



# Spiroplasma (CSS)

## Actualización y manejo de la enfermedad.

SEPTIEMBRE, 2019.

- **Antecedentes de la enfermedad.**
- **Distribución.**
- **Agente causal.**
- **Vector.**
- **Sintomatología y diagnóstico.**
- **Manejo.**

# Distribución de CSS y *Dabulus maidis*.

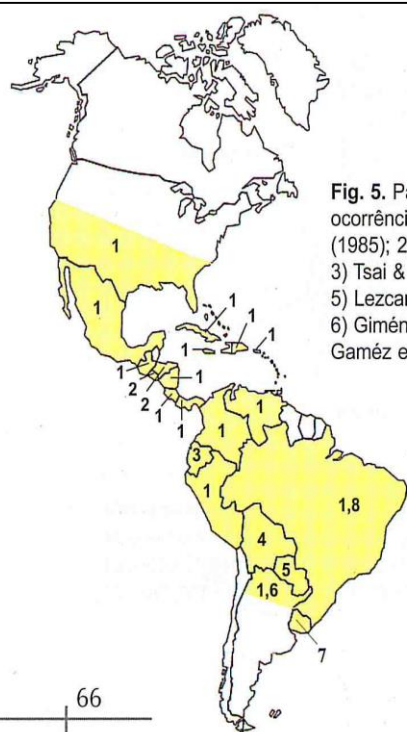
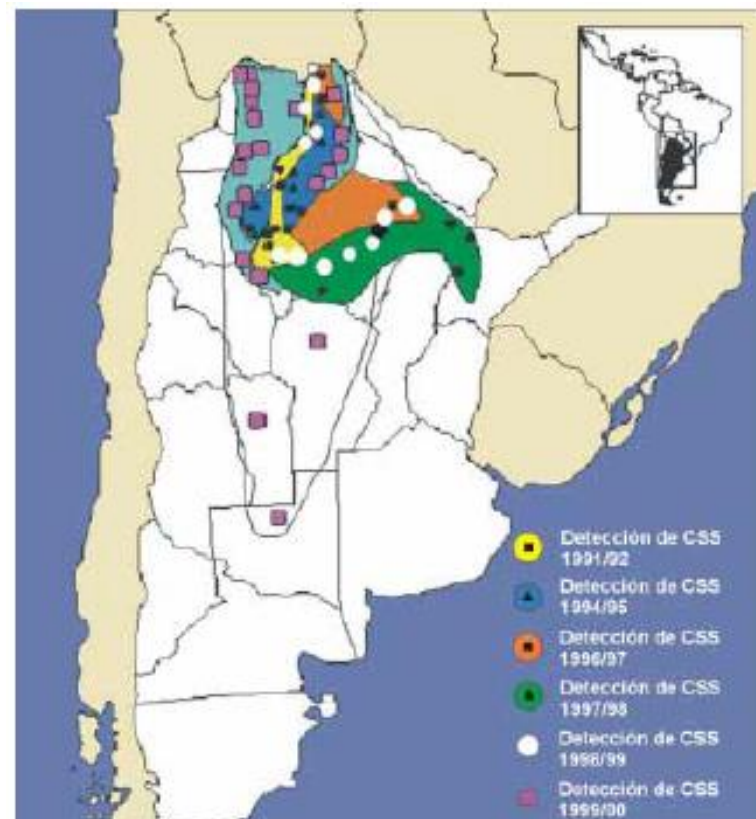


Fig. 5. Países do continente americano onde há relatos da ocorrência de *Dalbulus maidis*. 1) Triplehorn & Nault (1985); 2) Smith & Niederhauser (1958); 3) Tsai & DeLong (1989); 4) Costa & Kitajima (1973); 5) Lezcano Román & Machado (1997); 6) Giménez Pecci et al. (2002); 7) Toler et al. (1985); Gaméz et al. (1979); 8) Oliveira (1996).

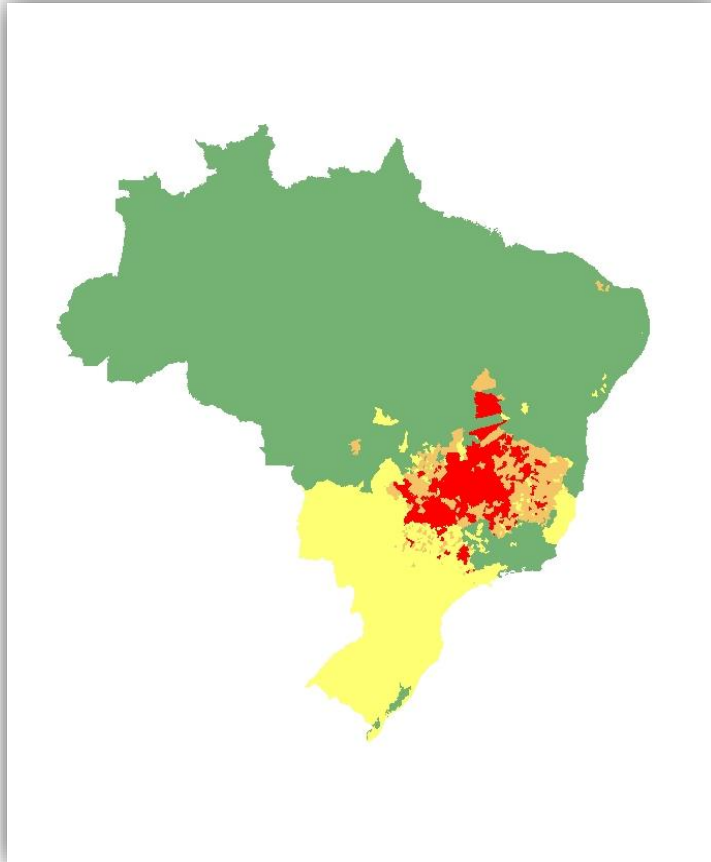
(Lopes, 2004)



(Pecci et al., 2002)

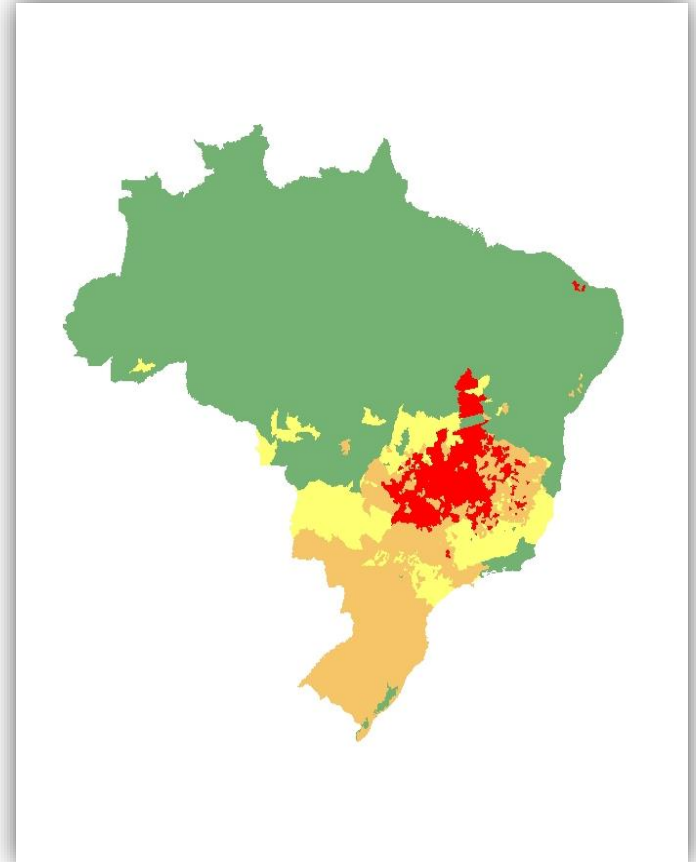
# Brasil: Distribuição Safrinha 16'

