

Determinación de un método de muestreo para la hormiga loca en caña de azúcar

Determination of a sampling method for the "hormiga loca" in sugar cane

Patricia Chacón de Ulloa
Departamento de Biología
Universidad del Valle

Luis Antonio Gómez L.¹
Consuelo López de Pulido²

Resumen

La hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae), fue detectada en campos de caña de azúcar en el Valle del Cauca, haciéndose necesario establecer un método de muestreo que permita un manejo integrado del insecto. Como trampa se evaluó una caja plástica perforada para analizar el efecto que puede tener el tipo y la cantidad de cebo utilizado, el número de agujeros, el tiempo de exposición y la hora de muestreo. Se comparó, finalmente, este método con el que usa un cuadrado de 10x10 cm para contar el número de hormigas que transitan sobre éste. El método propuesto permitió una rápida distribución y recolección de las cajas en el campo, lo mismo que un fácil manipuleo. El material recolectado puede almacenarse y contarse en el momento más conveniente. El atrayente más eficiente fue la salchicha (1/4 rodaja/trampa). El número de agujeros no tuvo efecto sobre la captura y se escogió 8 como un número aceptable; como tiempo de exposición estándar se adoptó 30 minutos. El número de hormigas capturadas a lo largo del día fue semejante en todos los casos. El coeficiente de variación para esta metodología se mantuvo alrededor del 20%, en tanto que para el método del cuadrado fue del 70%. Se recomienda distribuir 50 trampas/lote de caña para obtener una estimación con una confiabilidad del 80% y un error de ± 10 hormigas.

Palabras claves: Caña de azúcar, Hormiga loca, *Paratrechina fulva*, Trampas, Métodos.

¹ Entomólogo. Ph.D. CENICAÑA. Apartado Aéreo 9138. Cali, Colombia.

² Ing. Agrónoma. Ingenio Manuelita S. A. Apartado Aéreo 207. Palmira, Valle, Colombia.

Summary

The hormiga loca (crazy ant), *Paratrechina fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae), was detected in sugarcane fields in the Cauca Valley, and it was necessary to establish a sampling procedure for the management of this pest. A plastic box was tested using different types and amounts of baits, number of holes, exposure periods and times during the day. This method was finally compared with another procedure in which the number of ants crossing a square of 10 cm of side was considered. Using this procedure, boxes were rapidly distributed and picked up in the field and samples could be stored until they can be counted. The most efficient bait was sausage (1/4 slice/trap): eight holes/trap was an adequate number; the sampling time suggested is 30 minutes, at any time in the day. The coefficient of variation of this sampling method was 20% in comparison with 70% of the 10 cm square method. It was suggested to use 50 traps/field to obtain information with a confidence of 80% and ± 10 ants of error.

Introducción

La hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae), es un insecto que ha sido reconocido como plaga severa de algunos cultivos, animales domésticos y el hombre. Existe información sobre su introducción, desarrollo y establecimiento en el país (Zenner 1990a), al igual que sobre su impacto ecológico en una zona afectada como la de Cimitarra (Sant.) (Zenner y Martínez 1992).

En Colombia existe un programa de manejo para este insecto, basado en princi-

pios de exclusión, manejo cultural y uso de un cebo tóxico (Zenner 1990b). Al considerar la tecnología desarrollada en este trabajo, López y Gómez (1992) hicieron algunas adaptaciones para utilizarlo en áreas sembradas con caña de azúcar y afectadas por la hormiga loca. Sin embargo, estos autores vieron la necesidad de establecer un método de muestreo que permitiera determinar, con confianza, los niveles y cambios de población de la hormiga.

Wojcik (1983), en estudios sobre ecología de hormigas, empleó trozos de carne molida y miel, como atrayente para capturarlas y determinar la composición de especies.

Con base en estos estudios, en este trabajo se aplicó esta metodología para conocer qué factores pueden incidir en la captura de hormigas y por lo tanto en la precisión del método de muestreo.

Materiales y Métodos

El principio en el cual se basó cualquiera de las metodologías empleadas en este ensayo para evaluar poblaciones, fue el número de individuos capturados mediante métodos diversos.

