

Importancia del daño producido por *Dichelops furcatus* (Hemiptera: Pentatomidae) en el cultivo de maíz en el sur de Córdoba

Cecilia Cassano^{1*}; Cecilia Crenna¹; Santiago Ferrari¹; Jorge Giuggia¹; Diego Giovanini¹; Ulises Gerardo¹; Claudio Oddino¹

1-Biología Agrícola, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Palabras claves

chinchas de los cuernos

prevalencia

incidencia

severidad

distribución espacial

Resumen. El objetivo del trabajo fue determinar la prevalencia, incidencia, severidad y distribución espacial del daño producido por *Dichelops furcatus* Fabricius en el cultivo de maíz en el sur de la provincia de Córdoba, Argentina. En las campañas agrícolas 2015/16 y 2016/17 se realizó un relevamiento del daño causado por *D. furcatus* en lotes de maíz de siembra temprana y tardía. En cada lote se evaluó la incidencia del daño-I (%) y la severidad-S, utilizando una escala de 5 grados (0-4). La prevalencia-P se determinó como el porcentaje de lotes con presencia del daño de la plaga. La distribución espacial se calculó a través de los índices varianza/media, Morisita y Lloyd. En maíces tempranos la plaga se presentó con mayor P (90% en 2015/16 y 85% en 2016/17), I (28,2% en 2015/16 y 6,9% en 2016/17) y S (0,36 en 2015/16 y 0,09 en 2016/17) que en maíces tardíos donde la P fue de 63 y 76%, I de 2,5 y 5,9% y S de 0,04 y 0,08% en 2015/16 y 2016/17 respectivamente. La distribución espacial de la incidencia de la plaga, en ambas campañas, para todos los lotes evaluados mostró índices con valores superiores a 1, señalando que el daño ocasionado por la misma se presenta en forma agregada en condiciones de campo. *Dichelops furcatus* es una plaga de elevada prevalencia a nivel regional, en especial en los maíces de siembra temprana.

Citar como: Cassano, C., Crenna, C., Ferrari, S., Giuggia, J., Giovanini, D., Gerardo, U., Oddino, C., (2019). Importancia del daño producido por *Dichelops furcatus* (Hemiptera: Pentatomidae) en el cultivo de maíz en el sur de Córdoba. Revista Científica FAV-UNRC *Ab Intus* 3 (2): 31-40

Recibido: 22-11-18 - Aceptado: 11-4-19

* **Autora para correspondencia:** Cecilia Crenna, ccrenna@ayv.unrc.edu.ar, Ruta Nac. 36 km 601 X5804BYA, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Importance of the damage caused by *Dichelops furcatus* (t) in maize crops in southern region of Cordoba

Key words
the horns bug
prevalence
incidence
severity
spatial distribution

Abstract. The aim of this work was to determine the prevalence, incidence, severity and spatial distribution of the damage caused by *Dichelops furcatus* Fabricius in maize crops in the southern region of the province of Córdoba, Argentina. During the 2015/16 and 2016/17 agricultural campaigns, a survey of the damage caused by *D. furcatus* was carried out on plots of early-sowing and late-sowing maize. In each plot the incidence of damage-I (%) and severity-S was evaluated, using a scale of 5 degrees (0-4). The P-prevalence was determined as the percentage of lots with presence of the pest. Spatial distribution of plants with damage was calculated through the variance/mean ratio, Morisita index and Lloyd's index. Early sowing maize crops showed higher P (90% in 2015/16 and 85% in 2016/17), I (28,2% in 2015/16 and 6,9% in 2016/17) and S (0,36 in 2015/16 and 0,09 in 2016/17) than late-sowing maize where P was 63 and 76%, I was 2,5 y 5,9% and S was 0,04 y 0,08% in 2015/16 and 2016/17 respectively. Spatial distribution of pest incidence, in both campaigns, showed indexes with values greater than 1 for all plots evaluated, indicating an aggregate distribution of the damage caused by the pest under field conditions. *Dichelops furcatus* is a pest of high prevalence at the regional level, especially in early-sowing maize.

INTRODUCCIÓN

En Argentina, el maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos estivales de mayor importancia con un desarrollo sostenido en la última década. Cambios en las políticas comerciales generaron mayores exportaciones, principalmente en trigo y maíz, así como también aumentaron el valor agregado (Ferrerres, 2018).

Dichelops furcatus Fabricius "chinche de los cuernos" forma parte del complejo de chinches que afectan a los principales cultivos extensivos (Aragón y Vázquez, 2002), encontrándose con mayor frecuencia en el cultivo de soja; aunque en la última década ha causado problemas en maíz en estadíos vegetativos tempranos (Punschke *et al.*, 2012). Durante el invierno se encuentra protegida en malezas, al morir éstas, se alimenta de plántulas de maíz de siembras tempranas (Flores *et al.*, 2013). En siembras tardías las poblaciones de "chinches" se encuentran dispersas en otros cultivos, lo que podría disminuir los riesgos de sufrir ataques intensos (Vázquez, 2011).

