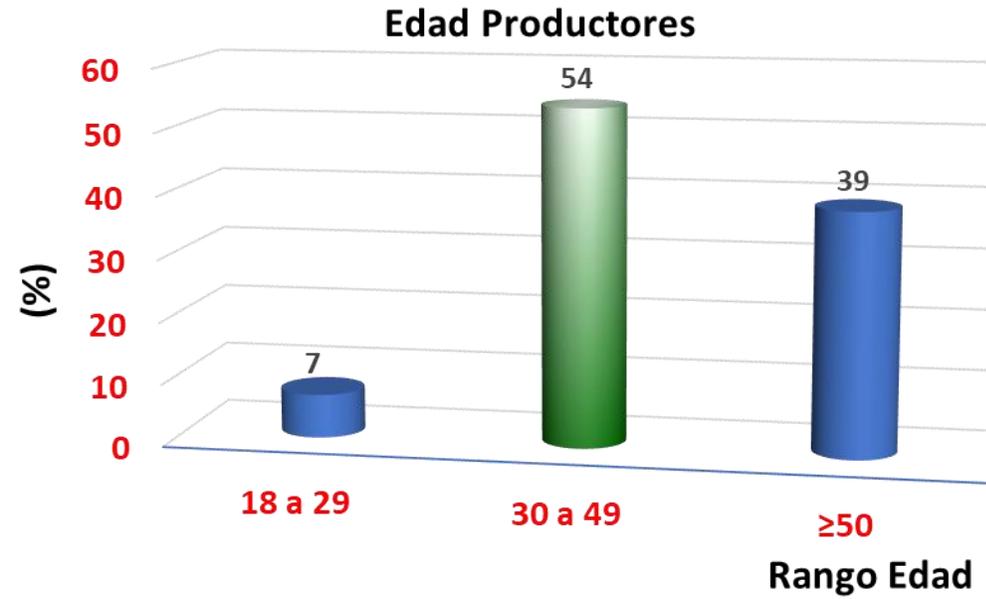


## Caracterización económica, sociocultural y ambiental. Distritos de Boquerón y Alanje

Fuente de  
ingresos

70% dependen del guandú







Variable	Descripción
Área promedio	1 ha
Densidad de siembra (arbustos·ha <sup>-1</sup> )	6,000 (tres granos/golpe)
Fechas de siembra	Todo el año
Sistema de siembra	A chuzo