Evaluaciones preliminares

Para realizar las primeras evaluaciones de las poblaciones de hormiga loca en caña de azúcar, se utilizaron las denominadas trampas de suelo (pitfall traps), empleando una solución saturada de ácido pícrico para preservar los insectos capturados hasta el momento de la lectura, es decir 8 días después de localizar las trampas en el campo (Southwood 1968). Al presentarse una captura de hormigas muy grande, los conteos se realizaron indirectamente mediante el peso de la masa del total de individuos capturados.

Selección del recipiente

Se tuvo como fundamento escoger un recipiente que permitiera capturar un número de individuos proporcional a la población presente en el campo, de una manera eficiente, sin dificultades para el manipuleo y que permitiera realizar los conteos de una manera versátil y adapta-

ble a las circunstancias y a las necesidades. Se probaron: cajas plásticas de polipropileno, circulares, con un diámetro de 60 mm y una altura de 20 mm, y con tapa y cajas plásticas de polietileno, de las utilizadas para la toma de muestras para exámenes coprológicos, con un diámetro de 33 mm y una altura de 20 mm. Con ésta última se buscó encontrar una adaptación del modelo de caja utilizada en los Estados Unidos para el muestreo de hormigas.

Al emplear la caja de polipropileno, en el área donde de iban a tomar las muestras se enterraba la caja destapada con el atrayente, de tal forma que el borde quedara a ras del suelo, y después de cierto tiempo se recogía y se tapaba rápidamente para evitar que se escaparan las hormigas capturadas.

El segundo tipo de caja se cargaba con el atrayente y se depositaba simplemente sobre el suelo. Las hormigas penetraban atraídas por el cebo por unos agujeros que se hacían en los lados de la caja a nivel de la base. Debido a éstos, una vez recogida la caja era necesario utilizarla en conjunto con otra caja plástica, la cual se utilizaba para guardar la primera, y así mantener las hormigas capturadas.

Después de recolectar las cajas, éstas se transportaban al laboratorio dentro de una nevera de icopor, la cual era enfriada mediante cubos de hielo dispuestos en el fondo del recipiente. Una vez en el laboratorio, las cajas se introducían dentro de un congelador para matar y almacenar las hormigas hasta el momento de realizar los conteos de la población capturada.

Con este método se procedió luego a analizar los factores que podrían haber afectado la cantidad de hormigas capturadas y, por lo tanto, la estimación de la población existente en el campo evaluado.

Factores que pueden afectar la captura de individuos

Se estudiaron algunos factores que podrían tener incidencia en la estimación de la población: tipo y cantidad de cebo o atrayente, número de perforaciones de la caja, tiempo de exposición, hora de

muestreo y localización de la trampa. Todos los ensayos se realizaron en un lote de caña localizado en la Hacienda San Miguel sembrado con la variedad V 71-51, y con una edad aproximada de 10 meses.

Tipo de atrayente

Se evaluaron los siguientes productos: mezcla de harina de pescado y miel, dentro de una solución de agua-agar (3%), siendo la concentración de la miel de 40%; miel sola en agar; carne molida y salchicha.

Cantidad de cebo

Para determinar que tanto puede afectar la cantidad de cebo la captura de individuos, se distribuyeron trampas con diferentes cantidades de cebo (salchicha).

Número de perforaciones en la trampa

Al considerar que el número de perforaciones en la caja influye en la diseminación de los olores del cebo que atraen a la hormiga y a su vez puede afectar el escape de las hormigas de la trampa en el momento de recojerla, después de transcurrido el tiempo de exposición, se hicieron evaluaciones usando trampas con 2, 4, 8 o 16 perforaciones para ver su efecto sobre la captura y manipuleo de las trampas en el campo.

Tiempo de exposición

Para ver la flexibilidad en el manejo de la trampa, se distribuyeron trampas en el campo dejándolas por tiempos que variaron entre 15 minutos hasta 2 horas, y se realizaron los conteos correspondientes de captura.

Hora de muestreo

Con el mismo criterio de buscar flexibilidad en el manejo de la trampa, se realizaron muestreos a diferentes horas del día, comenzando desde las 6 a.m. hasta las 6 p.m.

