

Análisis preliminar para identificar variables meteorológicas relacionadas al achaparramiento del maíz en el norte argentino

Druetta M.¹, Moschini R.², Romani M.³, Casse F.⁴, Casuso M.⁵, S. Paradell⁶; M.P. Giménez Pecci⁷

1 INTA Quimilí. 2 INTA Inst. Clima y Agua. 3 INTA Sgo.Estero. 4 INTA R.S.Peña. 5 INTA Las Breñas. 6 Universidad y Museo de La Plata. 7 INTA CIAP IPAVE.

Para el control del achaparramiento del maíz, causado por *Spiroplasma kunkelii* a la fecha no hay soluciones únicas. La incidencia de la enfermedad depende directamente del nivel poblacional de la principal especie vectora, el cicadélido *Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott, 1923). Uno de los factores primordiales que determinan el nivel poblacional de esta chicharrita son las condiciones ambientales. Empleando modelos globales, Santana y col. (2019) determinaron que el cambio climático conducirá a que en Argentina se mantengan áreas muy favorables para la presencia de *D. maidis*. En el área maicera argentina Bisonard y col (2010a,b) identificaron la T° mínima anual y la T° mínima del mes más frío como variables bioclimáticas relacionadas a la presencia de *S. kunkelii* y su vector en el período 1998-2010. En el cinturón verde de Córdoba, Bisonard y col. (2011) identificaron 3 variables meteorológicas relacionadas a cambios en la incidencia de la enfermedad: T° mínima, precipitación y n° de días con heladas en junio, julio y agosto del invierno previo a la siembra. El objetivo de este trabajo fue identificar y cuantificar el efecto de variables meteorológicas sobre los niveles poblacionales de adultos de cicadélidos (incluido *D. maidis*) asociados a maíces juveniles (V4-V5) sembrados en el norte argentino.

Materiales y métodos

Dinámica poblacional de cicadélidos: Se construyó mediante muestreos semanales en trampas amarillas efectuados en 3 localidades de las provincias de Chaco y Santiago del Estero durante el periodo 2014-2016.

Desarrollo de modelos logísticos predictivos: En el período 2010-2013 se realizaron muestreos de adultos de cicadélidos (n=71) en lotes de maíz en estado vegetativo V4-V5 implantados en las provincias de Santiago del Estero, Chaco, Salta y Tucumán (Figura 2). Estos muestreos se agruparon por su cercanía a estaciones meteorológicas disponibles, calculándose por grupo el valor mediana de adultos de cicadélidos capturados (AdCica, n=26). La variable respuesta binaria definió un nivel de atrape alto (AdCica \geq 3) y bajo (AdCica<3). Once variables meteorológicas regresoras e interacciones (producto entre variables) se calcularon en el período 1/1 - 15/3 (74 días), a partir de datos diarios de temperatura máxima (Tx) y mínima (Tn) (Td: temperatura media diaria = Tx+Tn/2 y At: amplitud térmica = Tx-Tn), y precipitación (Prec), registrados por estaciones meteorológicas próximas a los sitios de muestreo. Utilizando los procedimientos Freq y Logistic de SAS se estimaron coeficientes de correlación no paramétrica de Kendall (rk) entre los niveles binarios (alto y bajo) de atrape de adultos y las variables meteorológicas analizadas, y se ajustaron los modelos de regresión logística respectivos.