- CSS



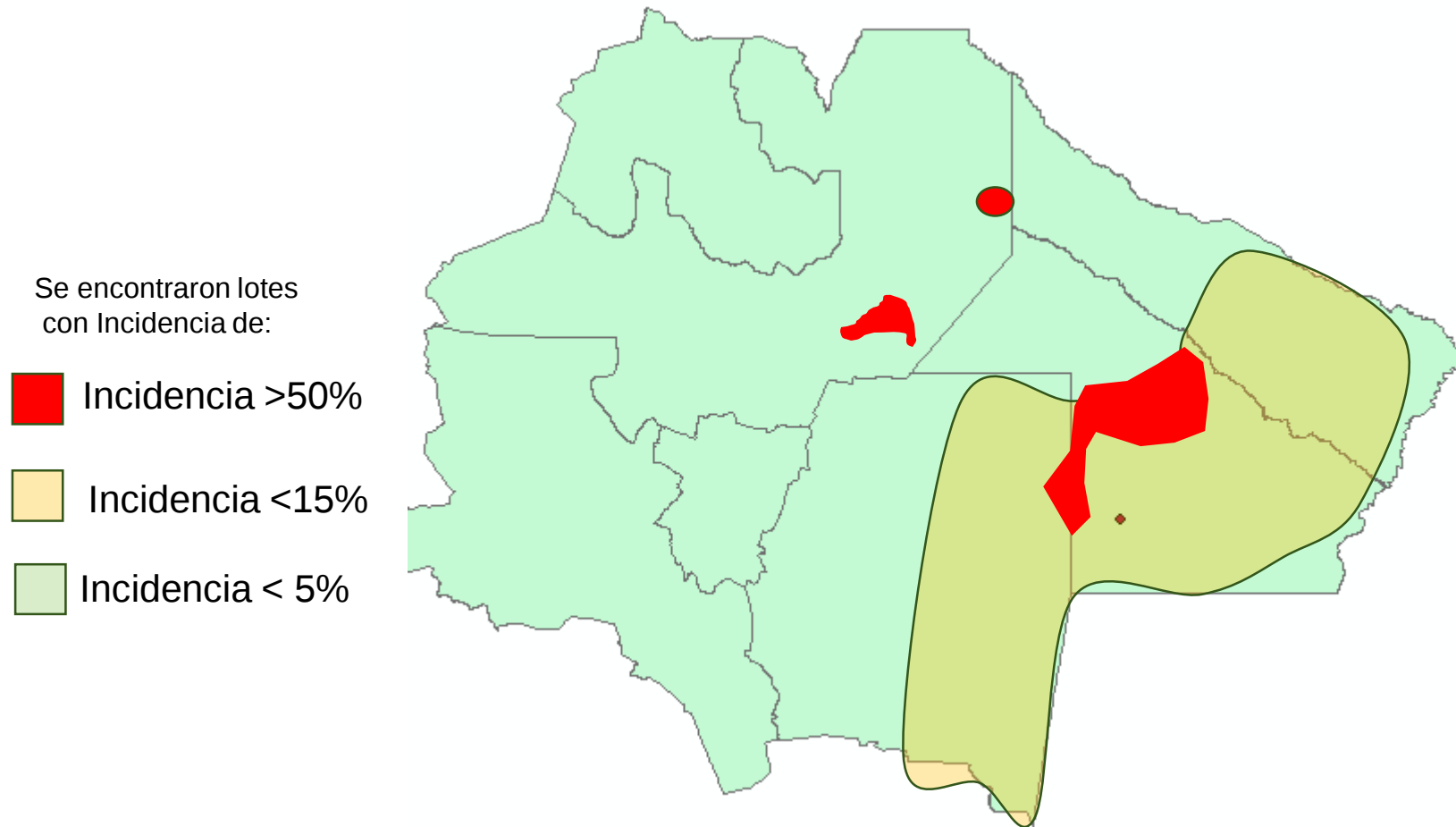
|   |          |
|---|----------|
| 0 | Ausencia |
| 1 | Baixo    |
| 2 | Medio    |
| 3 | Alto     |

- Presencia de *Dalbulus maidis*

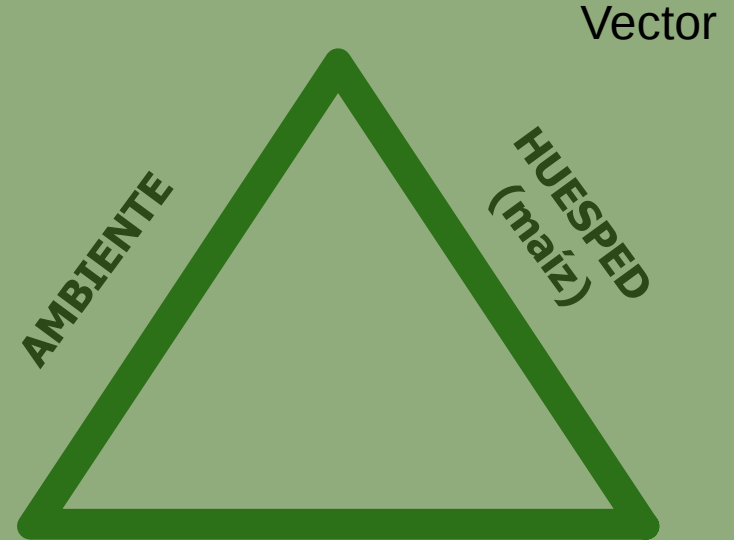
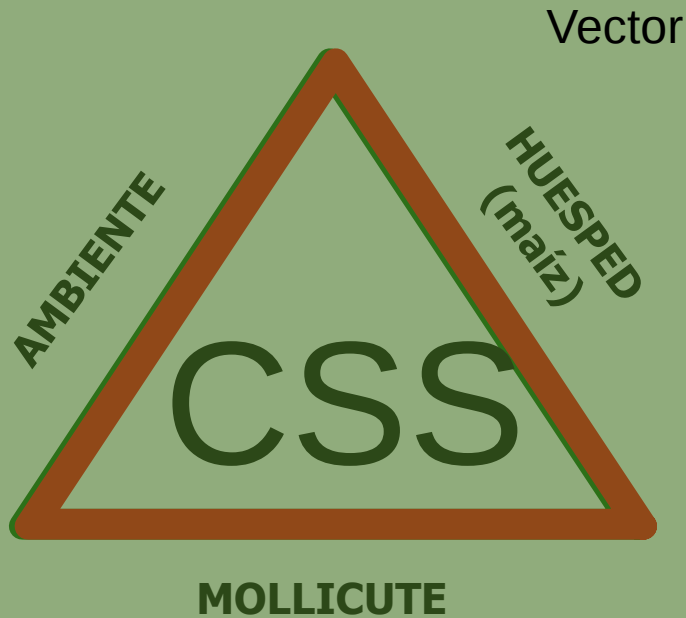


Fonte: Pioneer 2017

# Evaluaciones 2019 CSS-NEA (Pioneer)



## Triángulo de la enfermedad



¿Dónde podemos actuar?