Localización de la trampa en el lote

Debido a la dificultad de penetrar dentro del lote con caña de 10 meses de edad, para evaluar el efecto de la localización de la trampa dentro del campo se dispusieron trampas en otro lote de la misma hacienda sembrado con la misma variedad pero con una edad de 1,5 meses aproximadamente e infestado por la hormiga loca. Estas trampas se colocaron en varios puntos localizados a distancias entre 0 y 40 m del borde del campo.

Tamaño de muestra

Finalmente, para hacer un primer intento de establecer la cantidad de trampas que se requiere distribuir en un campo para obtener una información basada en criterios establecidos de error de permisibilidad y confiabilidad, se aprovechó la información recolectada utilizando este sistema de muestreo en un lote en donde se había detectado la presencia del insecto. Este lote había sido escogido originalmente pensando en conocer la distribución de la hormiga loca en los lotes comerciales. Para esto se había dividido el lote en 25 rectángulos y en cada uno de ellos se distribuyeron 10 trampas. Esta evaluación se recolectó 6 veces durante un período de 4 meses.

La metodología empleada para estimar la cantidad de trampas fue la del uso de los parámetros de la Ley de Taylor para aplicar la fórmula:

$$n = aM^b (Z/H)^2$$

tal como fue descrito por Duque (1988) y Gómez et al. (1990), y en donde n = número de muestras, Z = valor correspondiente al nivel de confiabilidad en la tabla de la distribución normal estandarizada y H = nivel de precisión.

Resultados y Discusión

Evaluaciones preliminares

La decisión de usar trampas de suelo se tomó cuando no existía información sobre la presencia de la hormiga loca en el Valle del Cauca y, además, pensando en que su presencia se asociaba con la de la cochinilla *Pulvinaria* sp. (Homoptera:

Coccidae), insecto que realmente estaba causando síntomas de daño en caña de azúcar. Se instalaron algunas trampas de suelo dentro de unos campos afectados para ver el efecto de la aplicación de algunos insecticidas en el control de la hormiga y a su vez el efecto sobre la presencia de la cochinilla. El manipuleo de estas trampas fue difícil y engoroso, por cuanto requerían de la preparación de la solución de ácido pícrico y la distribución y entierro de las trampas en el campo; después del período de exposición, en cada trampa se hacía una succión de la solución junto con las hormigas, para luego hacer una separación mediante filtrado de la solución. Si bien en ese momento estas trampas proporcionaron información útil, no se consideró su uso posterior.

Cuatro años más tarde del primer registro de la hormiga loca en caña de azúcar, se presentó de nuevo la asociación con la cochinilla *Pulvinaria* sp., en el corregimiento de Tiendanueva, municipio de Palmira (Valle del Cauca), y se planteó la necesidad de desarrollar una metodología de muestreo. Al depositar simplemente cajas plásticas circulares, para imitar la trampa de Wojcik (1983), más el cebo desarrollado por Zenner (1990b) dentro de agar, no se obtuvo ninguna captura. Se concluyó que la falta de captura se debió al hecho de no enterrar la caja hasta su borde o bien a que el cebo no era el adecuado.

Selección del recipiente

Al ensayar posteriormente la caja circular plástica enterrada hasta su borde, la captura fue abundante; sin embargo, se constató que en el momento de alzarla se presentaban dos problemas: con frecuencia caía tierra dentro de la caja, lo cual dificultaba el conteo de los individuos, y antes de poderla tapar, algunas hormigas alcanzaban a escaparse. Por lo tanto se optó por la caja plástica para exámenes de laboratorio, considerando que permitía una buena captura, que era de rápida distribución en el campo por no tener que enterrarla, y porque no se escapaban muchas hormigas en el momento de ser recogida.

Factores que pueden afectar la captura de individuos

Tipo de atrayente

En una primera evaluación se comparó la captura de hormigas usando como atrayente la solución de miel en agar y la carne molida, tal como la que empleó Wojcik (1983) y se constató que la miel ejerce poco poder atrayente en comparación con la carne molida (Fig 1). Sin embargo, se notó que la carne molida no es tan manejable al cargar la trampa por un lado, ni en el momento de hacer los conteos, puesto que muchas hormigas se quedaban pegadas a la masa de carne, lo cual dificultaba el conteo. Por lo tanto, en una segunda evaluación se comparó la eficiencia de la carne molida y la de la salchicha común. Aun cuando la salchicha capturó un mayor número de hormigas, su principal ventaja residió en el hecho de no presentar los problemas anotados cuando se usa la carne molida, y por lo tanto se escogió como atrayente para estas trampas.

