



## El Achaparramiento del maíz, causado por Corn Stunt Spiroplasma (CSS). La vigencia de un pato-sistema que afecta los maíces tardíos

Sergio L. Lenardon<sup>1, 2, 3</sup> 

<sup>1</sup>Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Argentina.

<sup>2</sup>Ex-Investigador, Instituto de Patología Vegetal (IPAVE), Centro Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA. Córdoba.

<sup>3</sup>Ex - Profesor Titular, Cátedra de Fitopatología, Facultad de Agronomía y Veterinaria (FAV), Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Río Cuarto, Córdoba.

**Autor para correspondencia:** Correo electrónico: [lenardon.sergio@gmail.com](mailto:lenardon.sergio@gmail.com) (Lenardon Sergio)

### Historia y distribución geográfica

Esta enfermedad fue registrada por primera vez como “Rio Grande corn stunt” o “corn stunt” en Texas en el año 1945. Es tal vez la enfermedad más relevante del cultivo de maíz en el “continente americano” con referencias en Norteamérica (Sur de USA y Mexico); Centroamérica (Nicaragua, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá, El Salvador, República Dominicana, Puerto Rico y Cuba) y Sudamérica (Venezuela, Colombia, Suriman, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay y Argentina). El patógeno Corn Stunt Spiroplasma (CSS) ha sido generalmente localizado en regiones geográficas de clima tropicales y subtropicales (neotrópicos). En nuestro país este patógeno se detectó por primera vez en la campaña agrícola 1991/92 de maíces de Tucumán – Santiago del Estero (subtrópico), persistiendo durante muchos años en la zona de transición climática subtropical a templado (paralelos 30°S – 33°S) y dispersándose hacia otras provincias del NOA y NEA, norte de Córdoba y Norte de Santa Fe . En años posteriores hay registros de presencia de la enfermedad por debajo del paralelo 35°S en el sur de Córdoba, oeste-sur de Buenos Aires, norte de la Pampa y noreste de San Luis.

### Sintomatología

La descripción de los síntomas es clave para el reconocimiento de esta enfermedad y la evaluación (incidencia y severidad) epidemiológica de la misma.

Los síntomas son sistémicos y se manifiestan en la base de las hojas como pequeñas manchas cloróticas coalescentes que originan estrías cloróticas, las cuales pueden abarcar la totalidad de la lámina foliar. Además en los bordes de las hojas comienza a manifestarse un enrojecimiento (pigmentos antocianicos) que afecta la fotosíntesis de la zona afectada. Las plantas exhiben un marcado enanismo, escaso desarrollo radicular y pueden presentar proliferación de mazorcas (una por entrenudo y tres a cuatro por planta con escasa o nula



producción de granos) y esterilidad de las panojas. Los síntomas de CSS pueden variar de acuerdo con el genotipo de maíz, estado fenológico del cultivo al momento de la infección e interacción con otros patógenos (fitoplasmas y/o virus). En ambientes con temperaturas relativamente más bajas, los síntomas suelen presentarse únicamente como bandas cloróticas – rojizas en los bordes de las hojas superiores.

La mayor severidad de la enfermedad y la expresión integral de todos los síntomas descriptos se manifiesta, cuando el vector infectivo se alimenta en el cogollo (ápice) y hojas de maíz en los estados fenológicos iniciales del cultivo.

## El patógeno

El Corn Stunt Spiroplasma es un organismo unicelular, de menor tamaño que una bacteria, carece de pared celular y núcleo organizado, tiene morfología pleomórfica (diámetro 200 a 800 nm) y/o helicoidal (diámetro 0,2 a 0,5  $\mu\text{m}$  con una longitud entre 3 a 15  $\mu\text{m}$ ) y se lo puede cultivar en medios artificiales complejos. Pertenece taxonómicamente a la clase *Mollicutes*, se lo denomina científicamente *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb y comúnmente se lo conoce como “espiroplasma”. El diagnóstico más accesible para este patógeno es a través de pruebas serológicas como ELISA y antisueros comerciales de amplia disponibilidad. También, la técnica de PCR usando indicadores específicos permite amplificar y diagnosticar secuencias de ADN propias del espiroplasma.

## Transmisión del patógeno: la chicharrita

El CSS se transmite normalmente en forma individual por el insecto “chicharrita” *Dalbulus maidis* (De Long) (Hemiptera: Cicadellidae) el cual también tiene capacidad vectora de otro mollicute, el fitoplasma, *Maize Bushy Stunt Fitoplasma* (MBSF) y del virus del rayado fino del maíz “Maize Rayado Fino Virus” (MRFV). *D. maidis* es la especie vector epidemiológicamente prevalente de CSS, ya que se encuentra ampliamente distribuida desde USA hasta Argentina, tiene una elevada densidad poblacional comparada con otras especies de insectos y registra una alta tasa de transmisión del patógeno.

En el país, *D. maidis* es la única especie descrita como vectora de CSS con una modalidad de transmisión persistente propagativa, lo que implica que el espiroplasma una vez adquirido coloniza, se multiplica y transloca por distintos tipos de tejidos internos del vector hasta llegar a los ductos de las glándulas salivales y en el proceso de alimentación pasar a los tubos cribosos del floema de plantas sanas para iniciar el proceso de infección del maíz.



Hay otras especies de *Dalbulus* relacionadas a la transmisión de este patógeno como *D. eliminatus*, *D. gelbus*, *D. guevari* que podrían actuar como vectores naturales de CSS, mientras que otros cicadélidos (*Graminella nigrifrons*, *Exitianus exitiosus*, *E. obscurinervis*, *Stirellus bicolor*, etc) han transmitido la enfermedad bajo condiciones experimentales.