Esta especie inyecta toxinas en el pseudotallo de las plántulas causando reducción del stand de plantas o perjudicando su vigor (Bianco, 1997). Las plántulas atacadas presentan crecimiento anormal de las hojas y perforaciones simétricas con bordes amarillentos, que se originan por la introducción de toxinas cuando el insecto se alimenta en las hojas pequeñas y aun envainadas del maíz. Puede producir la aparición de macollos que afectan el posterior desarrollo del tallo principal (Aragón y Vázquez, 2002, Punschke *et al.*, 2012). El monitoreo es una herramienta que permite determinar la presencia y/o intensidad del daño que realiza una plaga a través del diagnóstico visual, con el objetivo de brindar información para su manejo. La intensidad del daño producido puede medirse a través de parámetros como incidencia y severidad (Anjorin *et al.*, 2013, Ferrari *et al.*, 2015). La incidencia es el porcentaje o proporción de individuos con síntomas visibles, mientras que la severidad es el porcentaje o proporción de tejido vegetal afectado en el individuo (Nutter *et al.*, 1991).

Otro parámetro, es la prevalencia, definida como el número de unidades geográficas muestreadas (lotes, campos, departamentos, provincias, regiones productoras) en los que la plaga ha sido detectada (Nutter *et al.*, 1991).

Hace más de una década, Aragón y Vázquez (2002) señalaban que para el centro y sur de la provincia de Córdoba los niveles de incidencia de *D. furcatus* en el cultivo de maíz variaban entre 5 y 30%. Por otro lado Aragón (2002) observó daños por chinches en niveles de hasta el 30% de incidencia.

Es importante determinar la intensidad de una plaga y diseñar un plan de muestreo confiable, y para ello es necesario caracterizar cuantitativamente su patrón de distribución espacial (Spark *et al.*, 2008), existiendo tres patrones de distribución: aleatorio, uniforme y agregado. Una distribución aleatoria indica que la probabilidad de encontrar a un individuo es la misma para todos los puntos del espacio. Una distribución uniforme implica que las distancias entre dos individuos dentro de la población son aproximadamente las mismas. Y agregada, indica que los individuos se agrupan en aglomerados, dejando porciones del espacio relativamente desocupadas (Pielou, 1977). La distribución espacial puede ser descripta mediante índices y modelos matemáticos, que permiten hacer predicciones sobre el comportamiento de las poblaciones, determinar tamaños óptimos de muestra y planificar programas de monitoreo (Rudd, 1980). Barbosa (2003) recomienda el uso de diferentes índices de dispersión para calcular la distribución espacial de una plaga, ya que un único índice no proporciona todos los atributos considerados ideales desde un punto de vista estadístico. Cuando diferentes índices proporcionan resultados similares ofrecen una idea muy aproximada de la distribución de la población (Myers, 1978).

La evaluación y cuantificación de una plaga es fundamental para priorizar líneas de investigación y desarrollar estrategias de manejo. En la región sur de la provincia de Córdoba no se conocen datos actuales que determinen la importancia de *D. furcatus* en el cultivo de maíz, por esta razón se planteó como objetivo determinar la prevalencia, incidencia, severidad y distribución espacial del daño producido por esta plaga en el cultivo de maíz en dicha región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante las campañas agrícolas 2015/16 y 2016/17 se realizó un relevamiento en 88 y 96 lotes comerciales de maíz respectivamente, en la región sur de la provincia de Córdoba, Argentina. En cada campaña, considerando la Universidad Nacional de Río Cuarto como punto medio, se recorrieron 4 transectas de aproximadamente 100 km, hacia el Sur (Ruta Nacional Nº 35), Noreste (Ruta Nacional Nº 158), Este (Ruta Nacional Nº 8) y Oeste (Ruta Provincial Nº 30). En cada campaña, la mitad de los lotes correspondieron a maíces de siembra temprana (octubre) y la otra mitad a maíces de siembra tardía (diciembre).

En cada lote se trazó una diagonal sobre la cual se establecieron 10 estaciones de muestreo, de 10 plantas seguidas en el surco y en el estadio V2 se evaluó la incidencia y la severidad, a través de la escala propuesta por Flores *et al.* (2012), que establece cinco niveles: Grado 0: plantas de crecimiento normal, sin evidencia de daño; Grado 1: plantas con daño inicial, presentando un punteado característico en la lámina de las hojas ya desplegadas y con una altura similar a plantas normales; Grado 2: plantas que presentan 2 a 3 hojas secas y enruladas en el extremo que obstaculizan la normal emergencia de las demás hojas; Grado 3: plantas con una alta intensidad de daño, con disminución marcada en el crecimiento y Grado 4: plantas con un nivel severo de daño, se estima que las plantas no prosperarán, no pudiendo completar el ciclo del cultivo. La prevalencia de la plaga se determinó como el porcentaje de lotes con presencia de daño de la misma en relación al total de lotes evaluados, para cada transecta monitoreada.