Cantidad de atrayente por trampa

La cantidad de atrayente utilizada dentro de las trampas tuvo tal influencia sobre el número de hormigas capturadas (Fig. 2) que a medida que se incrementaba esta variable, aumentaba también la segunda. Por lo tanto se optó utilizar, como regla general, 1/4 de rodaja de salchicha para

muestrear las poblaciones de la hormiga en el campo.

Sin embargo, fue curioso notar que dentro de las trampas desprovistas de cebo se capturaron hormigas. Por otro lado, también se observó que al distribuir las trampas en el campo, junto con las cajas plásticas de retención, unos individuos mostraban un comportamiento exploratorio. Estas observaciones dieron pie para pensar en un efecto residual del cebo. Para confirmar esta suposición, se expusieron de nuevo en el campo cajas nuevas, lavadas con jabón e hipoclorito de sodio, lavadas con jabón únicamente o bien cajas utilizadas el día anterior pero sin haberlas lavado. En términos generales, la captura de individuos fue baja en cualquiera de las cajas utilizadas, fue mínima en las cajas sin usar y fue significativamente mayor en las cajas sin lavar, lo cual demuestra que si hay un efecto residual del cebo (Tabla 1).

Número de perforaciones en la trampa

Según los resultados obtenidos, el mayor número de individuos capturados se presentó en trampas con cuatro agujeros y el menor en las de dos agujeros, pero no se percibió ninguna tendencia que explicará la relación entre estas dos variables (Tabla 2). En definitiva, se optó por utilizar trampas con 8 huecos, teniendo en cuenta que con este tipo de trampa se observó la menor variabilidad del promedio de in-

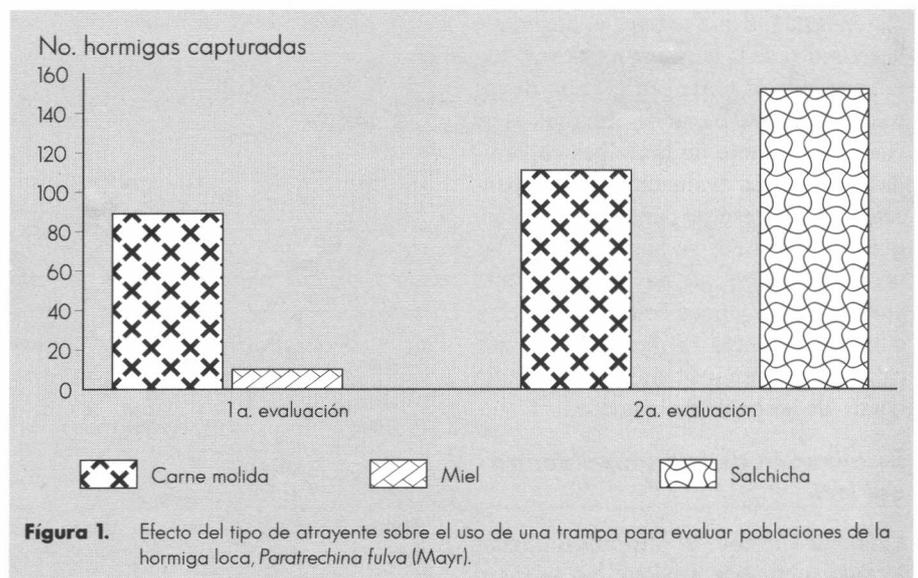


Figura 1. Efecto del tipo de atrayente sobre el uso de una trampa para evaluar poblaciones de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr).

dividuos capturados. Por otro lado, se consideró que era conveniente un buen número de agujeros pensando en una mejor difusión del olor en sectores donde la población de la hormiga loca no sea tan abundante.