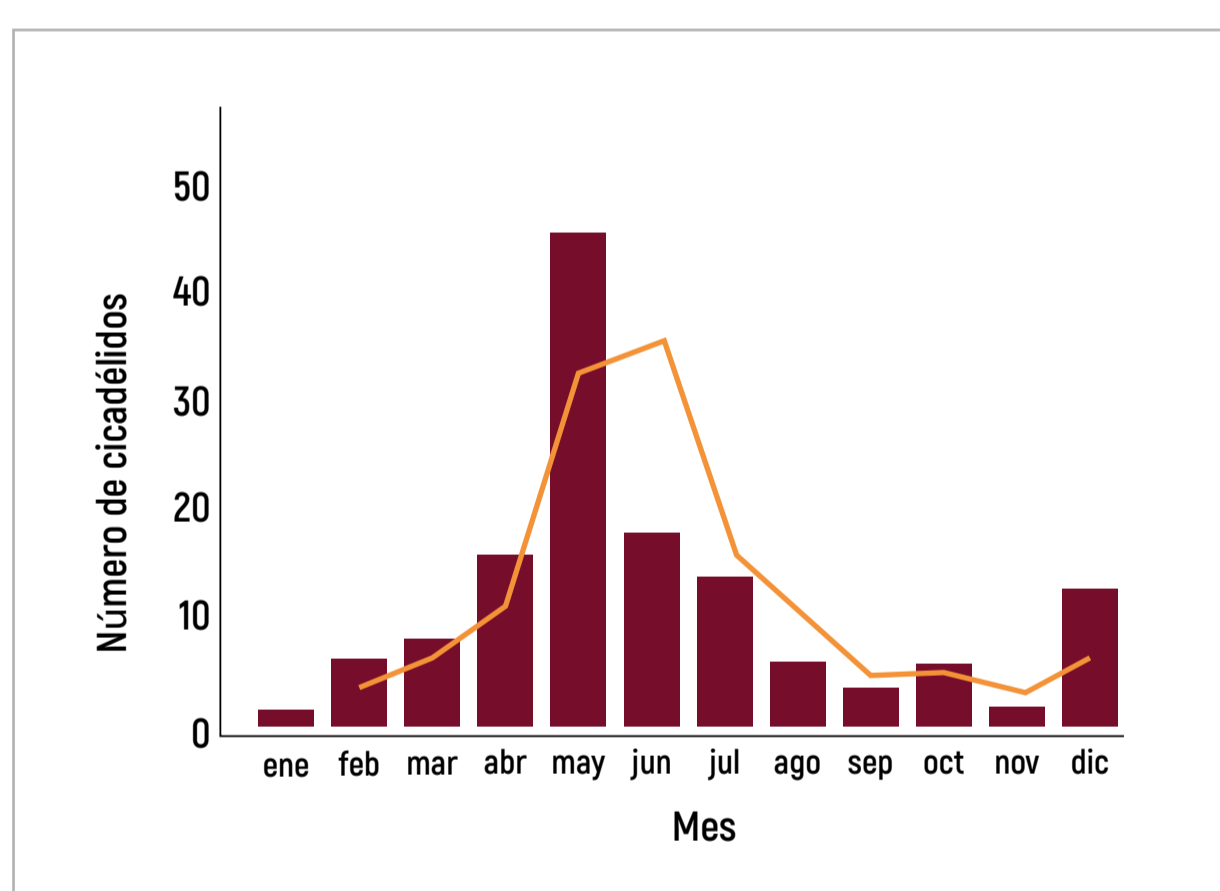


Figura 1: Dinámica poblacional de cicadélidos en el norte argentino 2014-2016.