El CSS y el vector *D. maidis* tienen como principal reservorio natural el maíz (*Zea mays*) y un restringido grupo de especies de teosintes: *Zea perennis*, *Z. diploperennis* y *Z. luxurians*. Sin embargo, en Brasil (2005), se ha determinado experimentalmente que tres pasturas megatérmicas (*Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria plantaginea*) que resultaron hospedantes tanto de CSS como de *D. maidis* mientras que eran asintomáticas a la presencia del patógeno.

## Combate de la plaga y manejo del cultivo

A los efectos de diseñar estrategias de manejo de la enfermedad, hay que considerar que esta es una enfermedad policíclica y que la relación entre el vector y el espiroplasma es persistente – propagativa de forma tal que además de transmitir al patógeno el insecto constituye una fuente de inóculo clave en la naturaleza además del maíz.

Las epidemias se generan por la interacción entre poblaciones infectivas del vector con poblaciones de plantas (maíz) en estados fenológicos susceptibles, influenciados por factores bióticos y abióticos del ambiente y estrategias agronómicas del cultivo.

Las elevadas temperaturas registradas durante esta última campaña agrícola en las principales áreas maiceras del país podrían haber contribuido a gestar este cambio brusco de intensidad de la enfermedad. Sobre el particular, hay estudios que indican que la temperatura es uno de los predictores que más define la distribución espacial de *D. maidis* en una región, determinado a través de un modelo bioclimático.

La eventual posibilidad de que extensas superficies de *P. maximum* implantadas en el norte del país pueden albergar tanto al patógeno como al vector sin manifestar síntomas es otro factor a revisar entre las causas de la expansión de este patosistema. Asimismo, la secuencia temporal de siembras tardías en distintos ambientes de la región maicera, han generado un “ciclo continuo” de cultivos permitiendo el crecimiento progresivo de las poblaciones infectivas del vector ya que tiene la capacidad de desarrollarse desde el estado de plántula hasta la senescencia.

Las alternativas de manejo de este complejo patosistema son únicamente preventivas, pues cuando los síntomas se expresan los daños ya son irreversibles. Se ha observado que los maíces pisingallo y para consumo fresco son muy sensibles a la enfermedad, mientras que germoplasmas tropicales que se siembran actualmente en el NOA presentan distintos niveles de incidencia y severidad debido a la tolerancia de algunos de ellos a CSS.



La medida más aconsejable a largo plazo es la incorporación de tolerancia y/o resistencia genética a CSS en los híbridos comerciales a desarrollar para ambientes que han registrado en las últimas campañas presencia de la enfermedad.

Asimismo, donde se encuentran plantas voluntarias (guachas) de maíz (banquinas y lotes de soja) hay que eliminar las mismas lo más pronto posible a los efectos de evitar que se constituyan en “Puente epidemiológico del CSS y su insecto-vector” para siembras de maíces tardíos o de segunda.

Debido a la asociación vector-CSS-cultivo, las siembras consecutivas en una misma región, favorecen el progreso de las epidemias ya que las poblaciones infectivas del vector van abandonando los cultivos próximos a senescencia y migran a lotes con plantas en estados fenológicos juveniles de donde alimentarse y por ende originar infecciones seriadas en cultivos “tardíos”.

La utilización de algunos insecticidas sistémicos o de contacto en los primeros estados fenológicos del cultivo como medida preventiva para eliminar el vector es otra herramienta eventualmente disponible, aunque pueda existir alguna limitante por los costos extras que significan los tratamientos y las implicancias ambientales que puedan provocar.

## Literatura Citada

- Carpane, P. D., Gimenez Pecci, M., Conci, L. R., Carloni, E., Murúa, L., Bisonard, E. M., y Laguna, I. 2012. Capítulo V “Achaparramiento del maíz”. Pags 57-84. En G.,Gimenez Pecci, M., Laguna, I. G., y Lenardon, S.L. 2012. Enfermedades del Maíz Producidas por Virus y Mollicutes en Argentina. Ed. INTA, pp 207. ISBN: 978-978-679-116-8.
- Gimenez Pecci, M., y Lenardon, S.L. 2003. El Achaparramiento del maíz. Una nueva amenaza para los maíces del NOA. Revista CREA, Año XXXVI, N° 275, pág. 44-48.
- Lenardon, S.L., Laguna, I. G., Gordon, D. T., Truol, G. A., Gomez, J. and Bradfute, O. E. 1993. Identification of Corn Stunt Spiroplasma (CSS) in maize from Argentina. Plant Disease 77 (1):100.
- March, G. J., y Lenardon, S. L. 2012. Capítulo XIV. “Manejo de enfermedades causadas por virus y mollicutes en maíz. Pags 191-207. En G.,Gimenez Pecci, M., Laguna, I. G., y Lenardon, S.L. 2012. Enfermedades del Maíz Producidas por Virus y Mollicutes en Argentina. Ed. INTA, pp 207. ISBN: 978-978-679-116-8.
- Santana, P. A., Kumar, L., Da Silva, Pereira, J. L., and Pincaco, M. 2019. Assessing the impact of climate change on the worldwide distribution of *Dalbulus maidis* (DeLong) using MaxEnt. *Pest Manag Sci* 2019; 75: 2706–2715.

# Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

2024 3:1-7 *Versión online.*



-Sprague, G. F. and Dudley, J. W. 1988. Corn and corn improvement. Third edition. 986 pags.  
American Society of Agronomy, Inc.

# Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

2024 3:1-7 *Versión online.*





Planta de maíz mostrando los síntomas típicos de CSS: Acortamiento de entrenudos, hojas con estrías cloróticas e incipientes bordes rojizos, espiga malformada y panoja estéril.