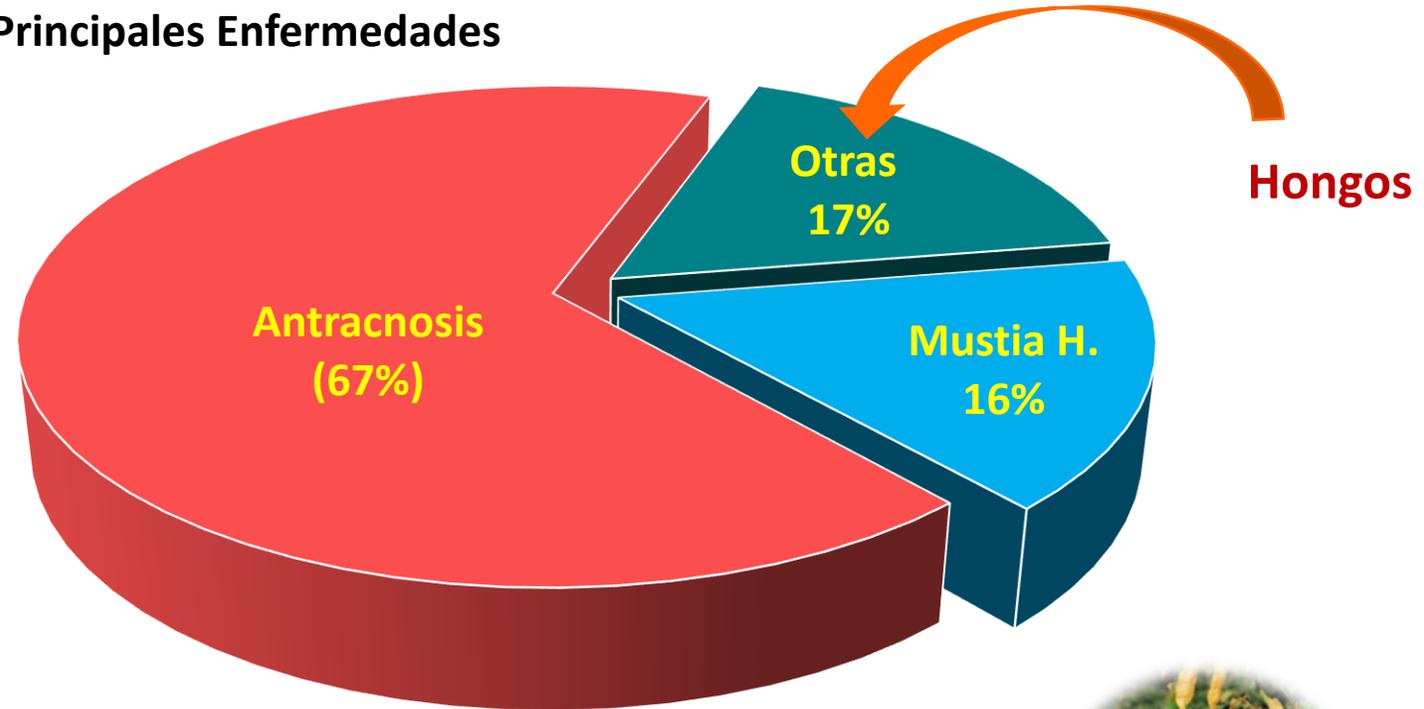


## Tipos de Granos





## Principales Enfermedades

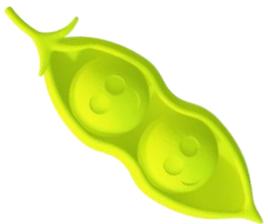




**Venta de guandú verde**  
**Los precios en campo: B/.3.30·kg<sup>-1</sup> a**  
**B/.15.5·kg<sup>-1</sup> (fin de año)**

**Comercialización**



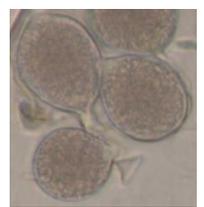


# Bioprospección...

## Plántulas



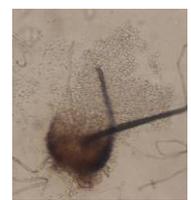
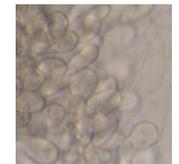
*Phytophthora cajani*  
*S. sclerotiorum*  
*Rhizoctonia spp.*



## Crec. Vegetativo



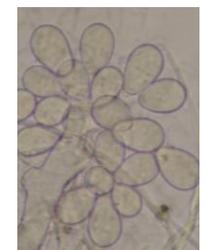
*Mycovellosiella cajani*  
*Cercospora sp.*  
*Stemphylium sp.*  
*Rhizoctonia sp.*  
*Phomopsis cajani*  
Nematodos