1. Dependencia del vector
2. Condiciones ambientales.
3. Híbridos tolerantes

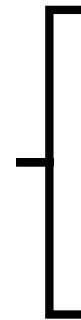
# Agente Causal

## Definición de Mollicutes

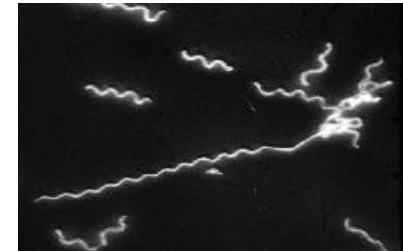
### Mollicutes:

La palabra Mollicutes deriva del latín *Mollis* (que significa “suave” o “flexible”) y *Cutis* (“piel”). Esa es la diferencia con las bacterias, la ausencia de pared celular y capsula proteica.

Género: **Mycoplasma**



**Spiroplasma**  
o Decaimiento Pálido del maíz  
("corn stunt spiroplasma")



**Fitoplasma**

o Decaimiento Rojizo  
("maize bushy stunt phytoplasma")

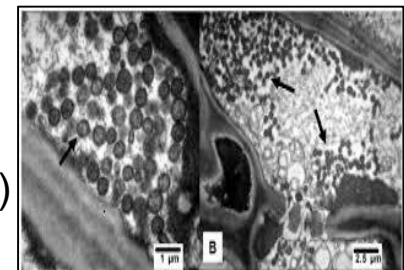


Figura 2. Corpúsculos pleomórficos e arredondados (setas) de fitoplasmas presentes nos vasos de floema de planta de milho com sintomas de murchidão.

### Mollicutes:

- **Solo depende de un vector específico** hasta el momento Chicharrita: *Dalbulus maidis*. (*Exitianus obscurinervis* - Cicadelidos . *Peregrinus maidis* – Delfacidos)
- **No sobrevive en rastrojos.**
- **No es transmitido por contacto** con otras plantas o maquinarias.
- **No se transmite por semilla.**
- **Necesita humedad para desarrollarse y temperatura 17°C y 32°C.**

# Agente Causal

## Virosis

### RAYADO

**Descripción:** Es una virosis causada por *Maize rayado fino virus* (MRFV).

Insecto vector: Chicharrrita: *Dalbulus maidis*.



# Virosis

**HPV - Descripción:** Es una virosis causada por *High Plains Virus* (HPV).

Insecto vector: Chicharrrita: *Dalbulus maidis*.

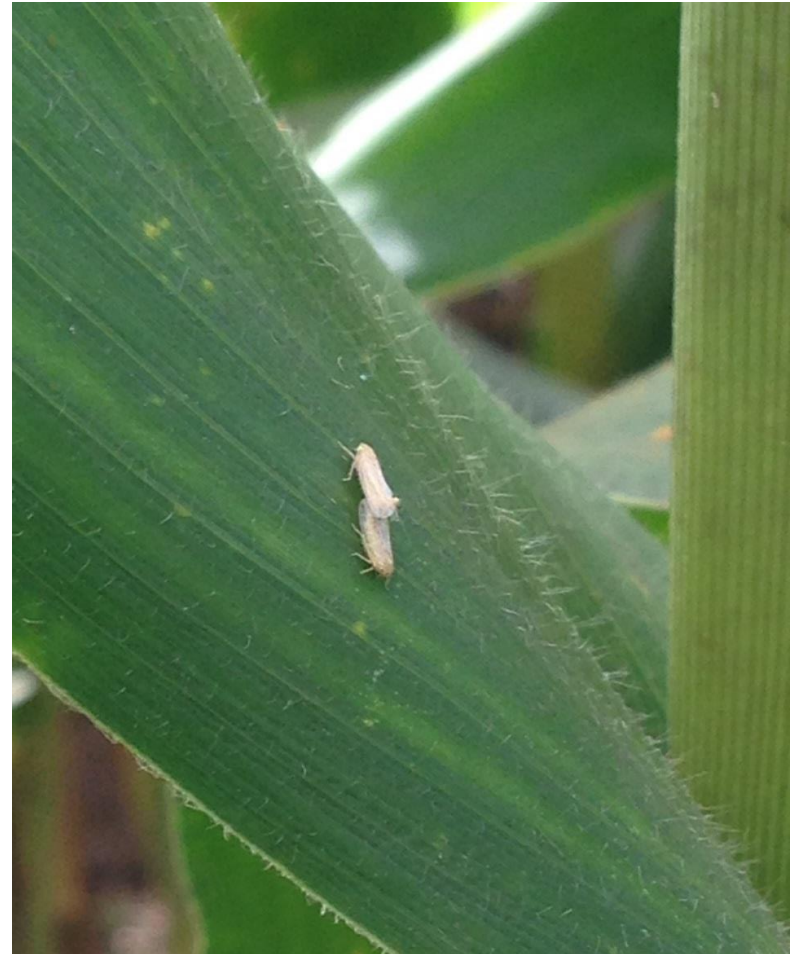


## Chicharrita del Maíz (*Dalbulus maidis*)

(Delong & Wolcott, 1923)

(*Hemiptera: Cicadellidae*)

- Tiene una gran capacidad de dispersión, pudiendo migrar grandes distancias (<20km)
- Fototropismo positivo: son atraídas por la luz.



# Vector

*Hospedero: solamente el Maíz*



Adultos de *Dalbulus maidis*



Ninfa de *Dalbulus maidis*

## Ciclo Biológico *Dalbulus maidis*



**Adulto**

**Duración fase adulta: 45 días**

Hospedro de  
*Dalbulus maidis*,  
es el Maíz.

- Adulto sobrevive sin maíz 90-120 días.
- El adulto infectado sobrevive más tiempo.



