

RELACIÓN DE CAPTURA ENTRE EL DEPREDADOR *Teretriosoma nigrescens* Lewis (COLEOPTERA:HISTERIDAE) Y SU PRESA *Prostephanus truncatus* (Horn) (COLEOPTERA:BOSTRICHIDAE) MEDIANTE TRAMPAS DELTA CEBADAS CON LA FEROMONA TRUNC-CALL

Torres-Zapata R.¹, J. Leos Martínez², E. Olivares Sáenz², G. Ponce García¹, A. González Núñez¹.

¹Facultad de Ciencias Biológicas, UANL., San Nicolás de los Garza, N. L.

²Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera Zuazua-Marín Km.17 Marín, N. L. Correo electrónico: raul.torreszp@uanl.edu.mx, C.P. 6690.

Se establecieron trampas delta cebadas con la feromona Trunc-Call para el monitoreo del barrenador mayor de los granos, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:Bostricidae) y su depredador *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera:Histeridae) en tres áreas con vegetación y orografía contrastantes en el municipio de Aqualulco, S.L.P. Los ecosistemas son del matorral xerófilo, con predominancia: *Opuntia streptocantha*, *Mimosa biuncifera* y *Prosopis sp.*, para el uno; *Larrea tridentada* para el dos y *Agave sp* y encino para el tres. Los promedios de las capturas de los insectos fueron estadísticamente diferentes entre el barrenador mayor de los granos y su depredador (5.65 y 2.77), respectivamente, así como en relación a los ecosistemas (Cuadros 3 y 6) al nivel de significancia de $p \leq 0.05$. Los mayores picos ocurrieron entre verano y otoño (Gráficas 1; cuadros 4 y 5). Por otra parte, un análisis de regresión simple de las capturas de *P. truncatus* y *T. nigrescens* indicó relación entre ellas. Sin embargo, la regresión solo explicó un 4.16% de dicha relación. Aparentemente, tanto las condiciones contrastantes de los ecosistemas del monitoreo, así como las condiciones climáticas del año influyeron en las variaciones de la densidad del insecto en las capturas.

Palabras clave: Monitoreo, *Prostephanus truncatus*, *Teretriosoma nigrescens*, Feromona, Trunc-Call.

INTRODUCCIÓN

El barrenador mayor de los granos, *P. truncatus* es considerado una plaga importante de maíz almacenado en algunas regiones de México y otras partes del mundo, debido a su gran capacidad para infestar y perforar los granos enteros (8, 13). Reducción del daño por *P. truncatus* al maíz y cassava almacenados han sido atribuidos a *T. nigrescens* (5). En condiciones naturales *P. truncatus* es controlado por un escarabajo depredador, *Teretriosoma nigrescens*, que pertenece a la Familia Histeridae, del Orden Coleóptera, el cual ha sido capturado con las mismas trampas cebadas con Trunc-Call, feromona utilizada para el monitoreo del barrenador mayor de los granos. Ambas especies

de insectos tienen similar capacidad de dispersión (2).

En la década de los ochentas el barrenador de los granos se detectó en algunos países africanos, Tanzania y Kenia, causando grandes pérdidas en las raíces de cassava y maíces almacenados. Fue tal el problema que algunos investigadores intensificaron estudios con miras a reducir su efecto. Entre los cuales destacan las investigaciones realizadas por (17, 8, 19) quienes estudiaron aspectos sobre el ciclo de vida, monitoreo y distribución del barrenador. Boughton *et al.* (1) investigaron las implicaciones de la respuesta de atracción del barrenador en relación al factor edad y sexo. En México han contribuido en las investigaciones sobre *P. truncatus*, (10, 11,

16, 19, 20) entre otros. Más recientemente, con el objetivo de reducir el daño al maíz almacenado, se ha continuado investigando muchos otros aspectos del insecto; tales como el monitoreo, dispersión y el papel del depredador para el control del barrenador mayor de los granos en nuevas áreas de África (12); pruebas de atracción del depredador con extractos de material “contaminado” extraído de *Prostephanus* (18) entre otros.

Sin embargo, a pesar de todas estas investigaciones, para controlar esta plaga todavía es común el uso intenso de insecticidas, pero estos productos, mal manejados originan problemas debido a sus residuos tóxicos. Tales como problemas ecológicos, envenenamientos en humanos y animales, etc., por lo que se requieren técnicas menos peligrosas. En México todavía no existe suficiente información sobre la magnitud del control biológico natural que ejerce el depredador *T. nigrescens* sobre su presa *P. truncatus* a nivel de campo, por lo cual, se planteó como hipótesis que el patrón de distribución, densidad y capturas de dichos insectos en el municipio de Ahualulco, San Luis Potosí (S.L.P) podrían ser afectadas en relación a características ambientales y del hábitat en las que se realice el estudio.

