

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE SCOLYTIDAE (INSECTA: COLEOPTERA) EN CACAO DEL ESTADO ARAGUA, VENEZUELA

POPULATION FLUCTUATION OF SCOLYTIDAE (INSECTA: COLEOPTERA) IN COCOA OF ARAGUA STATE, VENEZUELA

Rafael Navarro* y Rigel Liendo*

*Investigadores. Jubilado y activo, respectivamente. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Maracay, estado Aragua, Venezuela. E-mail: mnavarro@inia.gob.ve, rliendo@inia.gob.ve

RESUMEN

El orden Coleoptera incluye especies de la familia Scolytidae, algunas son plagas de árboles en varias regiones del mundo, principalmente las que se alimentan de hongos simbioses introducidos y cultivados en sus galerías. El tamaño de las poblaciones y su variación, a través del tiempo y el espacio, son importantes variables para determinar el manejo integrado de la comunidad de insectos en el campo. Se utilizaron trampas de interceptación de vuelo cebadas con etanol en las localidades Cuyagua, Cumboto, Choróni y Chuao del estado Aragua, donde se colectaron insectos de la familia Scolytidae, pertenecientes a la Tribu Xyleborini: *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius), *X. affinis* Eichhoff, *X. spinulosus* Blandford, *X. vespatorius* Schedl, *X. volvulus* (F.), *Xylosandrus morigerus* (Blandford), *X. retusus* (Eich.), *Premnobius cavipennis* Eichhoff, *Sampsonius dampfi* Schedl., *Dryocoetoides nitidus* Schedl y *Xyleborinus* sp. y de la Tribu Cryphalini: *Hypothenemus opacus* (Eichhoff), *H. erectus* LeConte, *H. sp.* y *Cryptocarenus* sp. Asimismo, se colectaron los insectos que emergieron de los tallos de plantas enfermas como posibles responsables de la transmisión del hongo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.), de las especies: *Xyleborus ferrugineus* (F.), *Xylosandrus morigerus* (Blandford), *X. affinis*, *X. spinulosus* Blandford, *H. opacus* (Eichhoff) y *H. erectus* LeConte. Las últimas cuatro especies mostraron altas poblaciones durante los períodos de baja precipitación, opuesto a lo observado con *X. ferrugineus* (F.) y *X. morigerus* (Blandford). Se obtuvieron las fluctuaciones de las poblaciones de estas seis especies en los sembradíos de cacao del estado Aragua.

Palabras Clave: fluctuación de población; insectos perforadores; plagas de cacao; Scolytidae; trampas con etanol.

SUMMARY

Size of population and its variations through time and space are important variables that can be used to determine insect community structure in the field. The order Coleoptera includes species of the family Scolytidae as pests of forests in several regions of the world. The importance and density of this group is increasing in Venezuela mainly with species of ambrosia beetles, which feed on symbiotic fungi introduced and cultivated in their galleries. The objective of this research was to evaluate the occurrence and density of Scolytidae species damaging plants of cocoa in Cuyagua, Cumboto, Choroni and Chuao, State of Aragua, Venezuela. Ethanol traps were used to study population fluctuation of Scolytidae species in plantations of cocoa. The Scolytidae species collected and identified of the tribe Xyleborini were *Xyleborus ferrugineus* Fabricius, *X. affinis* Eichhoff, *X. spinulosus* Blandford, *X. vespatorius* Schedl, *X. volvulus* (F.), *Xylosandrus morigerus* (Blandford), *X. retusus* (Eich.), *Premnobius cavipennis* Eichhoff, *Sampsonius dampfi* Schdl, *Dryocoetoides nitidus* Schedl y *Xyleborinus* sp., and of the tribe Cryphalini were *Hypothenemus opacus* (Eichhoff), *H. erectus* LeConte, *H. sp.* y *Cryptocarenus* sp. Likewise species that emerged from infected plants were collected *X. ferrugineus* (F.), *X. morigerus* (Blandford), *X. affinis*, *X. spinulosus* Blandford, *H. opacus* (Eichhoff) and *H. erectus* LeConte. The last four species presented larger populations during periods of low rainfall while the first two presented other patterns. Population fluctuation was obtained for the six species that can be used in a program of Integrated Pest Management (IPM) in cocoa planting in Aragua State.

Key Words: cocoa pests; ethanolic traps; population fluctuation, Scolytidae; stem borer.

INTRODUCCIÓN

En la naturaleza, las poblaciones de diferentes especies de insectos se caracterizan por sus fluctuaciones en el número de sus individuos a través del tiempo, ocasionado por diversos factores bióticos y abióticos existentes en su entorno, que influyen de manera directa e indirecta, donde la disponibilidad de recursos es muy importante. El conocimiento de esta fluctuación permite estimar los cambios de densidad según la época del año, siendo muy útil para desarrollar planes de manejo de plagas.