## Floración



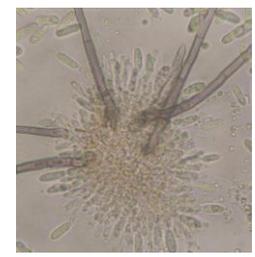
*Colletotrichum sp.*  
*Botrytis sp.*



## Cosecha



*Colletotrichum sp.*  
*Alternaria sp.*  
Gusano vainas

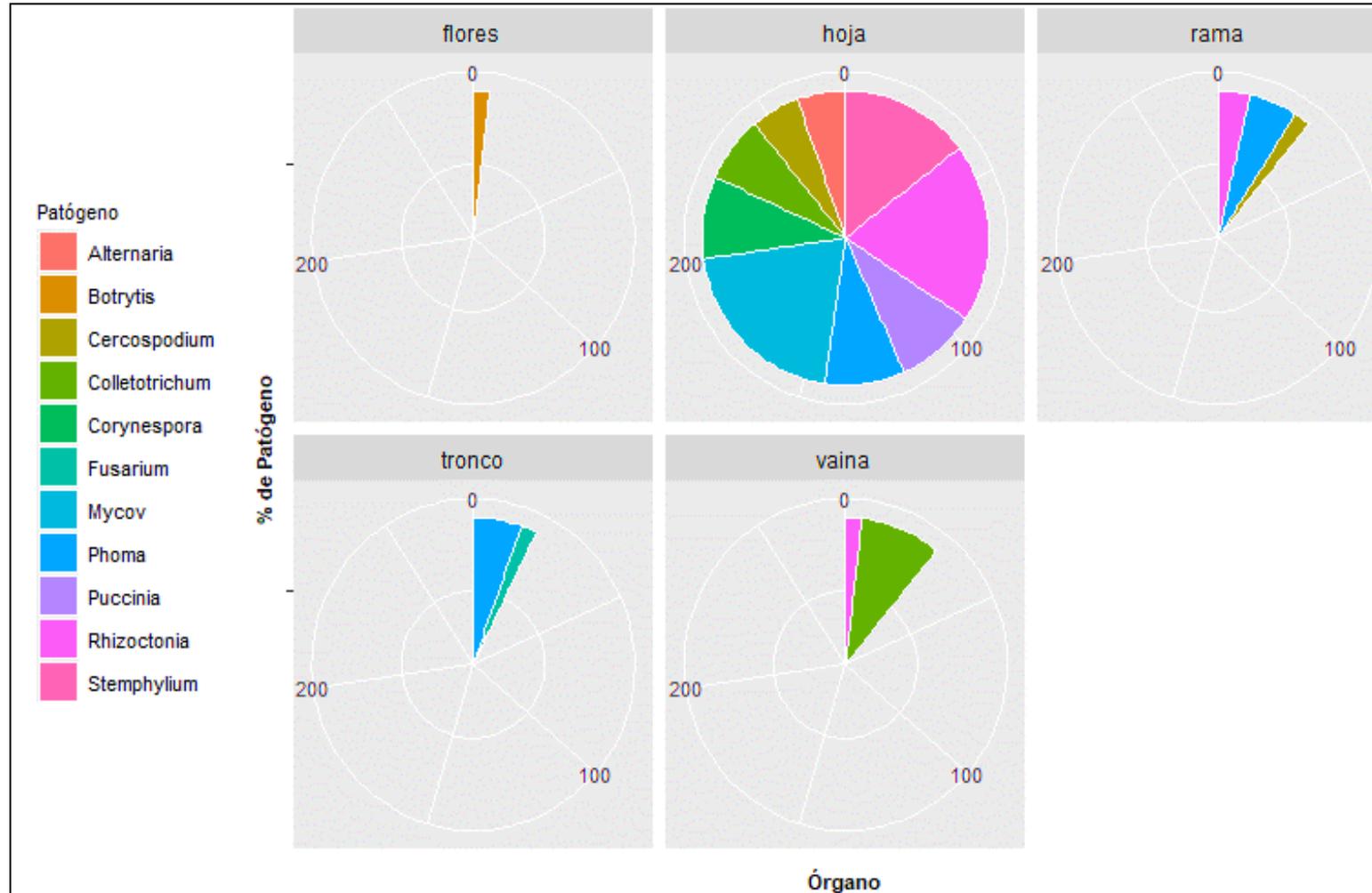




Localidad	Muestra	Fase Fenológica	Síntomas	Identificación
Alanje	Tronco	Crecimiento vegetativo	Lesiones necróticas	<i>Phoma cajanis</i>
	Tallos	Crecimiento vegetativo	Lesiones necróticas	<i>Phytophthora cajani</i> <i>Mycovellosiella cajani</i>
Macano	Hojas	Crecimiento vegetativo	Necrosis	<i>Cladosporium</i> sp. <i>Stemphylium</i> sp. <i>Alternaria</i> sp.
			Mustia hilachosa	<i>Rhizoctonia</i> spp.
	Flores Vainas	Inicio de floración	Roya	<i>Uromyces</i> sp.
			Moho gris	<i>Botrytis</i> sp.
Meseta	Tallos	Floración	Antracnosis	<i>Colletotrichum</i> sp.
	Hojas	Inicio de floración	Necrosis	<i>Fusarium</i> sp.
			Mustia hilachosa	<i>Rhizoctonia</i> spp. <i>M. cajani</i>
	Vainas	Producción	Antracnosis	<i>Colletotrichum</i> sp.
Bocalatúm	Hojas	Producción	Lesiones necróticas	<i>Alternaria</i> sp.
	Vainas		Antracnosis	<i>Colletotrichum</i> sp.