Tiempo de exposición

Si se consideran tiempos de exposición entre 30 minutos y 3 horas, barras de la Figura 3, no hubo una gran diferencia en la captura de hormigas, mientras que si se recogen las trampas a los 15 minutos de haber sido distribuídas, el número de individuos capturados fue significativamente menor. Estos resultados indican que este tipo de muestreo es tolerante en cuanto al tiempo que permanezcan las trampas en el campo y da por lo tanto flexibilidad al momento en que las trampas puedan ser recogidas.

Se pudo observar que el cebo se consume a medida que permanece la trampa en exposición en el campo (Línea de la Fig. 3), pero sin que esta disminución en la cantidad de sustancia atrayente tenga mucha influencia sobre la captura de hormigas. También se constató que hasta en casos extremos de 3 horas de exposición y bajo condiciones de alta población de hormiga loca, aún permanece una buena cantidad de cebo para que la trampa siga siendo atractiva.

Hora de muestreo

Los datos recolectados mostraron que prácticamente a cualquier hora bajo condiciones de luz que se haga el muestreo, la actividad de la hormiga loca es tal que es atraída fácilmente por el cebo de las trampas y no hubo muchas diferencias en cuanto al número de hormigas capturadas (Fig. 4). La evaluación se hizo pensando en que desde el punto de vista práctico los muestreos se hacen durante las horas del día en que hay luz solar, aun cuando sea muy poca como al amanecer o bien al atardecer. Es muy probable que este tipo de hormiga tenga actividad aún dentro de las horas de la noche.

Localización de la trampa dentro del lote

La Tabla 3 resume la información recolectada sobre este aspecto. No se logró

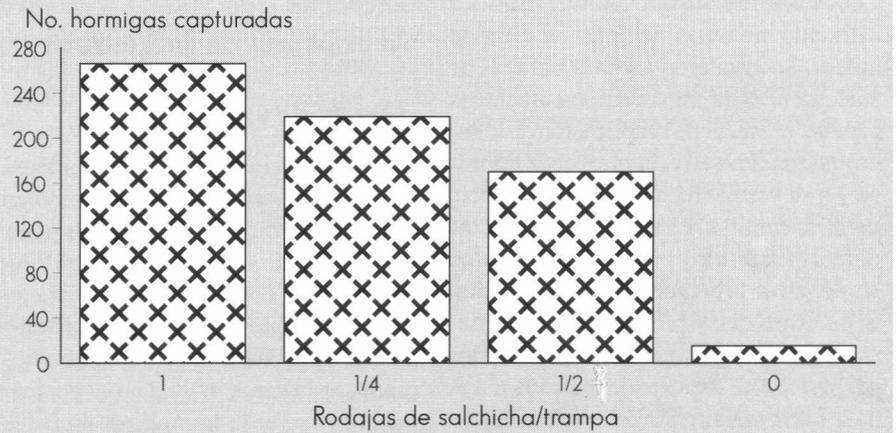


Figura 2. Efecto de la cantidad de atrayente/trampa sobre el uso de una trampa para evaluar las poblaciones de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr).

Tabla 1. Efecto residual del atrayente en la trampa.

Tratamiento	No. de hormigas capturadas por caja
Caja sin usar	0,3 b*
Jabón + Hipoclorito de Na	1,7 ab
Jabón	0,8 b
Caja sin lavar	3,6 a

* Valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Prueba de Duncan).

Tabla 2. Efecto del número de huecos en la trampa sobre su uso para evaluar las poblaciones de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr).

No. huecos/caja	No. de hormigas capturadas		
	\bar{X}	Rango	CV (%)
2	120,2	84-153	19,6
4	222,5	158-280	17,0
8	145,2	114-178	15,7
16	161,7	134-214	16,1