Según Chávez (2009), la identificación de los factores que condicionan la fluctuación poblacional de los insectos, permite pronosticar cómo es el patrón de dispersión y crecimiento cuando se ve limitado por la resistencia ocasionada por el medio ambiente, su localización y la manera como se sitúan en sus hospederos. Coulson y Wintter (1990) sugieren que una manera de visualizar los cambios relacionados con el tamaño en las poblaciones de insectos es mediante curvas que vinculen la densidad de especies en función del tiempo.

Así mismo, Ulrich *et al.* (2005) señalan que alrededor de 1 300 especies de insectos perforadores del tallo de la familia Scolytidae, tribu Xyleborini realizan la fungicultura más avanzada dentro del orden Coleoptera, y sus hembras después del apareamiento dispersan el hongo llevándolo a otros hospederos, donde el cultivo principal son los hongos en combinación con las levaduras y bacterias.

Vale (1987) observó la presencia de las especies: *Premnobius cavipennis*, *Xyleborus ferrugineus*, *Sampsonius dampfi*, *Xylosandrus morigerus*, *X. spinulosus*, *Hypothenemus eruditus* e *H. buscki* en plantaciones cacaoteras de Ocumare de la Costa.

Por su parte, Goitía y Rosales (2001) apreciaron una alta incidencia de escolítidos asociado con síntomas de necrosis en el árbol de cacao, atribuido probablemente a la presencia del hongo *Ceratocystis fimbriata* Ellis y Halst y el mayor porcentaje de escolítidos en el estado Aragua fue determinado en Ocumare de la Costa, donde destacaron las especies: *H. eruditus* Westwood, *X. ferrugineus* Fabricius y *X. vespatorius* Schedl, por las cantidades capturadas. Rondón y Guevara (1984) aislaron un hongo que se identificó como *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.), presente en el cuerpo de los insectos del género *Xyleborus* que emergieron de tallos y ramas en los árboles de cacao enfermos, en zonas cacaoteras de la región.

El objetivo de este trabajo fue determinar el aumento o disminución del tamaño poblacional de las especies *X. ferrugineus* (F.), *X. affinis*, *X. spinulosus* Blandford, *X. morigerus*, *H. opacus* (Eichhoff) e *H. erectus* (LeConte), durante 12 meses y bajo el régimen de precipitaciones de las localidades Cuyagua, Cumboto, Choroní y Chuao del estado Aragua, con la finalidad de utilizarlo en un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los valles marinos de la Cordillera de la Costa, ubicado en la vertiente norte de la serranía entre Chuao y Patanemo, coordenadas 10° 20' - 10° 33'N y 67° 35' - 67° 55'O en Valle de Chuao, Choroní, Cuyagua, Ocumare de la Costa y Bahía de Turiamo (MARN, 2000).

Las regiones costeras septentrionales de Venezuela están bajo la influencia predominante de los vientos alisios del noreste, cuyo régimen es constante en dirección pero variable en intensidad y contenido de vapor de agua, regulando las condiciones climáticas de esta región fisiográfica.

La zona presenta un bioclima muy restrictivo (bosque seco tropical) para las actividades de uso de la tierra, con un ambiente de elevadas temperaturas (promedio anual de 26-28 °C) y baja precipitación promedio anual (795,2 mm), originando un ambiente seco con alta tasa de evaporación media anual (1 140-1 400 mm) y evapotranspiración de 1 120-1 360 mm. Es importante señalar, que estas condiciones determinan las necesidades de demanda de riego, alrededor de los 400 mm, para poder producir cacao en la región, que durante los años 1999 y 2000 presentó condiciones climatológicas diferentes a las normales en los meses de julio a diciembre, como consecuencia de un fenómeno poco frecuente de vaguadas tropicales.

Los muestreos se efectuaron por localidad, en parcelas con superficie alrededor de 3 ha, cada 15 d durante 12 meses continuos. Las trampas fueron suspendidas a una altura de 1,20 m del suelo o distanciadas 20 m entre ellas y alejadas 15 m del borde del perímetro externo de la parcela.

En cada parcela fueron instaladas 15 trampas de interceptación de vuelo, utilizando un modelo modificado, obtenido después de ensayar con varios diseños propios y el propuesto por Vale (1987) bajo condiciones de campo. Las innovaciones consistieron en cambios de los

componentes estructurales, para lograr construir trampas con materiales de menor costo y mayor eficiencia de captura.

Por otra parte, atendiendo la recomendación sugerida por Ikeda *et al.* (1980), fueron empleadas dos láminas de acrílico transparente alineadas, formando una figura de cruz con medidas de 10 x 20 cm de ancho y alto, con el propósito de extender la superficie de impacto hacia un consecuente aumento en la eficiencia de la captura de aquellos insectos que provenían de varias direcciones.