## Órganos foliares de arbustos de guandú muestreados (%)\*\* (>1000 muestras con síntomas. Marzo de 2020 a la fecha)





## Manchas cloróticas y Mustia Hilachosa

- Lecturas de enfermedad hasta los 160 ddsiembra

	No. ramas	Pesos	
		Vainas + <i>granos verdes</i>	<i>Granos verdes</i>
<b>Enfermedades (AUDPC)</b>	<b>-0.626</b>	<b>-0.622</b>	<b>-0.617</b>



### Pérdidas por enfermedades

- **Disminución en el retorno económico**
  - Reducción de la producción
  - Alto costo de las actividades agrícolas para disminuir el daño



## Arreglos topológicos de arbustos de guandú ( $\text{arbustos} \cdot \text{ha}^{-1}$ )

	Arbustos (m)		
Hilera (m)	2.0	2.5	3.0
2.0	2500	2000	1667
2.5	2000	1600	1333
3.0	1667	1333	1111
4.0	1250	1000	833





Distancias (m) Arbusto x Hilera	Localidad	Enfermedades	Peso (kg·arbusto)		Altura (m)
			Vainas+granos	Granos	
3 x 2	Meseta y Los Limones	>	3.3 (5.5)	2.2 (4)	2.5
3 x 4			3.2 (5.3)	1.7 (3)	
2 x 2		>	1.0 (1.7)	0.6 (1)	2.8

### Variedad: Pintado Los Limones

Localidades: Macano, Meseta, Alanje, La Martina, Los Limones, San Carlos

Rendimiento promedio *granos verdes*: 1.1 t·ha<sup>-1</sup> (MIDA)