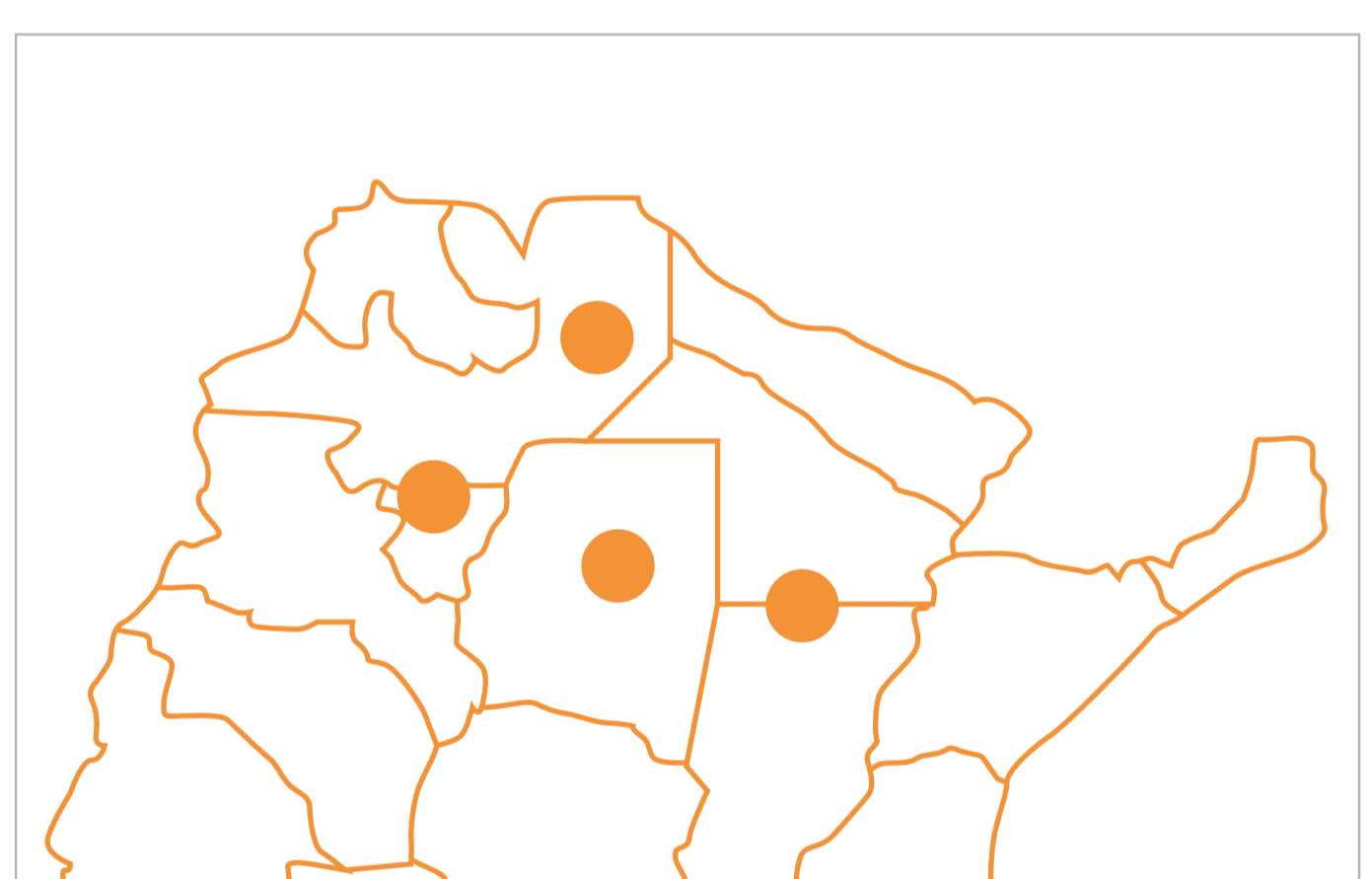


Figura 2: Provincias del norte argentino donde se realizaron los muestreos de adultos de cicadélidos.

Resultados: La dinámica poblacional de cicadélidos se incrementa claramente a partir de febrero, llegando a un pico en el mes de mayo para descender con posterioridad conforme se termina el ciclo del cultivo de maíz y comienza el invierno. La probabilidad de tener niveles altos de cicadélidos en estadios temprano del maíz se correlacionó fuertemente y negativamente con IS (índice de sequía [$^{\circ}\text{C día/mm}$]= $\sum 174 \text{ At diaria} \cdot \text{DsinPrec/Prec}$ acumulada, rk=-0,4), y DsinPrec (días sin precipitaciones (Prec \leq 0,2mm), rk =-0,47) y positivamente con GDP (si Td $>$ 10 $^{\circ}\text{C}$ y además Tx $<$ 28,5 $^{\circ}\text{C}$ y Tn $>$ 15 $^{\circ}\text{C}$, se acumula diariamente el excedente de Td respecto a 10 $^{\circ}\text{C}$, rk. =0,45). El modelo logístico que incluyó a las variables IS y DPrec36 (días con Prec $>$ 36mm) (pendientes negativas) fue seleccionado por Stepwise como el más apropiado (precisión predicción: 92,3%). El modelo trivariado, que también incluyó a GDP, presentó los más altos índices de habilidad predictiva (concordancia, Somers'D y Gamma).

Conclusiones: en el norte argentino, los modelos logísticos desarrollados asocian los niveles de cicadélidos capturados en maíz con condiciones meteorológicas estivales conducentes a estrés térmico-hídrico. Veranos con altos índices de sequía y lluvias intensas ($>$ 36mm) disminuirían la población de cicadélidos. Las predicciones de los modelos podrían complementar los muestreos de cicadélidos a campo, dándole un alcance regional al manejo que se puede aconsejar en relación al achaparramiento del maíz.

Bibliografía

- Bisonard et al., 2010a. Cuarta Escuela Argentina de Matemática y Biología, La Falda, Argentina 2-5 de agosto: 22-23.
Bisonard et al., 2010b. IX Congreso Nacional de Maíz y Simposio Nac. de Sorgo. Rosario, 17-19/11/2010 Trabajos Presentados y Resumen de Conferencias: 172-174.
Bisonard et al., 2011. Relationship between climatic variables and *Spiroplasma kunkelii* incidence in locations near Córdoba city. 2° Congr.Arg. Bioinf y Biología Comput. Cba 11-13/My. Res. 116.
Santana et al. 2019. Assessing the impact of climate change on the worldwide distribution of *Dalbulus maidis* [DeLong] using MaxEnt Pest Manag Sci 2019; 75: 2706-2715.