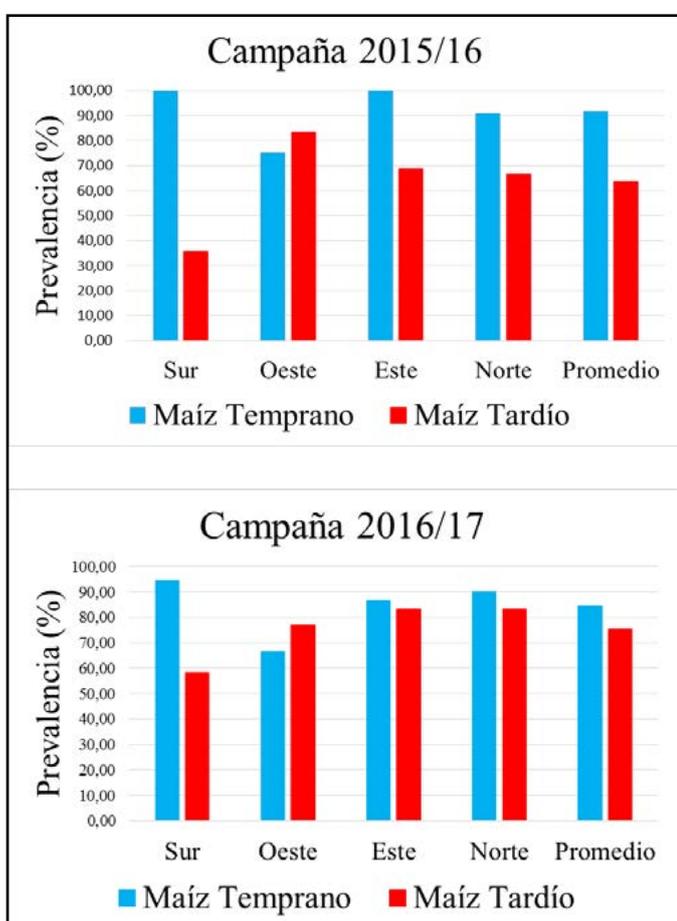
Se estableció la distribución espacial de plantas con daño a través de los índices varianza/media (Southwood, 1978), Morisita (Morisita, 1959) y Lloyd "agregación media" (Lloyd, 1967).

Para determinar si existe alguna relación entre la distribución espacial de *D. furcatus* y la intensidad de daño provocado, se realizó un análisis de regresión entre los valores obtenidos a través de los índices de Lloyd y Morisita y la incidencia de la plaga.

RESULTADOS

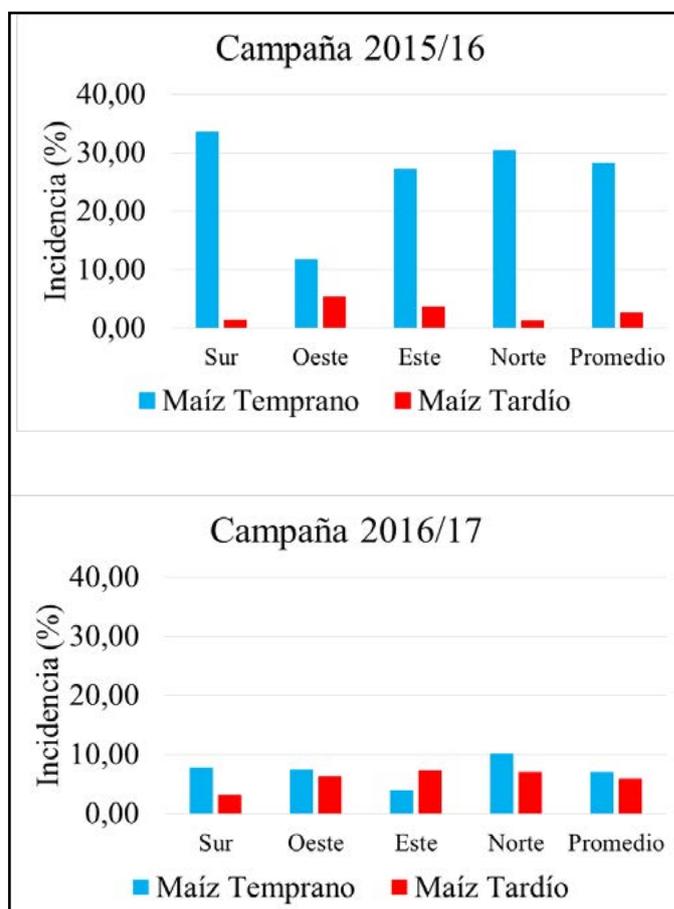
La prevalencia promedio fue mayor en maíces tempranos que en los tardíos, con valores entre 90 y 85% para maíces tempranos y entre de 63 y 76% para los de siembra tardía, en las campañas 2015/16 y 2016/17 respectivamente (Figura 1). Salvo en la transecta oeste, en el resto, la prevalencia fue mayor en las siembras tempranas, observándose la mayor diferencia entre fechas de siembra en la transecta sur (Figura 1).