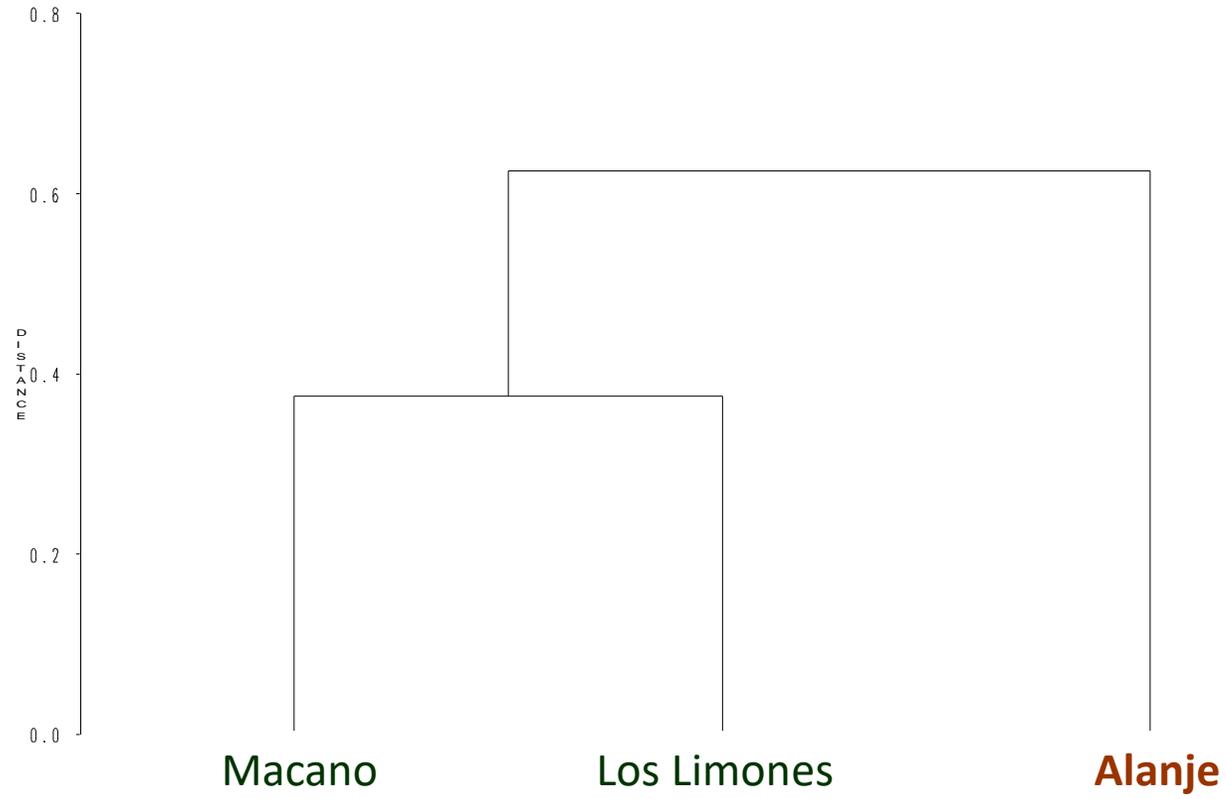




## Pruebas de Genotipo x Ambiente



Cultivares	Localidades
10 3 (Banco Germoplasma IDIAP) 7 (cultivares criollos)	<b>Distrito Alanje</b>
	La Martina
	Los Limones
	Alanje
	<b>Distrito Boquerón</b>
	Macano
	Meseta
	<b>Distrito David</b>
	San Carlos





Cultivares	Enfermedades	Peso (kg·arbusto)		Altura (m)
		Vainas+granos	Granos	
Tres Mesinos		2.3 (3.8)	1.2 (2)	2.6
Pintado Los Limones		3.4 (5.7)	2.2 (4)	2.5
<b>Negro de Boquerón</b>	>	<b>1.2 (2)</b>	<b>0.8 (1.3)</b>	<b>2.9</b>