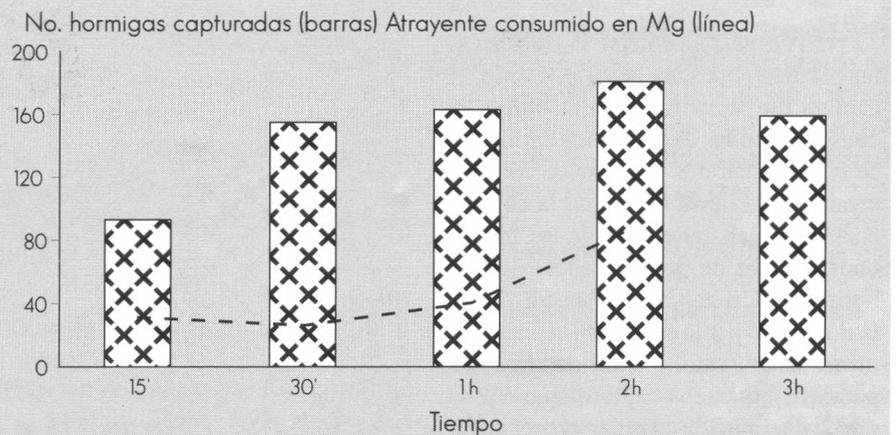


Figura 3. Efecto del tiempo de exposición sobre la captura de individuos de la hormiga loca y sobre la cantidad de cebo consumido.

detectar un gradiente de variación en la captura de hormigas dependiente de la distancia del borde del campo a la que se coloque la trampa, y más bien, la captura tendió a ser uniforme, lo cual se traduce en términos prácticos en que no hay necesidad de penetrar mucho dentro del lote para tener muestras representativas que estimen correctamente el nivel de infestación de esta hormiga en el campo evaluado. No obstante, se registró que la distribución de la hormiga en realidad no fue uniforme por cuanto hubo diferencias significativas en la captura de individuos en dos costados opuestos del lote muestreado.

Tamaño de muestra.

En lo correspondiente al número de trampas requerido para conocer datos referentes a la población de la hormiga loca, expresados por el número de hormigas capturadas, se utilizaron 150 parejas de datos correspondientes a los promedios y a sus varianzas; los promedios variaron entre 0,5 y 265. Se estableció una relación entre la varianza y el promedio tal que:

$$S^2 = 26,8 M^{1.01}$$

y por lo tanto el tamaño de la muestra fue:

$$n = 26,8 M^{1.01} (Z/H)^2$$

obteniéndose para niveles de población intermedios (M) de 100 hormigas capturadas/trampa, una confiabilidad del 80% ($Z_{80\%} = 1,28$) y un margen de error de ± 10 individuos, un valor de trampas por lote cercano a los 50.

A medida que se fue desarrollando la evaluación del método de muestreo descrito, se notó que éste cumple con las características de fácil manejo, es decir que emplea trampas fáciles de elaborar, fáciles de cargar y fáciles de distribuir en el campo; además, reduce el tiempo de muestreo en el campo y es lo suficientemente versátil para poder postergar el conteo de las hormigas si fuese necesario, según las prioridades establecidas en las labores que tengan que realizarse rutinariamente en un laboratorio.

Al compararlo con el método del cuadrado de 10 x 10 cm, el método propuesto mostró un coeficiente de variación de 20%, en tanto que para el del cuadrado fue del 70%. Este último presentó además las siguientes desventajas:

- a) El hecho de que cada muestra tome 5 minutos de lectura hace que sea altamente requeridor de tiempo, además de la presencia de una persona para hacer las lecturas. Esto hace que se límite marcadamente la intensidad de muestreo para mantenerlo dentro de unos costos razonables.
- b) La cantidad de hormigas registradas puede depender de la localización del cuadrado, por cuanto se vió que en ciertas situaciones en donde habiendo una alta población de esta hormiga, no cruzaban el cuadrado como se hubiese esperado.

- c) Para casos en donde la población de la hormiga es alta, el conteo es muy impreciso debido al movimiento rápido y errático de ellas, lo que hace que no se puedan contar todas las que están sobre el cuadrado, ni se pueda saber cuáles entran y cuáles salen.

Por lo tanto es más recomendable el método de la trampa al del registro del número de hormigas que cruzan el cuadrado de 10 x 10 cm.