Ciclo biológico  
**23 a 27 días**



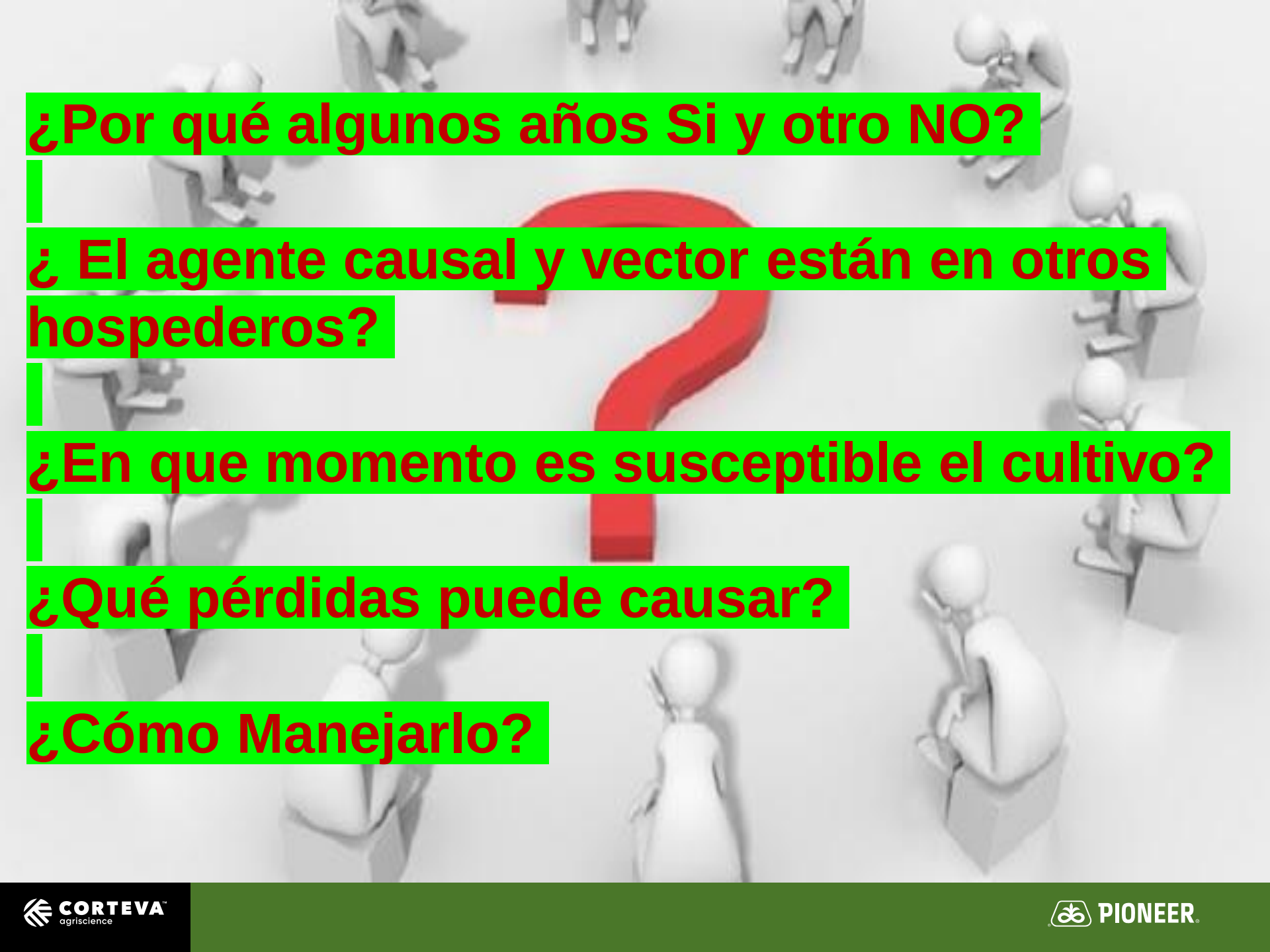
**Período embrionario**  
**8 a 10 días**

La hembras durante su ciclo de vida pueden oviponer de **400 a 600 huevos en la nervadura central de las hojas**. La temperatura óptima para la incubación es de 27°C.



**Ninfas**  
**15 a 17 días**





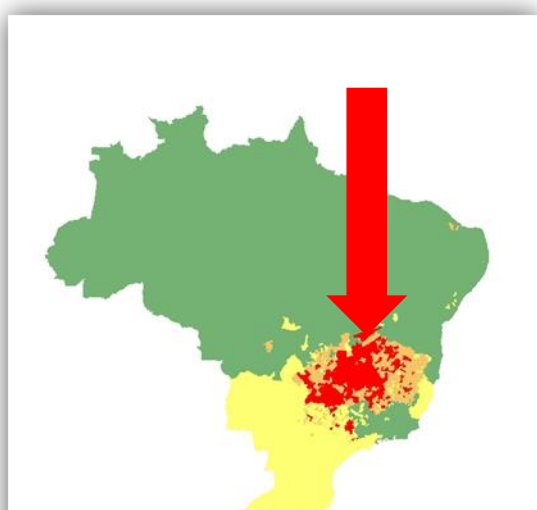
¿Por qué algunos años Si y otro NO?

¿ El agente causal y vector están en otros hospederos?

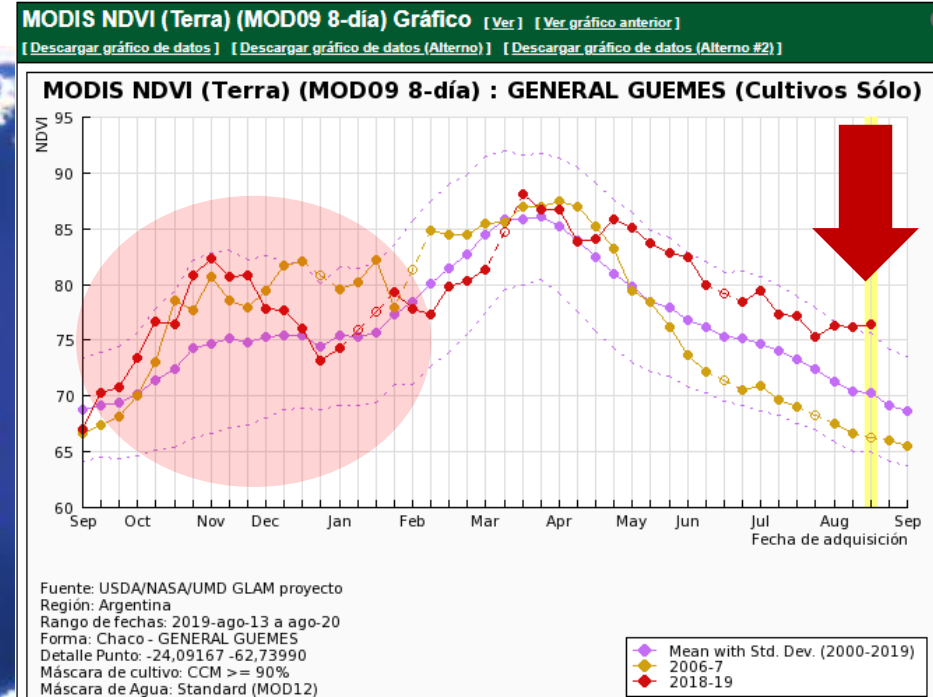
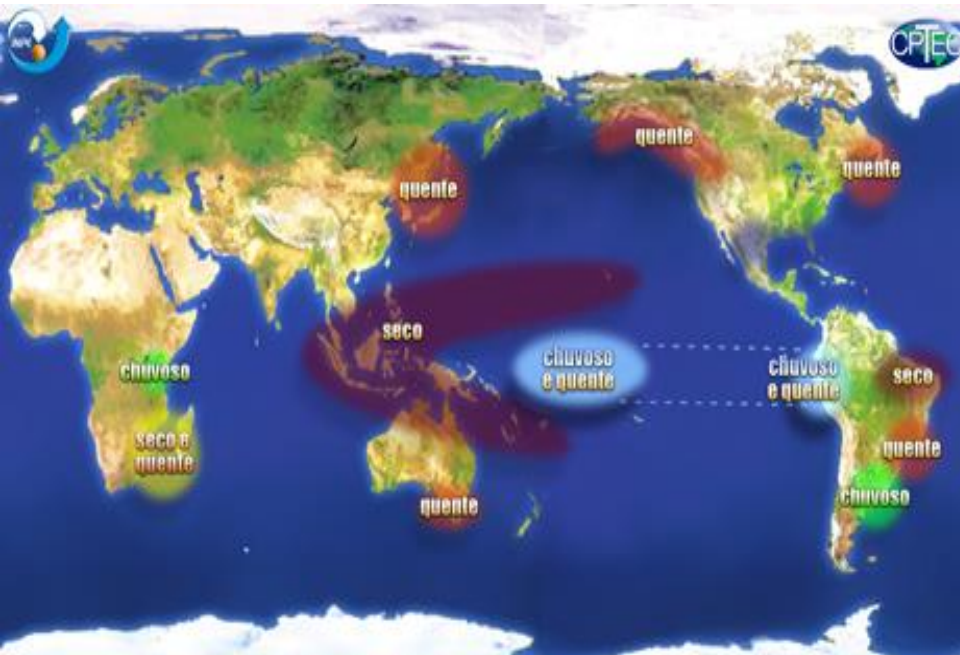
¿En que momento es susceptible el cultivo?