Figura 1: Prevalencia del daño causado por *Dichelops furcatus* en el cultivo de maíz en el sur de la provincia de Córdoba en las campañas 2015/16 y 2016/17.



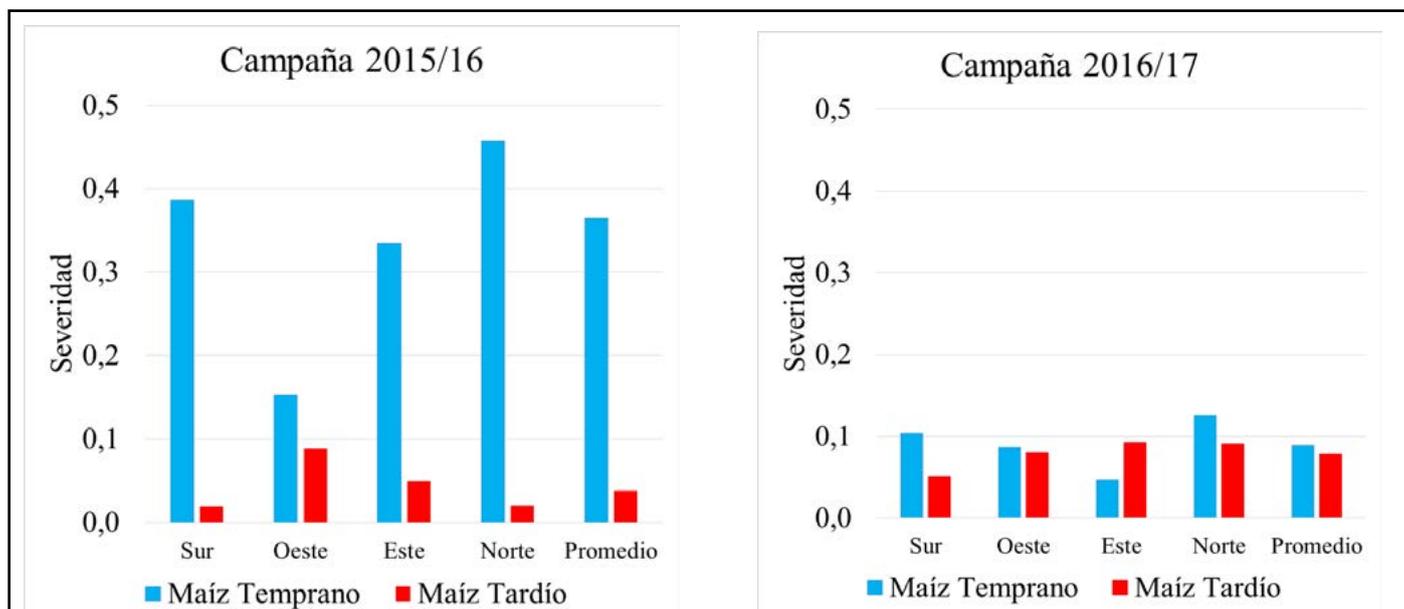
La incidencia del daño de la plaga fue mayor en siembras tempranas que tardías, observándose las mayores diferencias en 2015/16, con una incidencia promedio de 28,2% en maíces tempranos y 2,5% en siembras tardías. En 2016/17 la diferencia fue menor, 6,9 y 5,9% en maíces tempranos y tardíos respectivamente (Figura 2). En 2015/16 hacia el oeste se registraron los menores valores de incidencia mientras que en 2016/17 los valores fueron similares en todas las transectas (Figura 2).

Figura 2: Incidencia del daño causado por *Dichelops furcatus* en el cultivo de maíz en el sur de la provincia de Córdoba en las campañas 2015/16 y 2016/17.



En la campaña 2015/16 la severidad promedio fue superior en maíces tempranos (0,36) respecto de los tardíos (0,04). En 2016/17 fue similar en ambas fechas de siembra (0,09 y 0,08 para maíces tempranos y tardíos respectivamente). La severidad fue mayor en maíces de siembra temprana que en los tardíos para la mayoría de las transectas, excepto hacia el este en la campaña 2016/17 (Figura 3). Los valores de los índices varianza/media, Lloyd y Morisita fueron mayores a 1 en todos los lotes evaluados en ambas campañas, señalando que el daño que ocasiona la plaga se presenta en forma agregada en condiciones de campo (Tablas 1 y 2).

Figura 3. Severidad del daño causado por *Dichelops furcatus* en el cultivo de maíz en el sur de la provincia de Córdoba en las campañas 2015/16 y 2016/17.



