

DENSIDAD POBLACIONAL DE *Dalbulus maidis* (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) EN PLANTAS VOLUNTARIAS DE MAÍZ EN PARANÁ (ENTRE RÍOS)

Saluso A.; Cuatrin A.L.

INTA- EEA Paraná y Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNER. Ruta 11 km 12,5 Oro Verde, Entre Ríos- Argentina. Correo electrónico: saluso.adriana@inta.gob.ar; cuatrin.alejandra@inta.gob.ar

POPULATION DENSITY OF *Dalbulus maidis* (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) ON VOLUNTEER CORN PLANTS IN PARANÁ (ENTRE RÍOS)

Saluso A.; Cuatrin A.L.

INTA- EEA Paraná y Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNER. Ruta 11 km 12,5 Oro Verde, Entre Ríos- Argentina. Correo electrónico: saluso.adriana@inta.gob.ar; cuatrin.alejandra@inta.gob.ar

Dalbulus maidis, the corn leafhopper, was first recorded in Entre Ríos, Argentina, in 2006, but its populations remained naturally regulated until a demographic outbreak occurred during the 2024 summer season. This outbreak was likely driven by staggered planting dates, above-average minimum temperatures, a reduction in frost events, and the survival of volunteer corn plants over winter, which serve as a key overwintering host for the vector. This study compared adult and nymph population density of *D. maidis* on volunteer corn plants during the autumn-winter period across three consecutive seasons (2024–2026) at INTA EEA Paraná, and assessed the prevalence of *Spiroplasma kunkelii* and *Candidatus Phytoplasma asteris* in vector populations. Population density was estimated using the standardized area under the curve (AUC) via the trapezoidal rule. The 2024 season showed the highest standardized adult and nymph density, coinciding with the demographic outbreak, followed by 2026 and, well below both, 2025. Mollicute infection rates also varied across seasons, peaking in 2024. Results confirm that volunteer corn plants act both as overwintering hosts for the vector and as epidemiological reservoirs of corn stunt disease agents, underscoring the importance of their timely elimination and continuous vector–pathogen monitoring for integrated corn disease management.

Palabras clave: chicharrita, maíz voluntario, complejo del achaparramiento del maíz

Keywords: corn leafhopper; volunteer corn; corn stunt complex

Introducción

En 2006, en un maíz en estado fenológico de 8 hojas desplegadas, se observó la presencia de ninfas y adultos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae), constituyendo la primera detección en Entre Ríos (Saluso, 2006). Desde ese momento hasta enero de 2024, las poblaciones de la “chicharrita del maíz” permanecieron reguladas por los factores de mortalidad natural por lo que no produjeron daños a los maíces sembrados en la provincia.

Las posibles causas de su explosión demográfica, ocurrida en el periodo estival 2024, pueden sintetizarse en: (I) escalonamiento en las fechas de siembra de maíz (desde julio 2023 a febrero 2024); (II) temperaturas mínimas medias superiores al promedio histórico; (III) plantas voluntarias de maíz que sobrevivieron el invierno; (IV) reducción en la cantidad de heladas (50% menos que en 2022).

El maíz de segunda y el tardío de la campaña 2023/24 abarcó el 14% del área implantada, representando el 5% de la producción total. Estos cultivos resultaron los más afectados por las enfermedades transmitidas por este insecto vector, registrándose una reducción del rendimiento promedio cercana al 52% respecto de campañas agrícolas con condiciones sanitarias normales y sin restricciones hídricas (SIBER, 2024).

La presencia de las plantas voluntarias de maíz, en el periodo previo a la siembra, constituye el factor biológico determinante para la supervivencia y el reinicio del ciclo reproductivo de *D. maidis* (Van Nieuwenhove *et al.*, 2025). Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo comparar la densidad poblacional de adultos y ninfas de *D. maidis* en plantas voluntarias de maíz, en el periodo otoño-invernal, en tres campañas consecutivas (2024-2026) y determinar la prevalencia de *Spiroplasma kunkelii* y de *Candidatus Phytoplasma asteris* en las poblaciones del vector.

Materiales y métodos

En los meses de abril, mayo y junio de 2024, 2025 y 2026 se extrajeron aleatoriamente, 20 plantas voluntarias de maíz, cada 7-10 días aproximadamente, en lotes de producción de la EEA Paraná del INTA (-31,852094 S; -60,531075 O). Las mismas se colocaron individualmente en bolsas plásticas y se conservaron en freezer por 24 horas. El periodo de muestreo estuvo condicionado por la supresión química de dichas plantas o por las heladas que afectaron su supervivencia.