¿Qué pérdidas puede causar?

¿Cómo Manejarlo?



## Efecto Fenómeno El Niño



**Primaveras húmedas** = Maíz temprano; Maíz “Guacho” y Óptimas condiciones para *D. maidis*.

## Transmisión de las enfermedades

### Tiempo de incubación y de transmisión de las enfermedades.

| Nombre común         | Patógeno                       | Nombre común patógeno | Vetor: <i>Dalbulus maidis</i> |              |             |              |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------|-------------|--------------|
|                      |                                |                       | Tempo aquisição               | Latencia     | Inoculación | Retención    |
| Enfezamento-pálido   | <i>Spiroplasma kunkelii</i>    | Spiroplasma           | 1 hora                        | 17 a 23 dias | 1 hora      | 29 a 48 dias |
| Enfezamento-vermelho | Maize brushy stunt phytoplasma | Fitoplasma            | 2 horas                       | 22 a 28 dias | 30 min      | 29 a 48 dias |
| Rayado               | Maize rayado fino virus        | MRFV                  | 6 horas                       | 8 a 22 dias  | 8 horas     | 7 a 48 dias  |

## Hospederos Testados



Maíz Pisingallo



Híbrido de Maíz



Braquiária



Mijo



Sorgo



Sorgo halepense



Soja



Cana-de-açúcar

# Vector

**El agente causal y vector están en otros hospederos?**



**Plantio do Experimento**



**Experimento - avaliação**

## Segunda evaluación a los 41 días



Maíz Pisingallo



Híbrido de Maíz



Braquiária



Mijo



Sorgo



Sorgo halepense



Soja



Cana-de-açúcar

## Resultados Presencia/Ausência de ninfas

| Cultura         | Presença de ninfas (1 = Sim; 0 = Não) |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                 | <sup>1</sup> R1                       | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 |
| Milho híbrido   | 1                                     | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Milho pipoca    | 1                                     | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Braquiária      | 0                                     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Cana-de-açúcar  | 0                                     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Mijo            | 0                                     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Soja            | 0                                     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Sorgo           | 0                                     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Sorgo halepense | 0                                     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

<sup>1</sup>Repetições

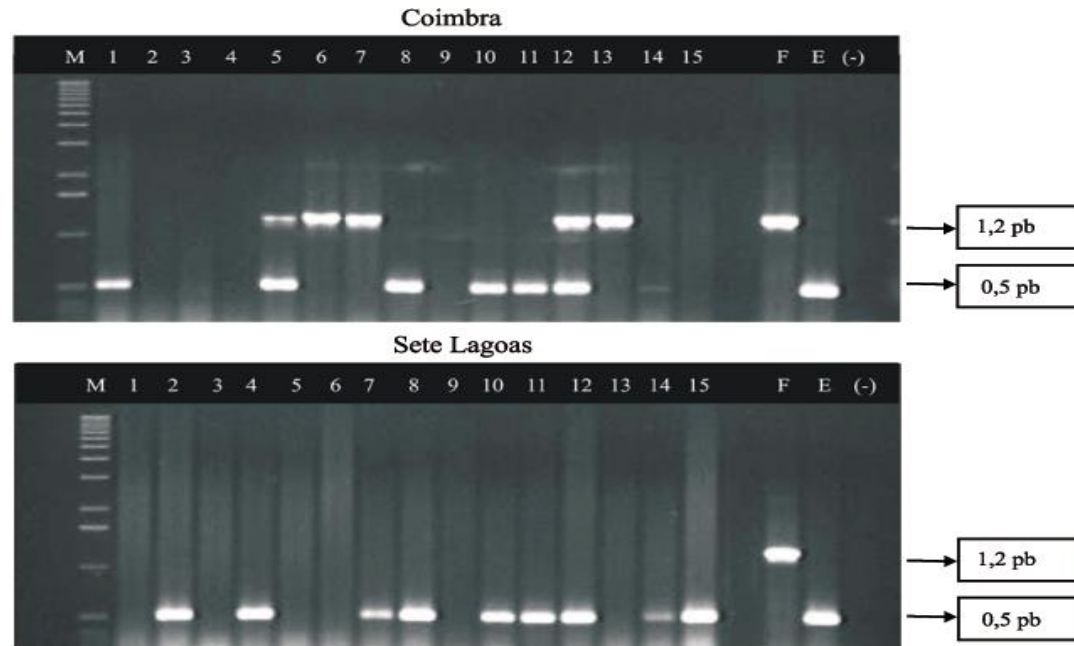
## Diagnóstico de Decaimientos

### Descripción:

- ✓ **Spiroplasma, Fitoplasma o Virosis puede ocurrir simultáneamente en el mismo cultivo**, siendo difícil distinguir entre uno u otro solo por algunos síntomas.
- ✓ **La infección ocurre en las plántulas y se manifiesta en la planta adulta.**
- ✓ **Los decaimientos afectan a la fisiología y la nutrición.**

## Test de laboratório para confirmação

- PCR
- ELISA

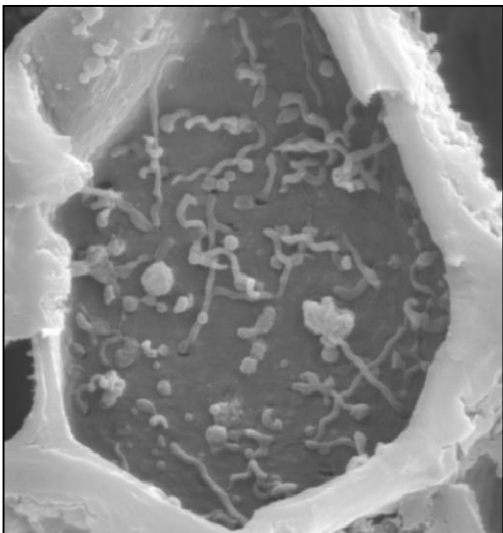


**Figura 1.** Resultados de PCR multiplex para a detecção de fitoplasma e espiroplasma, agentes causais dos enfezamentos vermelho e pálido, respectivamente, em Coimbra, MG, e Sete Lagoas, MG; M: marcador; F: fitoplasma; E: espiroplasma e (-) controle negativo. Os números à direita indicados pelas flechas representam o número de pares de bases.