Lote	S ² /X	X	I _s	Lote	S ² /X	X	I _s	Lote	S ² /X	X	I _s
1	20,7	2,1	1,99	24	15,2	5,73	5,4	47	10	10	10
2	10,6	2,19	2,09	25	20	2,58	2,44	48	20	10,5	10
3	18,9	3,24	3,04	26	23,7	2,89	2,72	49	16,2	2,09	1,98
4	13,5	2,38	2,26	27	7,5	1,34	1,31	50	10	10	10
5	11,9	1,36	1,33	28	24,1	2,54	2,39	51	13,5	2,38	2,26
6	9,7	1,25	1,22	29	6,7	2,42	2,31	52	18,4	2,02	1,92
7	3,6	1,03	1,03	30	11,8	1,43	1,39	53	14,4	3,69	3,47
8	9,6	1,23	1,21	31	26,9	1,62	1,56	54	8,9	4,94	4,74
9	17,8	1,26	1,24	32	35,6	4,46	4,14	55	30,5	3,11	2,91
10	17,4	1,34	1,3	33	29,7	1,93	1,84	56	44,1	4,59	4,26
11	9,6	1,28	1,25	34	10	10	10	57	11,3	1,15	1,14
12	15,2	5,73	5,4	35	5,3	1,25	1,23	58	14,3	1,27	1,24
13	10	10	10	36	5,4	1,16	1,14	59	7	1,08	1,07
14	4	4,94	4,74	37	10,8	1,27	1,24	60	5,8	1,06	1,05
15	10	10	10	38	3,7	1,05	1,04	61	10	10	10
16	9	1,73	1,66	39	1,3	1	1	62	10	10	10
17	10	10	10	40	18,4	2,93	2,76	63	7,8	3,26	3,1
18	9,9	1,47	1,42	41	15,2	5,73	5,4	64	10	10	10
19	5,8	1,3	1,27	42	6,5	1,79	1,72	65	18,9	4,58	4,29
20	14,4	2,12	2,02	43	8,9	4,94	4,74	66	10	10	10
21	10	2,8	2,65	44	8,9	4,94	4,74	67	10	10	10
22	4,4	1,57	1,53	45	21,7	3,58	3,35	68	10	10	10
23	8,1	2,19	2,09	46	30	4,63	4,3				

Tabla 1. Índices de agregación para el daño causado por *D. furcatus* en lotes comerciales de maíz en el sur de la provincia de Córdoba para la campaña 2015/16.

(*) S²/X: relación media/varianza; X: índice de Lloyd; I_s: índice de Morisita

Lote	S ² /X	X	I _s	Lote	S ² /X	X	I _s	Lote	S ² /X	X	I _s
1	18,2	2,14	2,04	28	23,3	3,48	3,26	55	10	2,8	2,65
2	10	10	10	29	21,5	1,68	1,62	56	10	2,8	2,65
3	10	10	10	30	20	10,5	10	57	36,7	3,1	2,9
4	11,1	2,01	1,92	31	14,4	3,69	3,47	58	15,2	5,73	5,4
5	10	10	10	32	7,78	3,26	3,1	59	6,48	1,19	1,17
6	15,2	5,73	5,4	33	10	10	10	60	8,15	2,19	2,09
7	8,44	1,2	1,18	34	17,1	2,46	2,33	61	7,68	1,15	1,14
8	12,2	3,81	3,59	35	21	2,43	2,29	62	14,4	2,12	2,02
9	10	10	10	36	8,89	4,94	4,74	63	15,6	1,73	1,66
10	10	10	10	37	12,2	3,81	3,59	64	10	10	10
11	19,1	2,64	2,49	38	9,68	2,24	2,13	65	8,89	4,94	4,74
12	21,6	2,08	1,98	39	8,89	4,94	4,74	66	15,2	5,73	5,4
13	18,9	3,24	3,04	40	13,5	2,38	2,26	67	33,2	3,93	3,66
14	13,3	2,23	2,12	41	14,4	3,69	3,47	68	8,89	4,94	4,74
15	12,2	3,81	3,59	42	11,9	2,81	2,66	69	26,7	5,28	4,92
16	11,9	2,81	2,66	43	10,6	2,19	2,09	70	13	2,09	1,99
17	15,2	5,73	5,4	44	12,2	3,81	3,59	71	10	2,8	2,65
18	3,33	1,19	1,18	45	10	10	10	72	11,1	2,01	1,92
19	8,89	4,94	4,74	46	8,89	4,94	4,74	73	8,11	1,22	1,19
20	3,58	1,29	1,26	47	26,7	5,28	4,92	74	13,3	2,54	2,41
21	7,78	3,26	3,1	48	10	2,8	2,65	75	8,89	4,94	4,74
22	6,67	2,42	2,31	49	10	10	10	76	18,9	4,58	4,29
23	21,1	2,83	2,66	50	8,89	4,94	4,74	77	15,2	5,73	5,4
24	14,4	3,69	3,47	51	7,78	3,26	3,1	78	7,78	3,26	3,1
25	7,78	3,26	3,1	52	8,89	4,94	4,74	79	12,2	3,81	3,59
26	16,3	2,27	2,16	53	12,9	2,69	2,55				
27	15,6	2,46	2,32	54	15,6	2,46	2,32				

Tabla 2. Índices de agregación para el daño causado por *D. furcatus* en lotes comerciales de maíz en el sur de la provincia de Córdoba para la campaña 2016/17.