En laboratorio, se determinó la cantidad de ninfas y adultos de chicharritas de cada planta y una muestra de 30 individuos de cada campaña fue remitido al Laboratorio de Entomología (EEA Marcos Juárez de INTA) o al Centro de BioInvestigaciones (UNNOBA-CICBA) para evaluar la presencia de *Spiroplasma kunkelii* (CSS-corn stunt spiroplasma) y de *Candidatus Phytoplasma asteris* (MBSP- maize bushy stunt phytoplasma).

Los datos de densidad poblacional se analizaron a través del método de integración numérica: área bajo la curva (AUC) de la densidad poblacional en función del tiempo, estimado a través de la regla del trapecio. Para una serie de n observaciones con tiempos $t_1, t_2, \dots, t_n$ y valores de densidad poblacional $y_1, y_2, \dots, y_n$, el AUC se calculó como:

$$AUC = \sum_{i=1}^{n-1} [(y_i + y_{i+1}) / 2] \times (t_{i+1} - t_i)$$

donde cada término representa el área de un trapecio definido entre dos muestreos consecutivos, aproximando así la densidad poblacional acumulada en el intervalo.

Debido a que la duración del periodo de muestreo fue diferente entre ciclos, se procedió a la estandarización del AUC, equivalente al promedio de abundancia ponderado en el tiempo, expresado en individuos día⁻¹ (AUC días totales⁻¹).

Los análisis se realizaron en el entorno estadístico R (2026), empleando los paquetes tidyverse para la manipulación y visualización de datos (Wickham *et al.*, 2019),

pracma para la integración numérica por regla del trapecio (Borchers, 2025) y ggplot2 para las representaciones gráficas (Wickham, 2016).

Resultados y discusión

La campaña 2024 presenta la mayor densidad poblacional acumulada por unidad de tiempo de adultos de *D. maidis* en plantas voluntarias de maíz, seguida por 2026 y muy por debajo 2025. Los valores hallados en 2024 se relacionaron con la explosión demográfica de la chicharrita acontecida, principalmente, en los maíces tardíos y de segunda sembrados en la EEA Paraná del INTA. Asimismo, el menor periodo de muestreo respondió al control químico de los maíces voluntarios con la finalidad de limitar la fuente de alimento de la chicharrita y disminuir la propagación de las enfermedades por ella transmitidas. En 2026 la presión de adultos fue moderada a alta y sostenida a lo largo de una ventana de muestreo comparativamente más extensa (Tabla 1 y Figura 1).

En lo que respecta a ninfas, la campaña 2024 registró una presión estandarizada entre 8 y 9 veces superior a la de 2025 y 2026, respectivamente. Cabe señalar que el valor hallado en 2024 estuvo fuertemente influenciado por un registro puntual de elevada densidad poblacional (35 ninfas pl⁻¹) en un único muestreo de esa campaña. Esta situación se evidenció dado que el método del trapecio pondera fuertemente los valores extremos aislados entre muestreos cercanos (Tabla 1).

Campaña	Días totales	AUC estandarizada Adultos (Individuos día ⁻¹)	AUC estandarizada Ninfas (Individuos día ⁻¹)
2024	32	9,98	5,54
2025	55	2,56	0,63
2026	37	7,35	0,73

Tabla 1. AUC estandarizada para adultos y ninfas de *D. maidis* en plantas voluntarias de maíz, de las campañas 2024-2026, en la EEA Paraná del INTA.

En lo que respecta a la composición porcentual de machos y hembras de *D. maidis*, en 2024 y 2026 se observó un 50% más de hembras que de machos, mientras que, en 2025 presentaron valores similares (Figura 2). Virla *et al.* (2003) manifiestan que las hembras al ser más corpulentas que los machos tienen más posibilidades de sobrevivir al invierno, en ausencia del hospedante, por ello, los adultos capturados en el invierno son mayormente hembras.