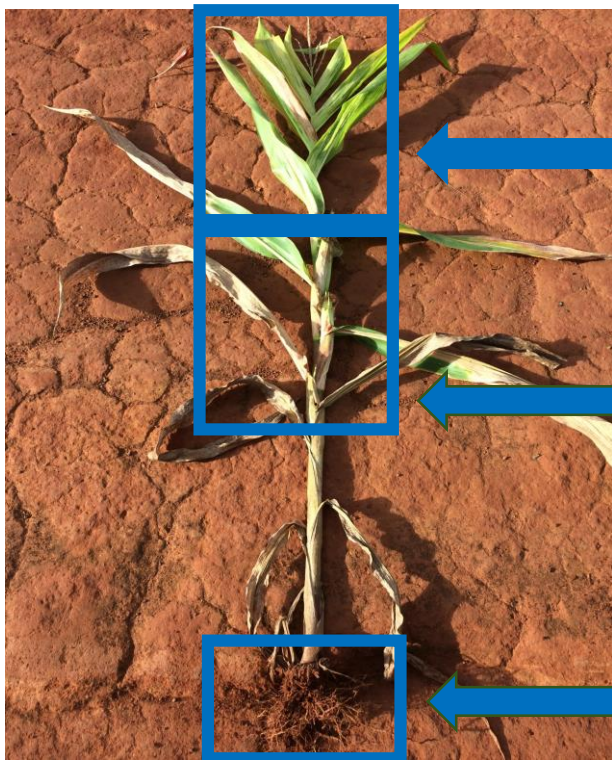
Embrapa, Sete lagoas -MG

# Agente Causal

## ENFEZAMENTO PALIDO - SPIROPLASMA



EMBRAPA- Milho e Sorgo



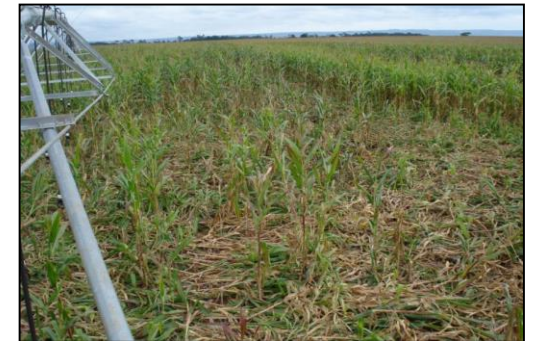
Acortamiento  
de entrenudos  
superiores

Multiespigas

Sistema  
radicular  
dañado



# Daños Causados por Mollicutes



¿?

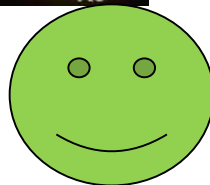
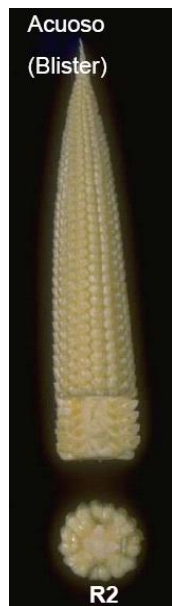


Fotos: Pedro Capristo



Fotos: Pedro Capristo

# Evaluación de Daños Causados por Mollicutes



- En **R5** se puede visualizar la mayor expresión de colores antociánicos en el cultivo.
- Los daños en espigas son más evidentes, así como el daño de raíces y acortamiento de entrenudos.
- La expresión de los síntomas varía con cada híbrido y momento en el que ocurrió la inoculación.



## No confundir con otras causas



MAIZ CHOCLEADO



LOTES SIN GRANOS:

- Efecto de adherente en aplicación tardía para cogollero.
- Daño en estigmas.



- Pisado por pulverizadora.
- Daño por Chinche

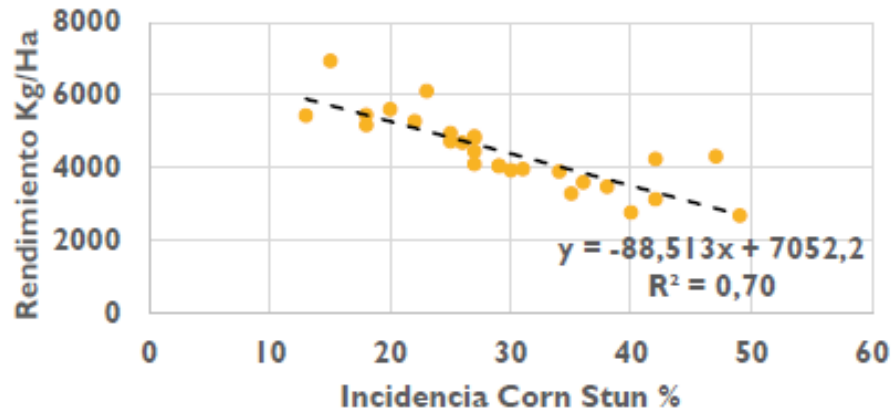
# Evaluaciones CSS-NEA (Pioneer)



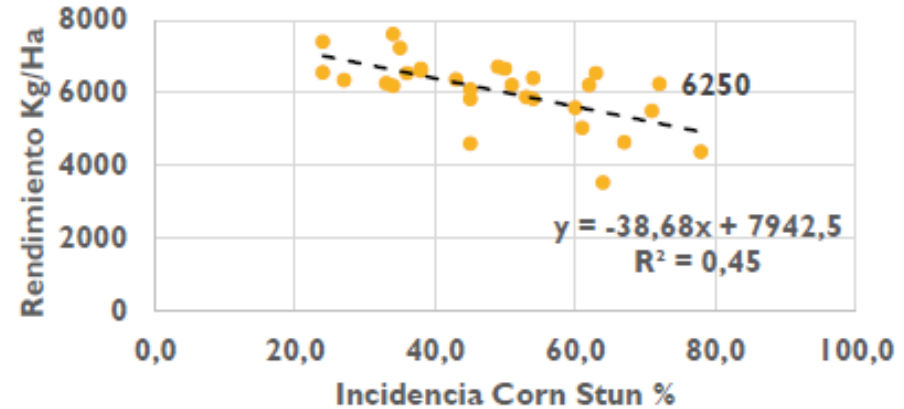
**OJO!!! ¿Vemos Tolerancia a CSS o preferencia de *D. maidis*?**

# Evaluaciones CSS-NEA (CREA Chaco- Santiagoño)

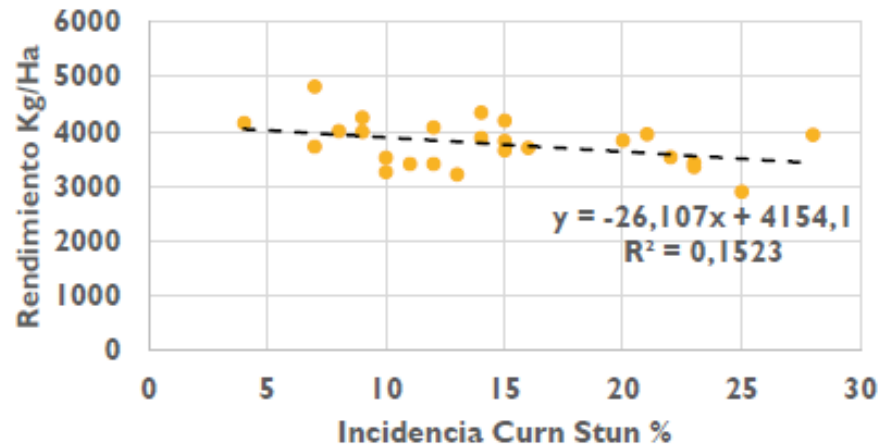
Rendimiento Medio Chrata Según  
Insidencia Spiroplasma.