El objetivo fue, monitorear la densidad y correlación de captura de ambas especies mediante trampas delta cebadas con la feromona Trunc-Call, en diversas áreas y estaciones del año.

MATERIALES Y MÉTODO

Trampas y feromona.- Se utilizaron trampas delta con la feromona Trunc-call para capturar a *P. truncatus* y su depredador, *T. nigrescens*. El atrayente fue: 2 mg de las feromonas sintéticas comerciales (Agrisence LTD R.U.) denominadas trunc-call 1 (T1): 1-metil (E)-metil-2-pentenoato y trunc-call 2 (T2): 1-metil-(E)-2-(E)4-2-,4-dimetil-2-heptadienoato, en relación 1:1, mas 4 mg de un antioxidante (2,6-diterbutil-4-metilfenol) en tubitos de poliestireno de 30x7mm.

Áreas de estudio y manejo de las trampas.- La investigación se realizó en tres áreas silvestres ubicadas en el municipio de Ahualulco, S.L.P a más de un Km del almacén de maíz más cercano, con vegetación y orografía contrastantes. Para el manejo práctico fueron identificadas como

ecosistema I, ecosistema II y ecosistema III; los cuales contienen matorral xerófilo, con la siguiente predominancia: *Opuntia streptocantha*, *Mimosa biuncifera* y *Prosopis sp.*, para el ecosistema I; *Larrea tridentada*, pequeñas plantas de zacate y otras no identificadas para el II y *Agave sp* y *Quercus sp*, pasto y otras plantas herbáceas no identificadas para el III.

Ambiente y coordenadas.- Las características ambientales y situación geográfica fue como sigue. De acuerdo a la clasificación de Kopper, modificado por (4) el clima es semicálido tipo muy seco (BHh), la ubicación es de 22° 24' de longitud norte y 101° 10' de longitud oeste, con altura promedio de 1850 msnm y precipitación anual menor de 300 mm de mercurio.

Ubicación de las estaciones de muestreo.- Las trampas se colocaron en una estación por cada ecosistema, con cuatro repeticiones. Cada mes durante un año se recogieron las trampas y se repusieron por otras nuevas.

Análisis de los datos.- La variable fue la captura de insectos mediante trampas tipo deltas. Los factores considerados fueron A, B y C; el A fueron los insectos con dos subniveles, a₁ *P. truncatus* y a₂ *T. nigrescens*; el B los ecosistemas, con tres subniveles, b₁ ecosistema I, b₂ ecosistema II y b₃ ecosistema III; y el factor C, estaciones del año, con cuatro subniveles, c₁ primavera, c₂ verano, c₃ otoño y c₄ invierno. Los datos se analizaron mediante una ANOVA multifactorial con un diseño completamente al azar, una comparación de medias con el método de DMS y un análisis de regresión simple.

RESULTADOS

Datos de captura de los insectos.- Las densidades de *P. truncatus* capturados fueron: 150 insectos para el ecosistema uno, 39 para el dos y 82 para el tres.

Estacion del año	Numero de <i>P. truncatus</i>	Numero de <i>T. nigrescens</i>
C1 (Primavera).	52	29
C2 (Verano)	91	48
C3 (Otoño)	116	53
C4 (Invierno)	12	3

Para *T. nigrescens*, se capturaron 85 insectos en el ecosistema uno, 13 en el dos y 35 en el tres. El total de las densidades de *P. truncatus* capturados fueron 271 y 133 para *T. nigrescens*. El cuadro 1 muestra las densidades de captura de *P. truncatus* y *T. nigrescens* en cada estación del año.

Analisis de los datos de captura- El análisis de los datos de captura del barrenador mayor de los granos, *P. truncatus* y de su depredador, *T. nigrescens* con una ANOVA bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial mostró que hubo diferencia estadística al menos entre algunos de los tratamientos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Analisis de varianza de los datos de captura de <i>P. truncatus</i> y <i>T. nigrescens</i> en trampas colocadas en tres áreas ambientales contrastantes en cuatro estaciones del año					
Fva	gl	Sc	CM	Fc	Sig.
A	1	198.375	198.375	33.806**	0.000
B	2	537.896	268.948	45.833**	0.000
C	3	577.667	192.556	32.814**	0.000
AB	2	23.813	11.906	2.029 NS	0.139
AC	3	69.458	23.153	3.946*	0.012
BC	6	378.771	63.128	10.758**	0.000
ABC	6	31.354	5.226	0.891 NS	0.507
Err	72	422.500	5.868		
Tot	95	2239.83			

^{*/} A insectos, B ecosistemas, C estaciones del año; * significancia, ** alta significanc.