50 AÑOS
PENSANDO
EL FUTURO

XIII
CONGRESO
NACIONAL
DE MAÍZ

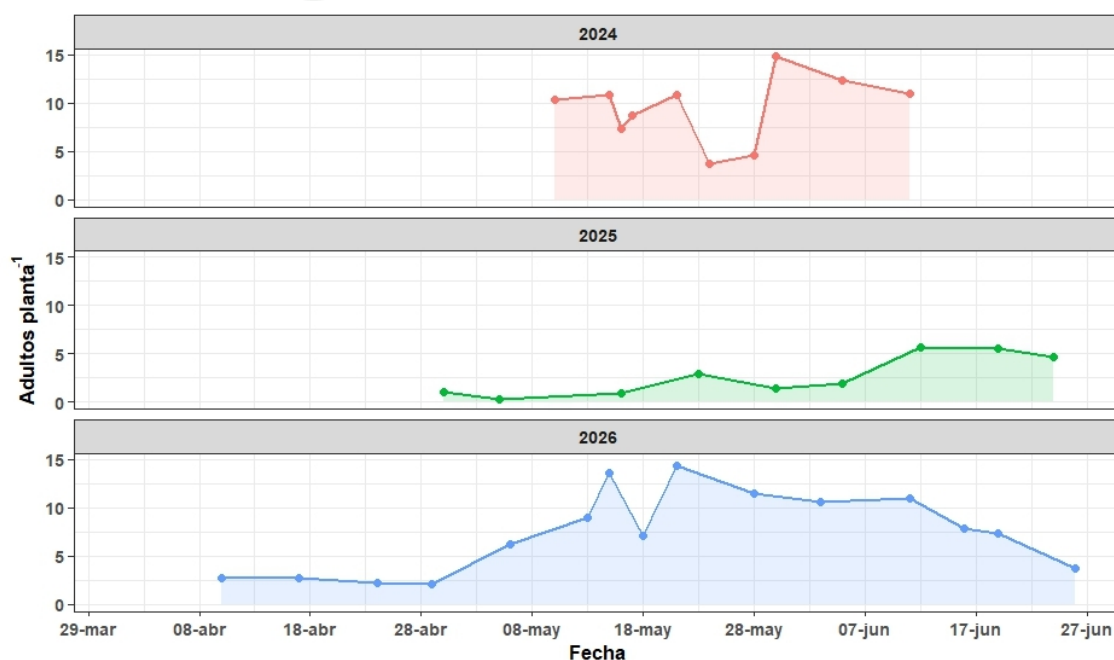


Figura 1. AUC estandarizada de *D. maidis* (adultos pl⁻¹) en plantas voluntarias de maíz, en las campañas 2024-2026, en la EEA Paraná del INTA.

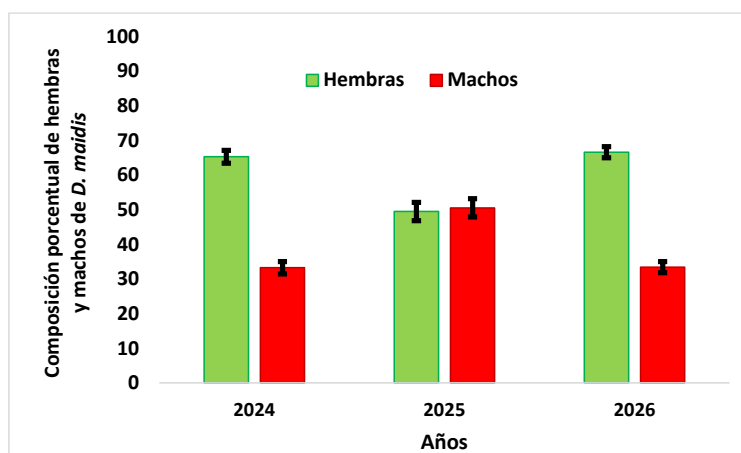


Figura 2. Composición porcentual de hembras y de machos de *D. maidis* en plantas voluntarias de maíz, en las campañas 2024-2026, en la EEA Paraná del INTA.

La cantidad de adultos de *D. maidis* portadores de mollicutes varió entre campañas, detectándose el porcentaje más elevado en 2024, coincidente con el año de la explosión demográfica (Tabla 2). Esta variación interanual indica que la proporción de insectos infectivos no permanece constante entre campañas agrícolas, sino que responde a la dinámica epidemiológica del complejo patógeno-vector-hospedante.

Diversos estudios han demostrado que la prevalencia de espiroplasma y de fitoplasma en poblaciones de *D. maidis* fluctúa espacial y temporalmente, en función de la disponibilidad de plantas infectadas, la fenología del cultivo, la abundancia del vector y las condiciones ambientales, modificando el riesgo de transmisión entre campañas (Oliveira *et al.*, 2023; Moya-Raygoza, 2025; Ferreira *et al.*, 2026). Se destaca que en 2024 y 2025, cuando se realizó el análisis molecular para ambos patógenos, la tasa de portación fue similar, lo que pone de manifiesto la importancia de incorporar simultáneamente ambos mollicutes en los análisis epidemiológicos.

Estos resultados confirman que las plantas voluntarias no sólo actúan como hospedantes para la supervivencia del vector durante el período intercultivo, sino también como reservorios epidemiológicos de los agentes causales del complejo del achaparramiento del maíz, favoreciendo la persistencia del inóculo entre campañas agrícolas.

Campañas	Porcentaje (%) de individuos portadores		
	Total	CSS	MBSP
2024*	57	40	43
2025*	7	50	50
2026**	17	100	SD

Tabla 2. Porcentaje de adultos de *D. maidis* portadores de *Spiroplasma kunkelii* (CSS-corn stunt spiroplasma) y de *Candidatus Phytoplasma asteris* (MBSP- maize bushy stunt phytoplasma) recolectados en plantas voluntarias de maíz, en las campañas 2024-2026, en la EEA Paraná del INTA.