## Plantones de guandú



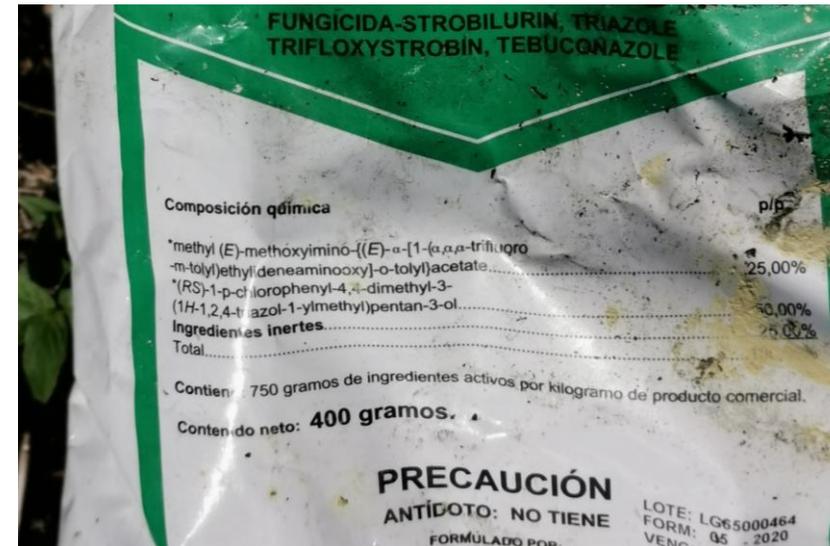




## Alternativas de control de enfermedades foliares

### Reducir los riesgos de aparición de resistencia...

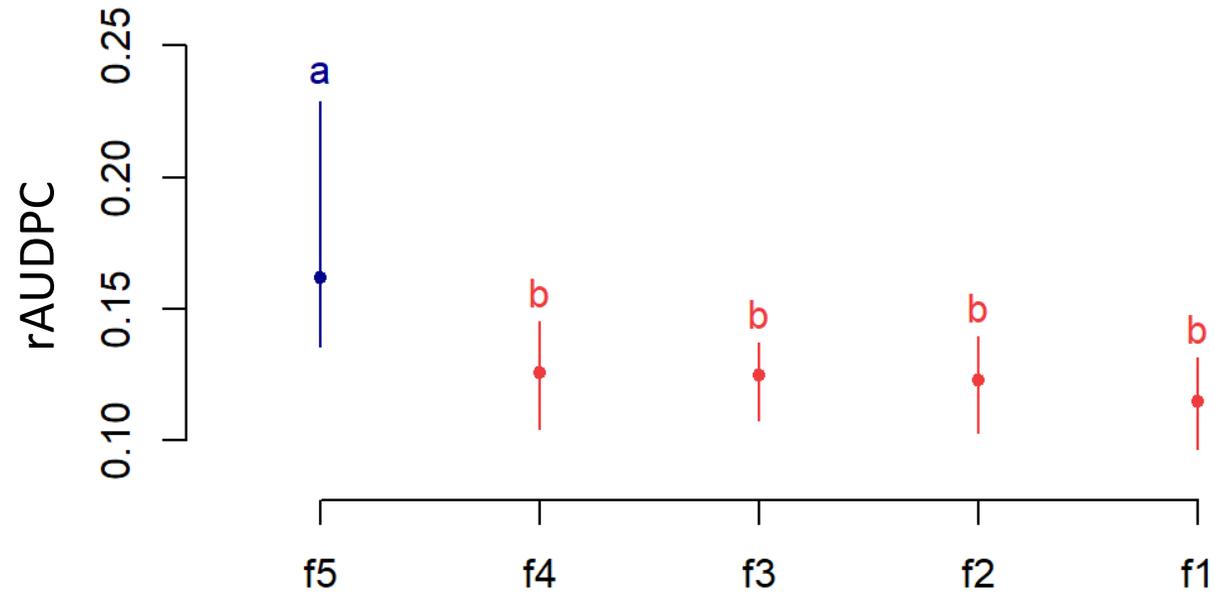
- ✓ Rotación de fungicidas
- ✓ Seleccionar los que posean diferentes modos de acción
  - ✓ Pueden ser aplicados juntos o en forma alternada
- ✓ Evitar la exposición prolongada de los fitopatógenos a un solo fungicida/antibióticos





- f1. *Bacillus subtilis*
- f2. Clorotalonil y Sulfato de Cobre Pentahidratado
- f3. Mancozeb y Carbendazim/Benomil
- f4. Azoxistrobin, Boscalid + Pyraclostrobin y Myclobutanil
- f5. Sin aplicaciones