Conclusiones

- Se presenta un método de muestreo con trampas para caracterizar los niveles de infestación de la hormiga loca en lotes comerciales de caña de azúcar, mediante el número de hormigas capturadas en las trampas.
- Se propone el uso de cajas plásticas como trampa, con ocho perforaciones,

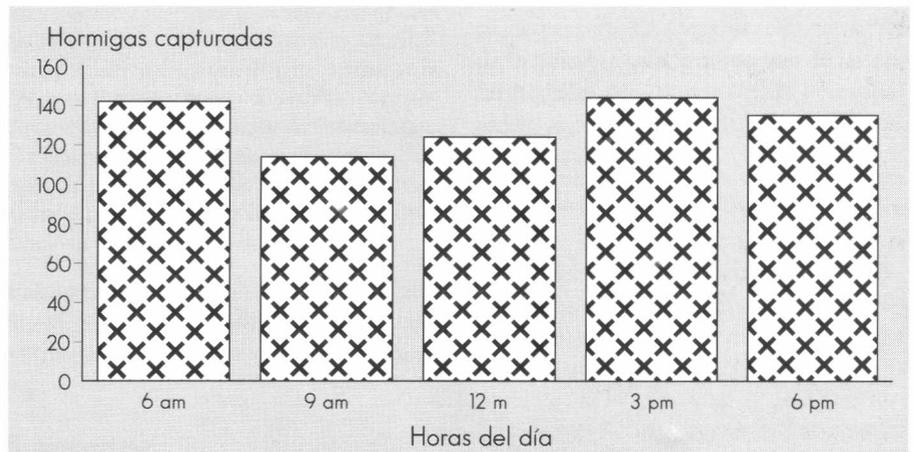


Figura 4. Efecto de la hora de muestreo sobre el uso de una trampa para evaluar las poblaciones de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr).

Tabla 3. Efecto de la localización de la trampa en el lote sobre la captura de hormigas.

Distancia al borde (m)	No. de hormigas capturadas
0	114,9 a
10	125,7 a
20	106,8 a
30	113,9 a
40	112,6 a
Borde Oriental	132,8 a
Borde Occidental	96,7 b

Valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Prueba de Duncan).

y cebadas con 1/4 de rodaja de salchicha; para una confiabilidad del 80% y un margen de error de ± 10 individuos, se recomienda utilizar 50 trampas por campo, las cuales pueden ser distribuidas al azar dentro del lote a cualquier hora del día, y permanecer en el campo entre media hora y tres horas.

Bibliografía

- DUQUE, M.C. 1988. Disposición espacial y muestreo de artrópodos. *En*: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 14°, Bogotá, Julio 15-17 de 1987. Memorias. Miscelánea de la Sociedad Colombiana de Entomología (Colombia) no. 11, p. 30-41.
- GÓMEZ, L.A.; PALMA, A.E.; GAVIRIA, J.D. 1990. Determinación de un sistema de muestreo para determinar niveles de daño causados por *Sipha flava* (Homoptera: Aphididae) en campos comerciales de caña de azúcar. *En*: Congreso de la Sociedad Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar, 3°. Memorias, Tomo 1. Técnicaña, p. 249-259.
- LOPEZ, C.; GÓMEZ, L.A. 1992. Manejo integrado de la hormiga loca (*Paratrechina fulva*) en la caña azucarera del Valle del Cauca. *En*: Avances Técnicos en el Sector Azucarero Colombiano. CENICAÑA, Cali. p. 48. (Serie Técnica no. 12).
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1968. Ecological Methods with particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall, London.
- WOJCIK, D.P. 1983. Comparison of the ecology of red imported fire ants in North and South America. Florida Entomologist (Estados Unidos) v. 66, p. 101-111.
- ZENNER-POLANIA, I. 1990a. Biological aspects of the «hormiga loca», *Paratrechina (Nylanderia) fulva* (Mayr), in Colombia. *In*: R.K. Vander Meer; K. Jaffe; A. Cedeño. (Eds.). Applied Myrmecology: A world perspective. Westview Press, Boulder, Colorado. p. 290-297.
- , 1990b. Management of the "Hormiga Loca", *Paratrechina (Nylanderia) fulva* (Mayr), in Colombia. *In*: R.K. Vander Meer; K. Jaffe; A. Cedeño. (Eds.). Applied Myrmecology: A world perspective. Westview Press, Boulder, Colorado. p. 701-707.
- ; MARTINEZ WILCHES, O. 1992. Impacto ecológico de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr), en el municipio de Cimitarra (Santander). Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v. 18 no. 1, p. 14-22.