*Análisis realizados por la Ing. MSc. Emilia Balbi (INTA- EEA Marcos Juárez)

**Análisis realizado por la Dra. Inés Catalano (CeBio- UNNOBA-CICBA)

Conclusión

Las plantas voluntarias de maíz constituyen un hospedante clave para la supervivencia de *D. maidis* durante el período intercultivo en Entre Ríos y favorecen la persistencia de individuos portadores de los mollicutes asociados al complejo del achaparramiento del maíz. La densidad poblacional del vector y la prevalencia de los patógenos presentan una marcada variabilidad entre campañas agrícolas, lo que indica que el riesgo epidemiológico no depende exclusivamente de la densidad poblacional de *D. maidis*, sino también de la proporción de individuos infectivos presentes en cada ciclo agrícola. En consecuencia, la eliminación oportuna de las plantas voluntarias y el monitoreo conjunto de la densidad poblacional del vector y de la prevalencia de los mollicutes constituyen herramientas estratégicas para reducir el riesgo de transmisión de estas enfermedades y fortalecer los programas de manejo integrado del cultivo de maíz.



50 AÑOS
PENSANDO
EL FUTURO

XIII
CONGRESO
NACIONAL
DE MAÍZ

Referencias bibliográficas

- Borchers H. 2025. *_pracma: Practical Numerical Math Functions_*.doi: 10.32614/CRAN.package.pracma <<https://doi.org/10.32614/CRAN.package.pracma>>, R package version 2.4.6, <<https://CRAN.R-project.org/package=pracma>>.
- Ferreira J.; de Andrade M.V.S.; Gorayeb E.S.; Zinger L.K.C.R.; Savaris D.M.; de Cól M.C.; Medeiros Del Ponte E.; da Silva F.N., do Prado Ribeiro L. & Canale M.C. 2026. *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) spatio-temporal dynamics and infection prevalence with the corn stunt mollicutes and virus in Santa Catarina, Brazil. *Crop Protection*, 107510.
- Moya-Raygoza G. 2025. Current review of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae): an important leafhopper pest on maize throughout the Americas. *Annals of the Entomological Society of America*, 119(1), 13-24.
- Oliveira C.M.D.; de Oliveira Sabato E. & Barros B.A. 2023. Natural infectivity of *Dalbulus maidis* populations and incidence of corn stunt and virus diseases in maize over time. *Tropical Plant Pathology*, 48(5), 575-580.
- R Core Team. 2026. *R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.
- Saluso A. 2006. Insectos vectores de enfermedades del maíz en el Departamento Paraná. Primer registro de *Dalbulus maidis* “chicharrita del maíz” (Hemiptera: Cicadellidae). INTA- EEA Paraná. Serie Extensión 41: 85-87.
- SIBER- Sistema Integrado para el seguimiento y estimación de la producción de cereales y oleaginosas en el territorio entrerriano. 2024. Informe producción maíz total- Campaña 2023/24. <https://bolsacer.org.ar/site/siber/informe-produccion-maiz-total-campana-2023-24/#section5>
- Van Nieuwenhove G.A.; Bezdjian L.P.; Van Nieuwenhove C.P.; Coll Araoz M.V.; Casuso M.V.M. & Virla E.G. 2026. Reproductive strategy of overwintering *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) in subtropical areas: neither temperature nor photoperiod, only corn triggers oviposition. *Pest Management Science*, 82, 721–731. <https://doi.org/10.1002/ps.70227>
- Virla E.G. 2024. *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae), vector del “achaparramiento o raquitismo” del maíz. Aspectos biológicos más relevantes, con especial referencia a los conocimientos generados en Argentina. *Miscelánea* 152:50 p (2024). <https://www.lillo.org.ar/editorial/index.php/publicaciones/catalog/book/479>
- Wickham H. 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
- Wickham H.; Averick M.; Bryan J.; Chang W.; McGowan L.D.; François R.; Golemund G.; Hayes A.; Henry L.; Hester J.; Kuhn M.; Pedersen T.L.; Miller E.; Bache S.M.; Müller K.; Ooms J.; Robinson D.; Seidel D.P.; Spinu V.; Takahashi K.; Vaughan D.; Wilke C.; Woo K. & Yutani H. 2019. “Welcome to the tidyverse.” *_Journal of Open-Source Software_*, *4*(43), 1686. doi:10.21105/joss.01686 <<https://doi.org/10.21105/joss.01686>>.

Apoyo financiero: 2023-PE-L01-I023 Desarrollo y transferencia de tecnologías para una agricultura sostenible entrerriana. Centro Regional Entre Ríos.