(*) S²/X: relación media/varianza; X: índice de Lloyd; I_s: índice de Morisita

Al relacionar los índices de distribución espacial y la incidencia de la plaga, se observó un ajuste a un modelo exponencial negativo donde a bajos niveles de incidencia el daño realizado por la plaga se muestra agregado; mientras que con incidencia superior al 20%, los valores de los índices tienden a aproximarse a 1, indicando que por encima de este valor la plaga tiende a distribuir sus ataques de forma uniforme (Figuras 4 y 5).

Figura 4. Relación entre los índices de Lloyd y Morisita y la incidencia de la plaga. Campaña 2015/16.

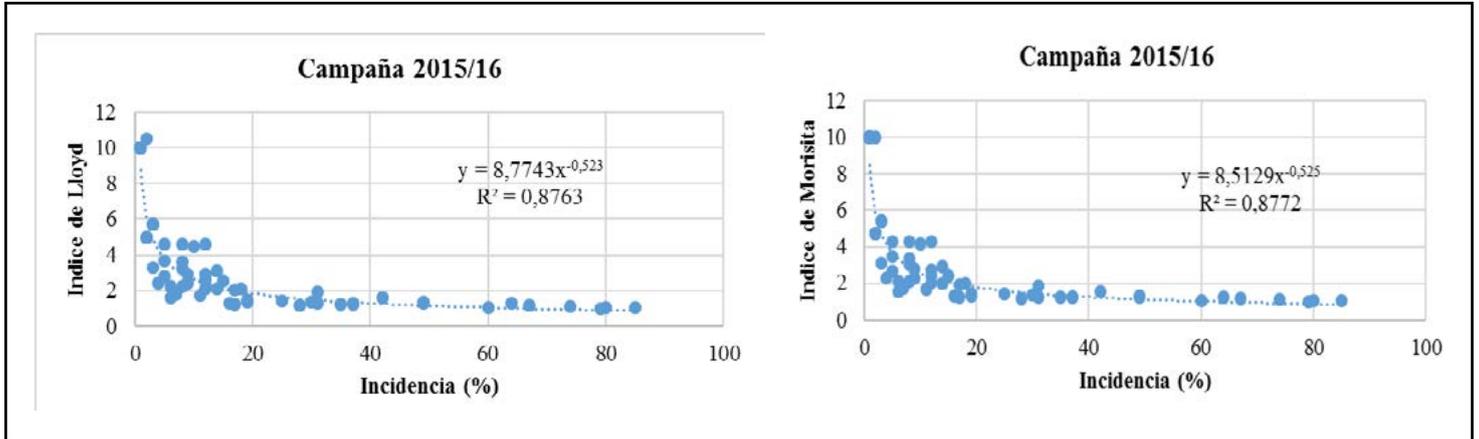
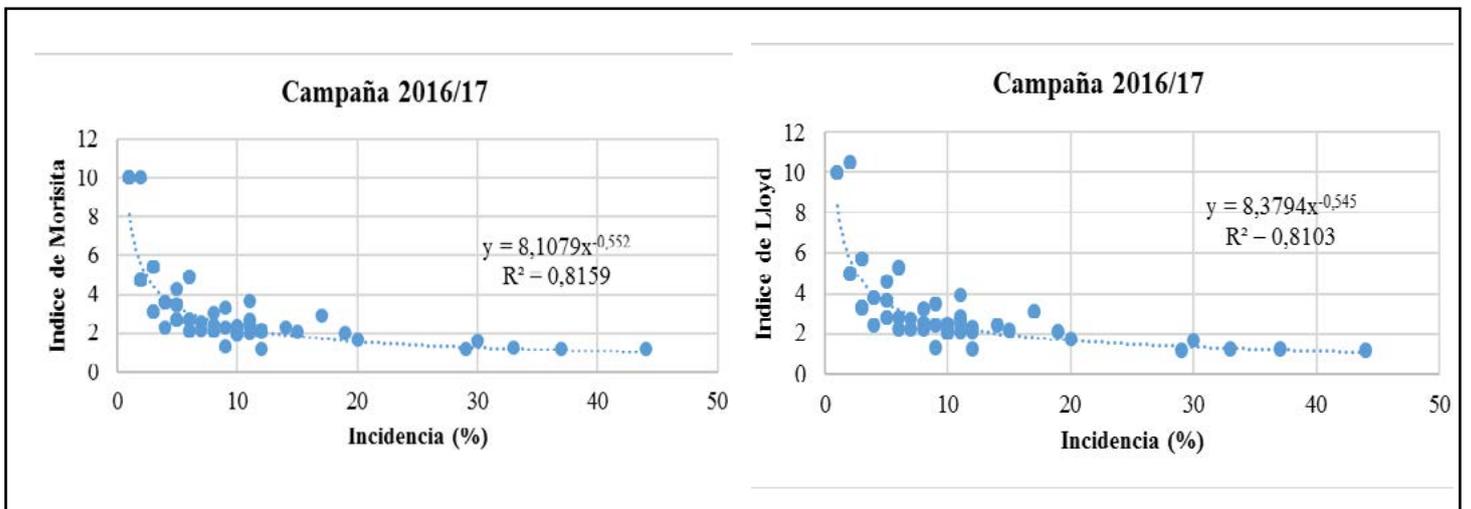


Figura 5. Relación entre los índices de Lloyd y Morisita y la incidencia de la plaga. Campaña 2016/17.