Considerando que F calculada del factor A (insectos) mostró alta significancia estadística ($p < 0.05$) el cual indica que el promedio de captura del tratamiento uno *P. truncatus* (subnivel a₁) fue mayor que el de *T. nigrescens* (subnivel b₂), independientemente de los ecosistemas y estaciones del año. Por otra parte, de acuerdo al valor de las Fs calculadas del mismo cuadro 2, no se registró interacción entre los factores AXBXC, ni en AXB, pero si la hubo en BXC y AXC. Una comparación de medias por el método DMS (20) al nivel de 0.05, para analizar los promedios de capturas de los insectos con influencia de condiciones del tiempo y de los ecosistemas (BxC), indicó que las capturas de los insectos,

independientemente de la especie que sea, en el ecosistema I, fueron mayores en verana-otoño; le siguió el ecosistema II, en primavera-verano y el menor promedio en el ecosistema III, en verano y otoño. En todos los hábitats, las menores capturas de los insectos fueron en invierno (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de medias de las capturas insectos, sin especificar si es *P. truncatus* o *T. nigrescens*, en tres ecosistemas (B₃) en cada nivel de las cuatro estaciones del año (C₄) a/.

CB	Media de B ₁	CB	Media B ₂	CB	Media B ₃
c ₃	12.37 a	c ₁	2.62 a	c ₃	7.25 a
c ₂	11.25 a	c ₂	2.25 a	c ₂	3.87 b
c ₁	5.63 b	c ₃	1.50 a	c ₁	1.87 b
c ₄	0.13 c	c ₄	0.12 b	c ₄	1.62 b

^{a/} Entre columnas, las medias seguidas por letras iguales no son diferentes entre sí al nivel de 0.05 según el método de DMS. B₁, B₂ Y B₃ Ecosistemas I, II y III. C₁, primavera, c₂, verano, c₃, otoño y c₄, invierno.

Así mismo, al comparar las medias con DMS (20) al nivel de 0.05, en la interacción de factores tiempo y la especie del insecto (AXC) indicó que el mayor promedio de captura de *P. truncatus* ocurrió en otoño y disminuyó, en cada estación restante, siendo invierno la estación de menor promedio (Cuadro 4; fig. 1).

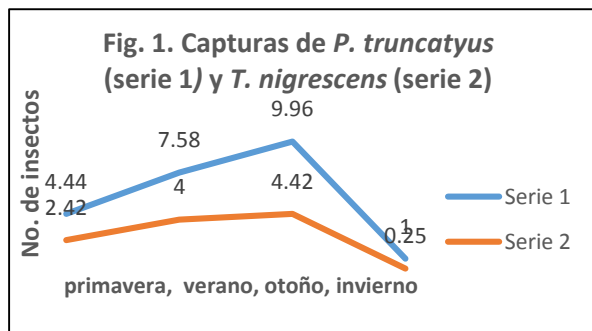
Cuadro 4. Medias de las capturas de *P. truncatus* y *T. nigrescens*, comparando los promedios de cada nivel del tiempo entre cada nivel de los insectos estudiados a/

CA	\bar{X} <i>P. truncatus</i>	CA	\bar{X} <i>T. nigrescens</i>
c ₃	9.66 a		2.62 a
c ₂	7.58 b		2.25 b
c ₁	4.33 c		1.50 b
c ₄	1.00 d		0.12 c

^{a/}Entre columnas, las medias seguidas por letras iguales no son diferentes entre sí al nivel de 0.05 según el método de DMS. T= tratamientos.

Similar tendencia ocurrió en los promedios de captura del depredador, *T. nigrescens*, pero en

verano-otoño no hubo diferencia estadística entre los promedios ($p < 0.05$) para dicho insecto (Cuadro 4).



Cuadro 5. Comparación de medias de las capturas de los insectos estudiados, en relación al tiempo, sin considerar la especie del insecto.