Rendimiento Medio Pampa Del Infierno  
Según Incidencia Corn Stun

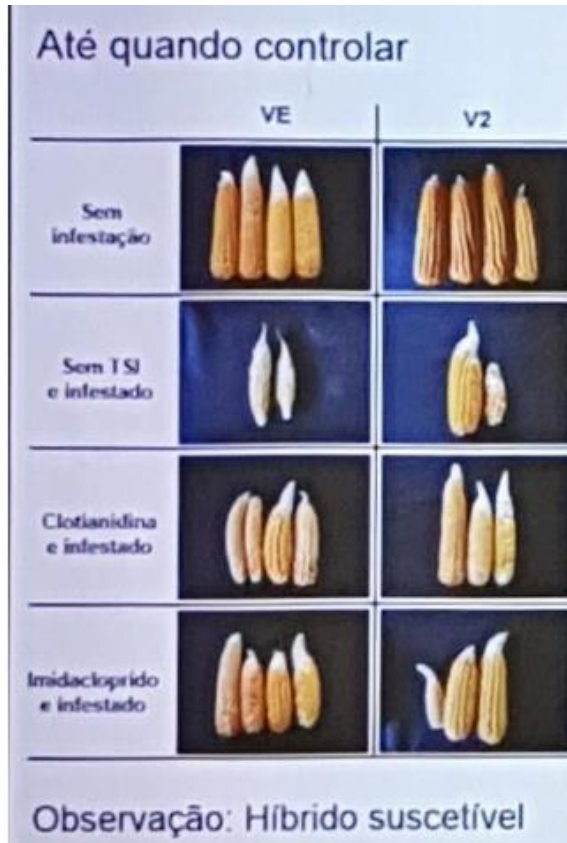


Rto.