Al relacionar los índices de distribución espacial y la incidencia de la plaga, se observó un ajuste a un modelo exponencial negativo donde a bajos niveles de incidencia el daño realizado por la plaga se muestra agregado; mientras que con incidencia superior al 20%, los valores de los índices tienden a aproximarse a 1, indicando que por encima de este valor la plaga tiende a distribuir sus ataques de forma uniforme (Figuras 4 y 5).

DISCUSIÓN

Los resultados indican, que en la región sur de la provincia de Córdoba, *D. furcatus* se presenta con elevada prevalencia en etapas tempranas del cultivo de maíz, coincidiendo con lo publicado por Flores *et al.* (2013) hacia el este de la región. Debido a que el maíz es susceptible al ataque de *D. furcatus* durante sus estadios iniciales, cuanto más se prolongue este período (por falta de humedad, bajas temperaturas), más expuestas estarán las plantas a sufrir daño (Bianco, 1997, Aragón y Vázquez, 2002, Punschke *et al.*, 2012). Además en maíces de siembras tardías las chinches se dispersan en otros cultivos (Vázquez, 2011).

Se determinó que la incidencia del daño de la plaga fue entre un 2 y un 33% de plantas atacadas, valores similares a los encontrados al inicio de la década pasada por Aragón (2002) y Aragón y Vázquez (2002) para el centro y sur de la provincia de Córdoba.

La prevalencia, incidencia y severidad de la plaga, para la región estudiada, fue mayor en maíces tempranos que aquellos de siembras tardías. Temperaturas más bajas, a las que están expuestas las plantas en siembras tempranas, generan un desarrollo inicial más lento (Andrade *et al.*, 1996) prolongando el período susceptible al ataque de la plaga.

Con respecto al patrón espacial, se encontró que los ataques de *D. furcatus* presentan una distribución agregada en el cultivo de maíz del sur de Córdoba, tal lo expresado por Myers (1978) quien afirma que la localización espacial de una plaga puede ser explicada a través de la similitud en los resultados de los índices de distribución. Coincidiendo con estos resultados, numerosos trabajos indican que las “chinches” presentan este tipo de distribución. Varios autores (Stürmer *et al.*, 2014; Bueno *et al.*, 2008; Souza *et al.*, 2011 y Fonseca *et al.*, 2013) encontraron este tipo de distribución para distintas especies del complejo de chinches que afectan el cultivo de soja y algodón. Así también se encontró que ninfas y adultos de *Euchistus heros* presentaron distribución agregada en soja, con un buen ajuste a la distribución binomial negativa (Santos, 2014).

La determinación de la distribución espacial de *D. furcatus* es clave para la correcta utilización e implementación de diseños de muestreo, los cuales deberían ser tipo W o estratificados para este tipo de distribución; pudiéndose utilizar diseños más simples en lotes con mayor incidencia de la plaga (Campbell y Madden, 1990).

Estos resultados permiten señalar que *D. furcatus* es una plaga de elevada prevalencia e intensidad de daño en los lotes de maíz del sur de la provincia de Córdoba, principalmente en aquellos de siembra temprana, por lo que resulta necesario realizar estudios de cuantificación de pérdidas, así como estudios de la dinámica poblacional de esta “chinche” que incluyan el impacto de los enemigos naturales que limitan su crecimiento (Badilla Fernández, 2002).

CONCLUSIONES

Dichelops furcatus es una plaga de elevada prevalencia a nivel regional, en especial en los maíces de siembra temprana. En cultivos de maíz de siembra tardía la prevalencia e intensidad de la plaga tiende a disminuir.

El patrón de distribución del daño ocasionado por *D. furcatus* en el cultivo de maíz es de tipo agregado.