Factor C (tiempo)	Promedio de insectos
Otoño	7.04 a
Verano	5.79 a
Primavera	3.37 b
Invierno	0.62 c

Las medias seguidas por letras iguales no son diferentes entre sí al nivel de significancia 0.05, según el método DMS

En cuanto a la interacción especie-ecosistema (AXB) al no haber significancia (Cuadro 2), el análisis de los promedios de captura del insecto, solo se compararon entre los niveles del factor ecosistemas. El resultado mostró, que en ambas especies, e independientemente de la estación del año, en cada ecosistema los tres promedios fueron diferentes entre sí ($p < 0.05$) (Cuadro 6).

Cuadro. 6. Copmaracion de medias de captura de *P. truncatus* y *T. nigrescens* en relacion a los ecosistemas, sin considerar tiempo.

Ecosistema I	7.34 a
Ecosistema III	3.65 b
Ecosistema II	1.63 c

Las medias seguidas por letras iguales no son diferentes entre sí al nivel de 0.05 según el método de DMS.

Por otra parte, con los valores de las capturas correspondientes a las variables (X_i) para *P. truncatus* y (Y_i) para *T. nigrescens*, mediante un ANOVA para regresión simple, se analizaron los parámetros de correlación de dichas variables: la pendiente (β_1), el porcentaje de variación (r^2) y la

ecuación de regresión $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i$. El cuadro de la ANOVA mostró que hubo relación en la densidad de las capturas entre ambas especies de insectos ($\beta_1 = 0.563$). La ecuación de regresión fue $Y_i = \beta_0 + b_1(x_i) = -1.628 + 0.563 X_i$, y el coeficiente de determinación fue de $r^2 = 4.16\%$.

Análisis de la relación depredado-presa.- El número de capturas de ambas especies, depredador-presa, analizada con una ANOVA para una regresión simple, fue significativa ($p \leq 0.05$) para ambas especies. La ecuación de regresión que describe la relación de las variables de las capturas de las especies fue $Y = B_0 + b_1 X_i = -1.628 + 0.563 X_i$

Donde:

X_i es la serie de datos de *P. truncatus* capturados

Y_i son los de *T. nigrescens*

B_1 es la pendiente

B_0 el valor del cruce de la pendiente en el eje Y_i .

r^2 es el coeficiente de determinación.

El valor de $B_1 = 0.563$ indico que hubo relación positiva entre las capturas del barrenador y su depredador y escaso grado de dependencia de *T. nigrescens* en relación con *P. truncatus*, $r^2 = 4.16\%$.

DISCUSIONES

Comparación de los promedios de captura.- Se confirma la presencia del depredador de *P. truncatus* y su depredador *Teretriosoma nigrescens* en el área de estudio, Ahualulco, SLP., con producción principalmente de maíz y frijol a escala de autoconsumo en el área del altiplano. La diferencia en los promedios de la densidad de las capturas, según el cuadro dos (2) ($p < 0.05$) entre el barrenador mayor de los granos *P. truncatus* (5.64) y su depredador *T. nigrescens* (2.71) refuerza lo que ya se ha publicado antes (19, 20). Pero los datos de la diferencia de capturas, no habían sido documentados antes para esta región específica de Ahualulco, SLP. En cuanto, al efecto del tiempo sobre los promedios de captura de los insectos que en esta investigación obtuvimos, coinciden en parte (Cuadro 4 y fig. 1), con los de otros investigadores (19, 20) quienes comentaron que el mayor pico de capturas *P. truncatus* fue registrado entre Agosto y Noviembre y el nuestro en otoño y

verano, donde se registran generalmente temperaturas cercanas de 23 a 30 grados centígrados durante el día y 13 a 18 grados en la noche, por lo que podríamos considerar un ambiente templado.

Aunque en nuestro estudio no fueron registrados los factores ambientales de temperatura y humedad los meses de la mayor captura fueron los que generalmente son más calientes, no obstante que la humedad relativa y las precipitaciones, casi siempre son bajas, de un 30-60% y menos de 300 mm, respectivamente; condiciones de campo a otras regiones en las cuales se han reportado capturas significativas de la plaga y depredador (20) en varios estados de la república mexicana, señalando que en regiones tropicales con alta humedad y temperaturas elevadas, las capturas disminuyeron considerablemente comparadas con los estados de mayor altitud y climas con temperaturas más bajas, y agregan que en investigaciones de laboratorio las temperaturas relativamente más altas, favorecen el incremento del potencial de desarrollo del barrenador.