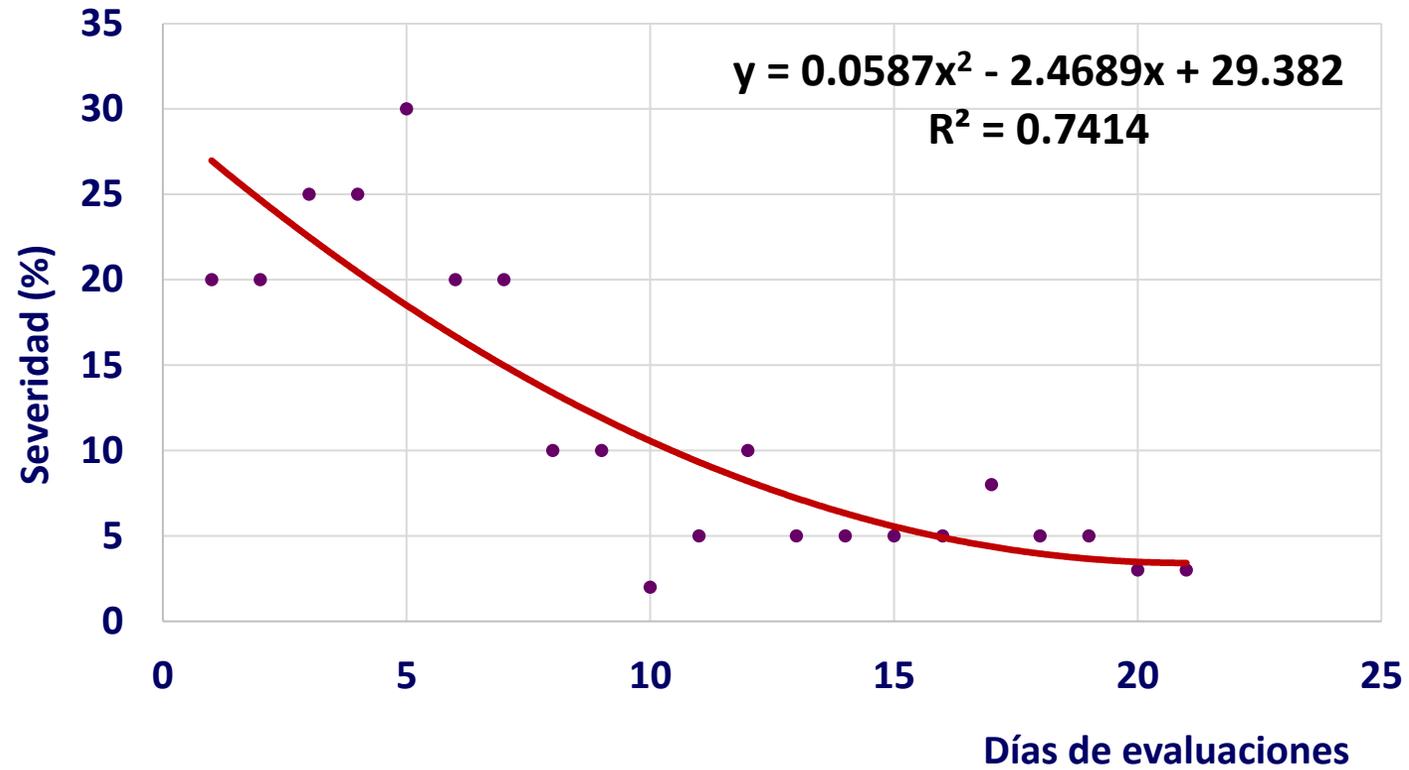




CV (%)= 9.56

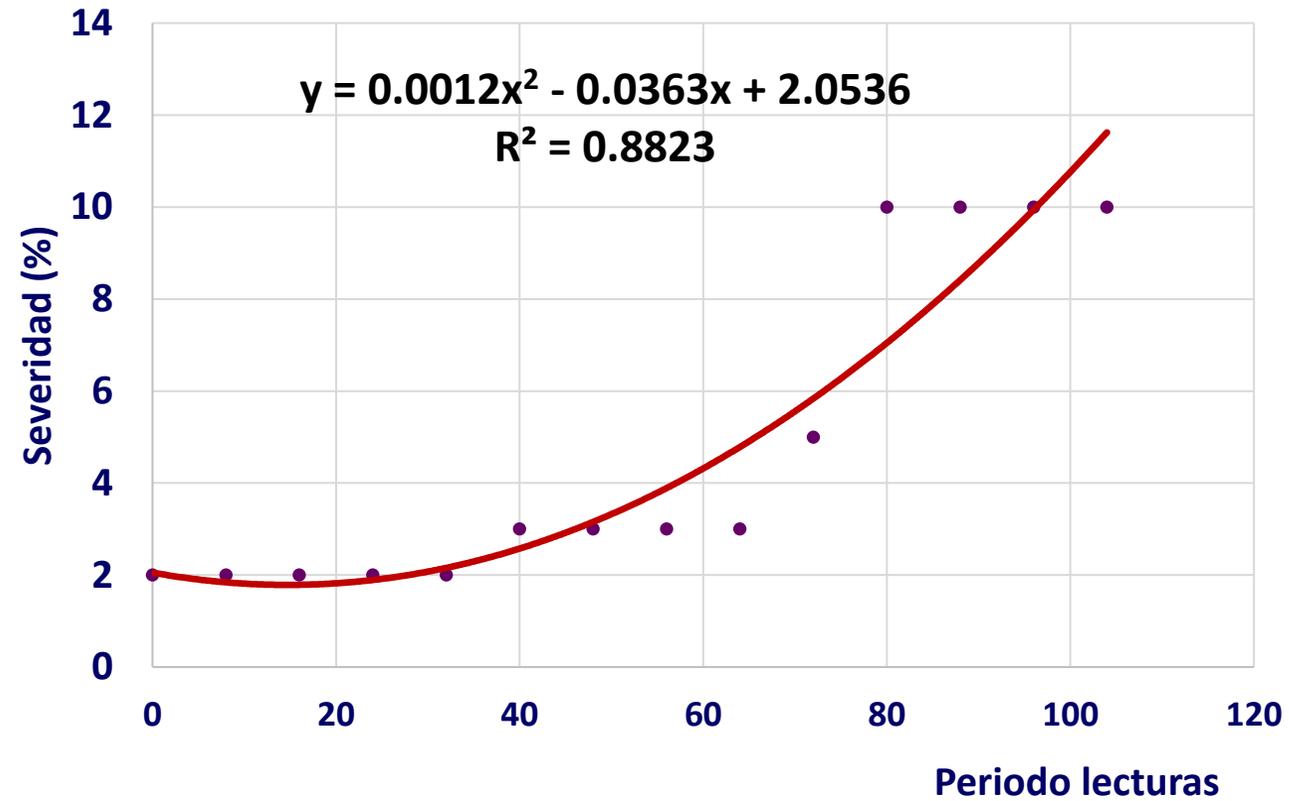


## 1. Desarrollo de la enfermedad





## 2. Desarrollo de las enfermedades



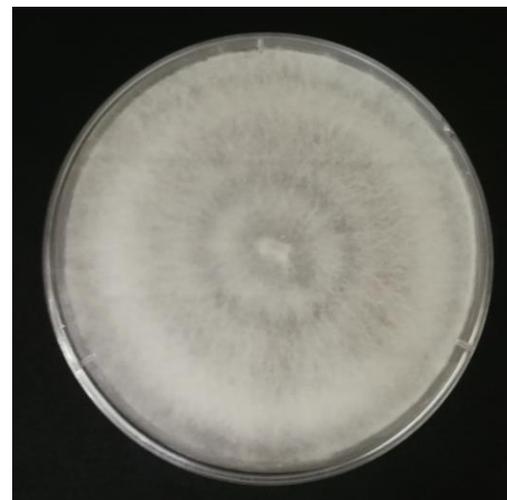


## Microorganismos biocontroladores nativos

### Colecta de secciones de raíces de arbustos aparentemente sanos

- Siembras en medios de cultivos
- Purificación
- Identificación
- Obtención de aislamientos de hongos con potencial biocontrolador
- Multiplicación en laboratorio

### Actividad continua y dinámica !!





# Divulgación tecnológica

7:27 • 34% battery

facebook

**Cinconoticias Yuncomentario** está con **Karina Yesenia Santiago** e **Iveth Cano.**  
10 h •

En las informaciones del Agro de 5 NOTICIAS Y UN COMENTARIO tenemos que:

**BUSCAN PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DEL GUANDÚ**

Con el propósito de contribuir a la producción sustentable del cultivo de guandú, el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), realiza evaluaciones en diferentes localidades de Boquerón y Alanje, en la provincia de Chir... Ver más





## Nuevas actividades 2023 - 2024

El estado nutricional es muy importante en la resistencia a los fitopatógenos...

- ❑ Estudios de la respuesta agronómica, fisiológica y de la expresión de enfermedades en arbustos de guandú por la aplicación de 0 a 150 kg de P
  
- Validaciones de recomendaciones tecnológicas
- Nuevas alternativas de control biológicas y químicas
  - ME Enfermedades de guandú
- Disponibilidad de semillas





*Saludos !!!*