REFERENCIAS

- Andrade, F., Cirilo, A., Uhart, S. y Otegui, M. (1996). *Ecofisiología del Cultivo de Maíz*. Editorial La Barrosa-EEA Balcarce, CERBAS, INTA-FCA, UNMP.
- Anjorin, S.T., Jolaoso, M.A. y Golu, M.T. (2013). A Survey of incidence and severity of pests and diseases of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) and egg plant (*Solanum melongena* L.) in Abuja, Nigeria. American Journal of Research Communication. 1: 333-349.
- Aragón, J. (2002). *Guía de reconocimiento y manejo de plagas tempranas relacionadas a la siembra directa*. Agroediciones.
- Aragón, J. y Vázquez, J. (2002). *Infestación de chinches de maíz*. Información para Extensión nº 74 "Maíz: Actualización 2002". 2 p.
- Barbosa, J.C. 2003. Métodos estadísticos aplicados à entomología. Funep: Jaboticabal. 254 p.
- Badilla Fernández, F. (2002). *Un programa exitoso de control biológico de insectos plaga de la caña de azúcar en Costa Rica*. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). 64: 77-78.
- Bianco, R. (1997). *Ocorrência e manejo de pragas em plantio direto*. En: Peixoto, R.T.G., Ahrens, D.C. y Samaha, M.J., editores. *Plantio direto: o caminho para uma agricultura sustentável*. Ponta Grossa, Brasil: IAPAR. 238-244.
- Bueno, N.M., Christovam, R.S., Prado, E.P., Aguiar Junior, H.O., Dalpogetto, M.H.F.A. y Raetano, C.G. (2008). Distribuição espacial de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura da soja. XXII Congresso Brasileiro de Entomologia. Uberlândia, Brasil.
- Campbell, C.L. y Madden, L.V. (1990). *Introduction to Plant Disease Epidemiology*. John Wiley & Sons. 532 p.
- Ferrari, S., Giovanini, D., Cassano, C., Boito, G.T., Crenna, C., Giuggia, J.A., Oddino, C.M. y Gerardo, U.A. (2015). Intensidad de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) en el cultivo de maíz en la región centro-sur de la provincia de Córdoba. Actas de las XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, Santa Fe, octubre de 2015. 289.
- Ferrerres, O.J. (2018). *La evolución del cultivo y producción de maíz en la Argentina*. [Citado 23 Oct 2018] Disponible en: "<https://www.lanacion.com.ar/2184658-la-evolucion-del-cultivo-produccion-maiz-argentina>" - Copyright © LA NACION.
- Flores, F., Liotta, I., Salines, N. y Oliva, G. (2013). *Chinche de los cuernos y oruga militar en maíces de primera y segunda*. Informe de actualización técnica. EEA Marcos Juárez. 5 p.
- Flores, F.M., Oliva, G. y Liotta, I. (2012). *Evaluación del daño en implantación de *Dichelops furcatus* [Fab.] en el cultivo de maíz*. Informe de actualización técnica. EEA Marcos Juárez. 10 p.
- Fonseca, P.R.B., Fernandes, M.G., Cavada, L.H. y Silva, J.A.N. (2013). Distribuição espacial de adultos de *Piezodorus guildinii* em algodoeiro Bt e não Bt. *Revista de Ciências Exatas e da Terra*. 2: 71-82.
- Lloyd, M. (1967). 'Mean Crowding'. *Journal of Animal Ecology*. 36: 1-30.
- March, G.J., Marinelli, A. y Oddino, C. (2008). *Análisis del progreso de Epidemias y Pérdidas que Causan. Manual Curso de Especialización en Protección Vegetal*. Universidad Católica de Córdoba. 86 p.
- Morisita, M. (1959). *Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns*. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. E. 2: 5-235. Selec
- Myers, O.H. (1978). *Selecting a measure of dispersion*. *Environ Entomology*. 7: 619-621.
- Nutter, F.W., Jr. Teng, P.S. y Shokes, F.M. (1991). *Disease assessment terms and concepts*. *Plant Disease*. 75: 1187-1188.
- Pielou, E.C. (1977). *Mathematical Ecology*. Wiley, New York, John Wiley & Sons.
- Punschke, E., Vignaroli, L. y Lietti, M. (2012). *Dichelops furcatus en Maíz*. [Citado 22 Jul 2018] Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/?p=269>.

Rudd, W.G. (1980). *Sequential estimation of soybean arthropod population densities*. En Kogan, M. y Herzog, D.C., editores. Sampling methods in soybean entomology. Springer-Verlag. 94-104.

Santos, L.S. (2014). *Distribuição espacial e plano de amostragem sequencial para Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura de soja transgênica RR[®]. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Tesis de maestría.

Southwood, T.R.E. (1978). *Ecological methods*, London, UK, Chapman and Hall Co.

Souza, L.A., Barbosa, J.C., Grigolli, J.F.J., Fraga, D.F., Maldonado Júnior, W. y Busoli, A.C. (2011). Distribuição espacial de *Piezodorus guildinii* na cultura da soja. Actas de la XXXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 2011 São Pedro, Brasil.

Souza, L.A.D., Barbosa, J.C., Grigolli, J.F.J., Fraga, D.F., Moraes, L.C. y Busoli, A.C. (2014). *Sequential sampling of Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in soybean. Scientia Agricola. 71: 464-471.

Sparks, A.H., Esker, P.D., Antony, G., Campbell, L., Frank, E.E., Huebel, L., Rouse, M.N., Van Allen, B. y Garret, K.A. (2008). *Ecology and Epidemiology in R: spatial Analysis*. The Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-A-2008-0129-03

Stürmer, G.R., Cargnelutti Filho, A., Guedes, J.V.C. y Stacke, R.F. (2014). *Sample size for estimating the population of stink bugs in soybean crops*. Revista Ciência Agronômica. 45: 155-167.

Vazquez, J. (2011). Otra plaga avanza sobre el Maíz. [Citado 20 Oct. 2018] Disponible en: "<http://agrovoz.lavoz.com.ar/la-voz-del-campo/otra-plaga-avanza-sobre-el-maiz>" - Copyright © LA VOZ DEL INTERIOR.