Por otra parte, el efecto de las condiciones del hábitat sobre los promedios de captura de los insectos de nuestra investigación, no había sido documentado para esta región (Cuadro 6). En dicho cuadro se aprecia que en el hábitat con mayor densidad de vegetación hubo más capturas para ambas especies. Aparentemente, tanto las condiciones contrastantes de los ecosistemas del monitoreo (vegetación, temperatura, humedad, refugios, viento, alimento y otras características) influyeron en la densidad de los insectos capturados.

Así mismo, la menor captura de los insectos en el ecosistema de escasa vegetación, quizá se debió a la escasez de refugios y la falta de disponibilidad de alimento. Aunque se sabe que el principal elemento nutricional utilizado por el barrenador mayor de los granos, es el almidón proveniente del maíz, pero el hecho de haberlo capturado a distancias mayores de 400-500 m del almacén más próximo (máximas distancia a las que se ha registra la captura del barrenador con la feromona Trunc-Call), sugiere que quizás otros componentes de las plantas, como la celulosa, podría sustituir al almidón en la función nutritiva

del insecto a falta del primero, como lo han sugerido algunos investigadores (15, 9).

Personalmente en otro estudio he capturado ejemplares de *P. truncatus*, a una distancia aproximada de 1 km de la fuente de alimento, (almacenes de granos) en un área de vegetación xerófila constituida con predominio de nopal, *Opuntia sp*; mezquite, *Prosopis sp* y varias especies de árboles y arbustos de vegetación de leguminosas, en donde aparentemente no existía disponibilidad del almidón.

Considerando que en nuestro estudio se capturó una densidad relativamente alta del barrenador, *P. truncatus* en la región, lo cual significa un alto potencial de daño al maíz almacenado. Asimismo, la confirmación de la presencia de su depredador, *T. nigrescens*, en condiciones contrastantes de campo y conociendo el notorio papel que dicho depredador juega en el control biológico natural, es de esperarse que coadyuve a mantener bajas a nivel de campo las densidades de poblaciones del barrenador.

Relación depredador-presa.- El número de capturas de ambas especies, depredador-presa, analizada con una ANOVA para regresión, fue significativa ($p \leq 0.05$) para ambas especies, sin embargo, el coeficiente de determinación, $r^2 = 4.16\%$ indica escasa relación entre las especies, en otras palabras, las capturas del depredador dependieron solo en cierta medida de la presencia de su presa cuya causa probable puede atribuirse a factores ecológicos, ambientales y otros que afectan la densidad, capacidad de vuelo, reproducción, y otras características de los insectos (18, 3, 13). Los cuales no se podemos definir en esta investigación por no haber registrado otras variables.

CONCLUSIONES

Se confirmó la presencia del barrenador de los granos *P. truncatus* y *T. nigrescens* en condiciones de campo, lejos de los almacenes de alimento en tres áreas ubicadas en el municipio de Ahualulco, SLP.

El número de capturas de ambas especies fue diferente ($p < 0.05$) entre ecosistemas y entre estaciones del año (Cuadros 2 y 4, 5 y 6).

Los promedios de captura de ambas especies, fueron estadísticamente similares ($p < 0.05$) en

cuanto al factor ecosistema (Cuadro 3), independientemente del tiempo.

En relación al tiempo y ecosistemas, los promedios de capturas fueron variables ($p < 0.05$), los más altos se obtuvieron en otoño-verano en el ecosistema I y los más bajas en invierno en el ecosistema III (Cuadro 3).

En general, la relación entre las capturas de *P. truncatus* y su depredador *T. nigrescens*, fue positiva pero solo una baja proporción fue explicada por el análisis de regresión ($r^2 = 4.16\%$).

BIBLIOGRAFIA

1. Boughton, A. & H. Y. Fadamiro. 1995. Effect of Age and sex on reponse of walking *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:Bostrichidae) to its male-produced agregation pheromone. *J. Stored Prod. Res.* 32(1):13-20.
2. Boye, J. & H. U. Fisher. 1993. Migration of *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae) from an artificially infested maizestored under field conditions in southern Togo. *Anz. Fur Schad Pflanz., Umweltschutz, Germany* 66(8):151-155.
3. Cox, P. D. & H.S. Dodler. 1995. A simple flight chamber to determine flight activity in small insects. *J. Stores Prod. Res.* 331-311.
4. García, E. 1972. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kpper para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. 2ª Ed. Universidad Nacional Autónoma de México: Méx. D.F.
5. Helbig, J. and Schulz, F.A. 1994. Untersuchungen zur biologie von *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae) auf Holz. *J. Applic. Entomol.* 117, 380-7.
6. Key, G., B. Tigar, E. Flores S. y M. Vázquez A. 1991. Proyecto de *Prostephanus truncatus*. Sumario de estudio sobre trampas y feromonas. NRI/CINVESTAV. Informe Técnico.
7. Kosoou, D.K. 1992. The sensitive of wood used for the construction of traditional granaries to attack by *Prostephanus truncatus*: *Insects Science and its Applications*. 13(3):435-439.
8. Leos Martínez, J. 1993. Situación actual sobre la entomología de granos almacenados en el