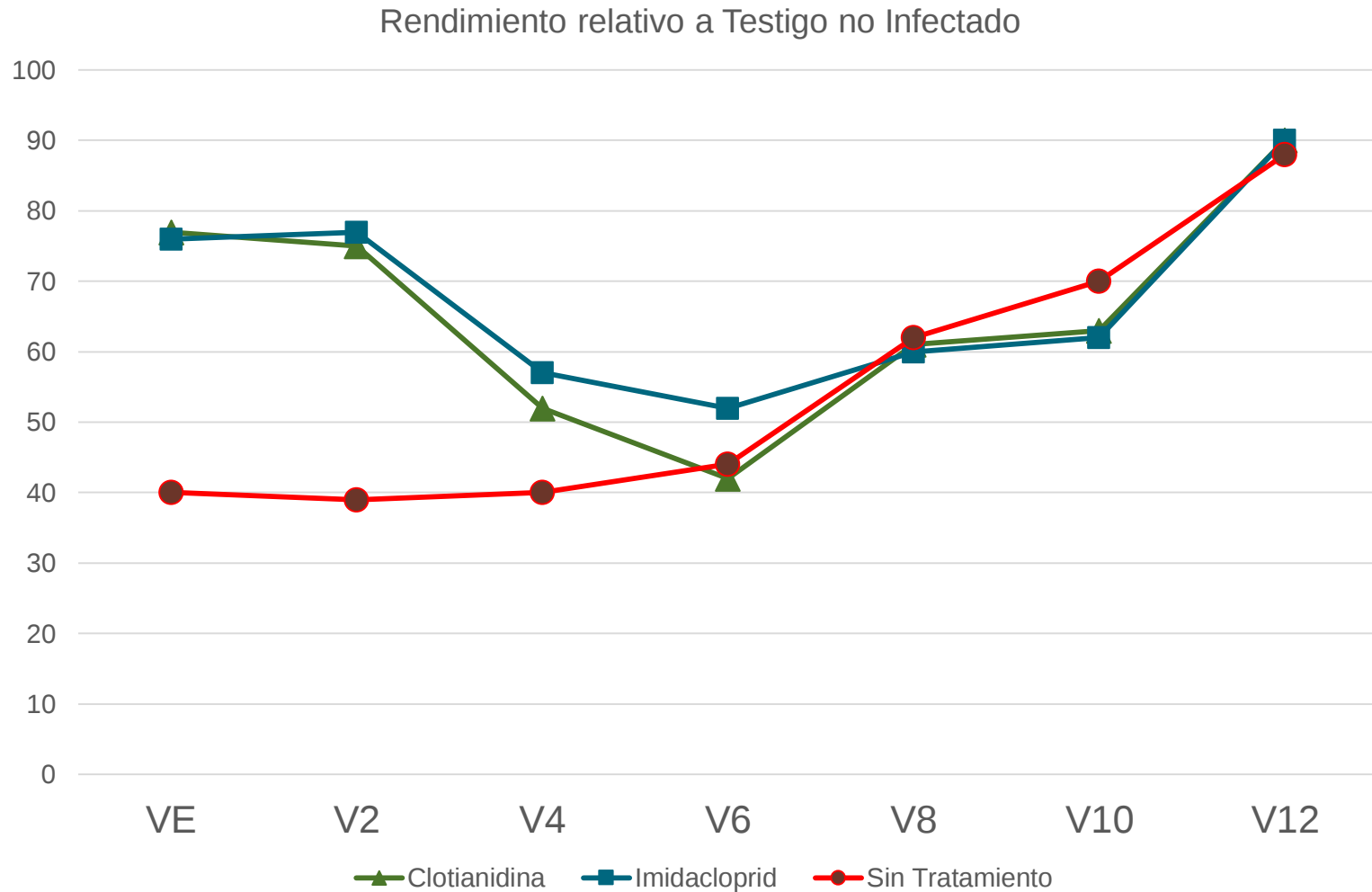


# Manejo

## Período de susceptibilidad



Josemar *et al.*, 2018

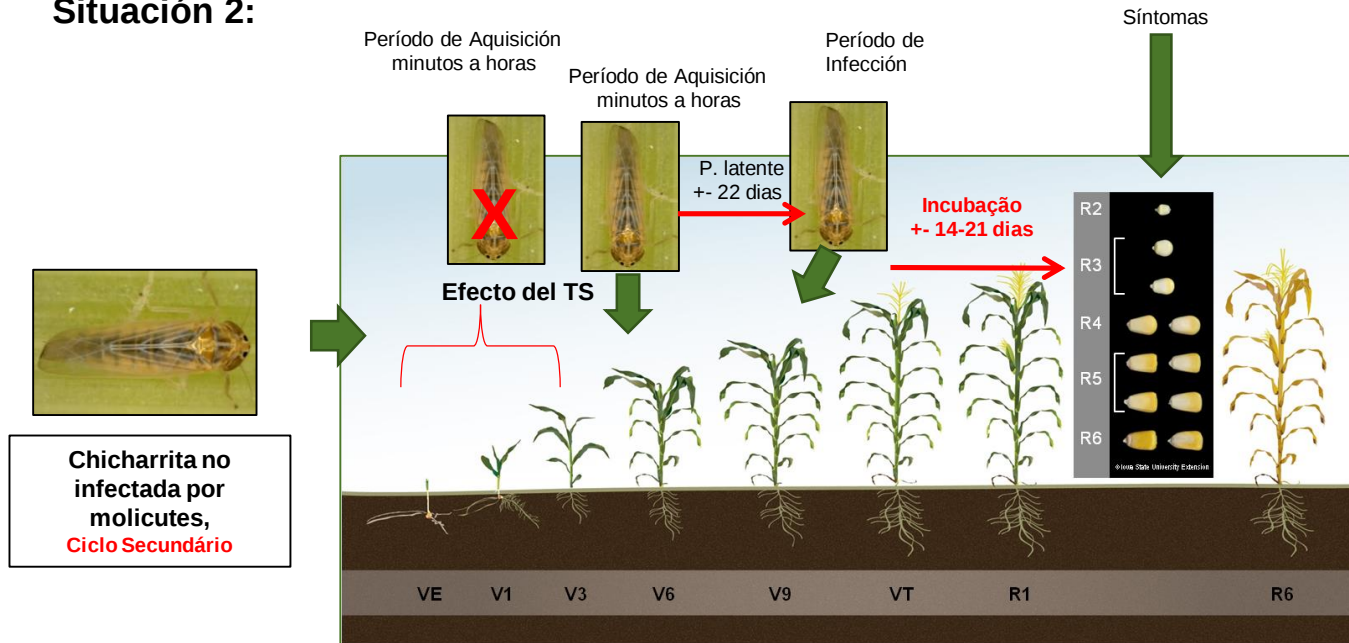


Josemar *et al.*, 2018

# Manejo

## Dinámica del Insecto Vector *D. maidis* X Mollicutes X Planta

### Situación 2:



¿Es lo que vimos este año?

# **Propuesta de control del insecto vector *Dalbulus maidis* y manejo de la enfermedad.**

# Manejo de la Enfermedad y Control del Insecto Vector

- **Tratamiento de Semillas: Neonicotinoides .**  
(Toda la semilla CORTEVA viene tratada con Lumivia + Poncho o Lumivia + Cruiser).
- **Control biológico del vector.**
- **Reducir Ventana de Siembra.**
- **Período Libre de maíz de al menos 90 días.**
- **Control de plantas guachas de maíz.**
- **Resistencia Genética: ¡No es la única solución!** Los mollicutes se adaptan en la medida que son expuestos a estos nuevos híbridos. La chicharrita también se adapta al alimentarse de híbridos que anteriormente no eran preferidos.

## Control Químico

- Grupo de neonicotinóides

**Clotianidina:** solamente para TS (Poncho), tratamiento más efectivo para el control de chicharrita a nivel de campo.

**Imidacloprid:** solamente para TS.

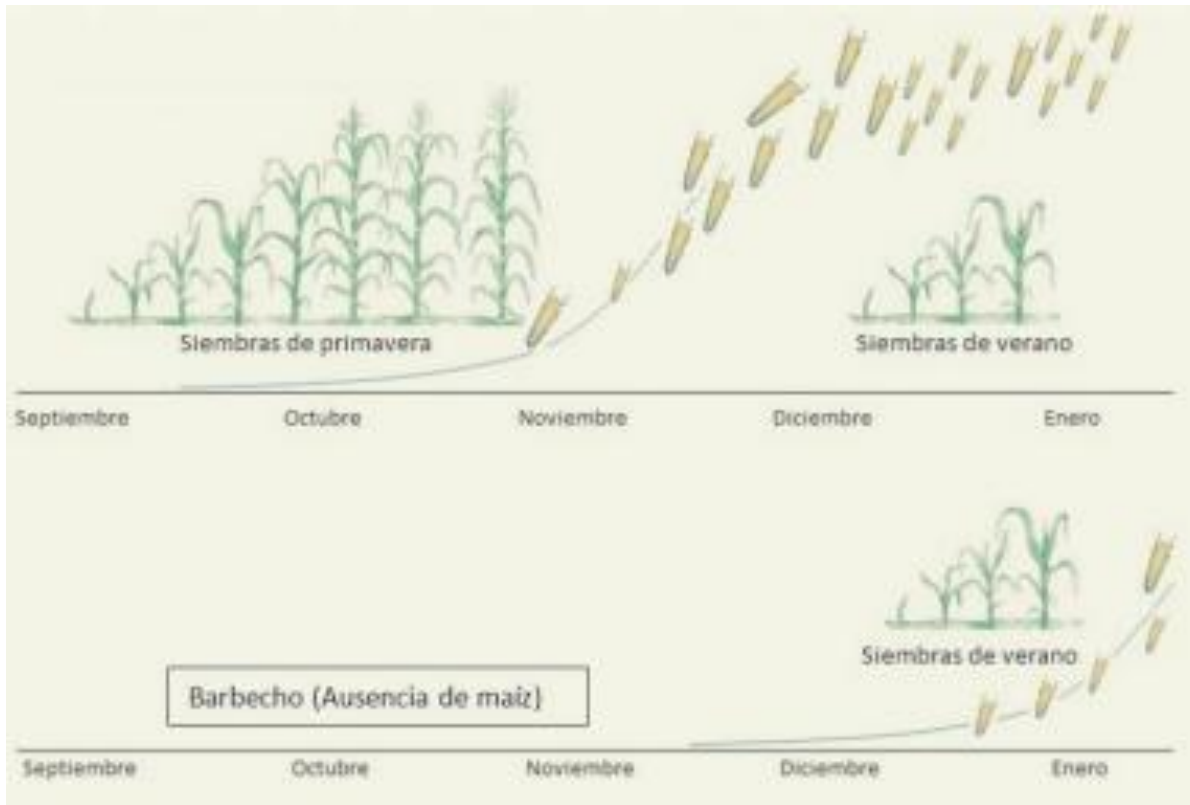
**Tiametoxan:** solamente para TS.

**¡En Argentina no hay productos registrados para control de *Dalbulus maidis*!**

## Control Químico en Brasil

| Principios activos | Concentración i.a. |
|--------------------|--------------------|
| Acefato            | 75 %               |
| Imidacloprid       | 25 %               |
| Clorpirifos        | 48 %               |
| Zeta Cipermetrina  | 35 %               |
| Bifentrin          | 18 %               |

## REDUCIR VENTANA DE SIEMBRA



> Incidencia

< Incidencia

**Fuente:** EL ACHAPARRAMIENTO DEL MAÍZ PORCORN STUNT SPIROPLASMA (CSS) *Spiroplasma kunkelii*  
Whitcomb . Druetta et al.2018. INTA Quimili.

## Control de Maíz Guacho



# Resumen

- Acotar ventana de siembra en la zona.
- Control de maíz guacho.
- Tratamiento de semillas.
- Monitoreo y control de chicharritas.
- Utilización de materiales tolerantes.

**! Gracias!**