noreste de los estados de Nuevo León y Tamaulipas. *En: Leos Martínez, J. y Cortez Rocha, M.O. (Comp.) "Análisis de la Situación Nacional" XXVIII Congreso Nacional de Entomología V Simposio Nacional de Entomología de Granos Almacenado* (pp. 14-21). 22-23 de Mayo, 1993. Cholula, Pueb., Mexico: Sociedad Mexicana de Entomología.

9. Leos Martínez, J. M. del S. González Alonso, H. J. Williams. 1995. Otimization of pheromonal trapping methods for *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:Bostrychidae). *J. Stored Prod. Res.* 31:103-109.

10. Muatinte, B. L. & D. R. Cagula. 2015. Monitoring the Establishment and Dispersal of *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae), a Predator of *Prostephanus truncates* Horn (Coleoptera: Bostrichidae) in Manica Province, Mozambique. *African Entomology* 23(1):250-254. <https://doi.org/10.4001/003.023.0123>. Consultado, 6/07/2017. En: <http://www.bioone.org/doi/10.4001/003.023.0123#>.

11. Ramírez Martínez, M., R. Z. Flores y E. Moreno Martínez. 1992. *Prostephanus truncatus* (Horn) peligro potencial en granos almacenados. Almacenes Nacionales de Depósito, S.A. Dirección de Operación, Centro Nacional de Investigación. Certificación y Capacitación. Boletín 36 p.

12. Ramírez Martínez, M. y R. Z. Flores Rico. 1993. Situación actual sobre la entomología de granos almacenados en el estado de Michoacán. *En: Leos Martínez, J., y Cortez Rocha, M.O. (Comp.) "Análisis de la Situación Nacional" XXVIII Congreso Nacional de Entomología V Simposio Nacional de Entomología de Granos Almacenado* (pp. 22-34).22-23 de Mayo, 1993. Cholula, Pueb., México: Sociedad Mexicana de Entomología.

13. Ramirez Martinez, M., A. A. Avila y R. Survia R. 1994. Discovery of the larger grain borer in a tropical deciduosforest in Mexico. *J. Appl. Entomol.* 18 (5):354-360.

14. Ramírez Martínez, M., I. S. Bojorques, M. A. Delgado y P. de León. 1981. Daño por *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:Bostrichidae) en granos de maíz evidenciados por fotografías con rayos X. (pp 45-

46) En: Resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Entomología, 5-10 de Julio, Maracay, Venezuela.

15. Rees, D. P. 1985. Life history of *Teretriosoma nigrescens* Lewis (Coleoptera: Histeridae) and its ability to suppress populations of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae). *Stored Prod.Res.* (21):115- 118.

16. Stewart-Jones, A., Hodges, R. J., Farman, D. I. and D. R. Hall. 2006. Solvent extraction of cues in the dust and frass of *Prostephanus truncatus* and analysis of behavioural mechanisms leading to arrestment of the predator *Teretriosoma nigrescens*. *Physiological Entomology.* 31(1):63-72. Published online: 01 July 2009. doi:10.1111/j.1365-3032.2005.00488.x. Consultado 10/ 07/ 2017. En

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3032.2005.00488.x/full>.

17. Tigar, B., P. Osborne, G. Key, S. M. Flores & M. Vázquez-A., 1994. Distribution and abundance of *Prostephanus truncatus* (Coleoptera: Bostrichidae) and its predator *Teretriosoma nigrescens* (Coleoptera: Histeridae) in Mexico. 84(4), 555-565. Doi:10.1017/S00032818.

18. Torres-Zapata, R. 1999. Factores que afectan la respuesta de *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera:Bostrichidae) a su feromona Trunc-call: Tesis doctoral. Facultad de Agronomía, UANL, Marín, N.L, Mex. 79 p.

19. Zar, J. H. 1996. *Biostatistical Analisis.* 3rd Ed. Prentice-Hall, Inc., N. J. 620 p.