Otro aspecto significativo fueron las láminas que estaban unidas en la parte superior con un plato plástico que servía de barrera contra la lluvia y constituía una pieza del soporte estructural, aspecto importante para poder suspenderla del árbol de cacao. La parte inferior de cada lámina se conecta a un embudo obtenido del corte de un tercio del tamaño de la parte superior de una botella plástica de un galón, utilizada para almacenar agua potable. En la parte inferior del embudo se enroscó un envase de vidrio o plástico de 200 cm³ de capacidad, que contenía alrededor de 100 ml de etanol al 70%, utilizado como atrayente y a la vez como medio de preservación de los insectos capturados (Figura 1).

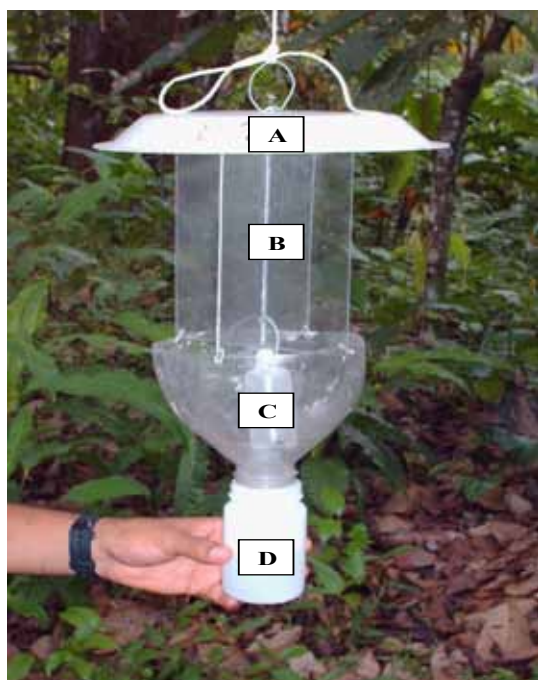


FIGURA 1. Trampa de interceptación de vuelo utilizada para la captura de insectos adultos en el campo. A) plato; B) láminas de choque; C) embudo; D) frasco colector.

Las modificaciones se realizaron para lograr en conjunto, una trampa que presente una mayor eficiencia en la captura de los insectos investigados y que se pueda construir con diversos componentes menos costosos, accesibles y de fácil ensamblaje por los productores cacaoteros.

Los envases cerrados e identificados con los insectos capturados fueron trasladados al Laboratorio de Entomología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Maracay, estado Aragua. Posteriormente, en el laboratorio se realizaron los conteos por especie, registrando la fecha y localidad. Este proceso se ejecutó mediante la comparación con material descrito en el año 2000 por L. J. Joly (UCV-FAGRO, Venezuela). La información sobre las condiciones climáticas se obtuvo de los registros del servicio de climatología del INIA.

Igualmente, se colectaron los insectos que emergieron de los tallos de las plantas enfermas como posibles responsables de la transmisión del hongo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.), identificados como: *X. ferrugineus* (F.), *X. morigerus* (Blanford), *X. affinis*, *X. spinulosus* Blandford, *H. opacus* (Eichhoff) y *H. erectus* LeConte, que justificó su cuantificación a través del tiempo en las localidades cacaoteras del estado Aragua.

Análisis estadístico

Se realizó la prueba de análisis de varianza de Kruskal y Wallis para establecer si había diferencia estadística significativa entre el número de insectos capturado entre las localidades. Para estimar el grado de correlación entre la precipitación y el número de insectos en cada localidad se empleó el estadístico de Spearman (Guilford y Fruchter, 1984). Los valores numéricos de las variables correspondían al número de individuos capturados en 1 mes por cada trampa. El paquete estadístico informático utilizado para el procesamiento de los datos fue el SPSS® versión 17 IBM®.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el lapso del muestreo se colectaron 125 588 adultos de escoltídeos en Cuyagua, Cumboto, Choróni y Chuao, distribuidos de la siguiente manera: *X. spinulosus* (30,1%), *H. opacus* (24,5%), *X. affinis* (21,7%), *H. erectus* (20,1%), *X. morigerus* (2,1%) y *X. ferrugineus* (1,5%). El estadístico de ANOVA no evidenció diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las cantidades de adultos colectadas en las localidades.

La comparación del grado de asociación con el coeficiente de correlación (r) de Spearman, entre la distribución de las poblaciones de insectos en cada localidad vs. precipitación media mensual, mostró una asociación negativa y significativa ($P < 0,05$) para *X. spinulosus*, *H. erectus*, *H. opacus* y una relación negativa, no significativa para *X. affinis*. En el caso de *X. morigerus* fue negativa y significativa ($P < 0,05$) y para *X. ferrugineus* hubo una asociación especial, porque durante el año 1999 fue positiva y significativa, pero en el 2002 resultó negativa y significativa. El análisis de la dinámica poblacional y los valores de r demostró que existen otros factores que afectan el comportamiento de cada especie, los cuales indican ser independientes de los patrones de distribución de las lluvias.

La curva de distribución de la especie *X. ferrugineus* mostró un porcentaje de captura menor en comparación con las otras especies. La asociación entre dichas cantidades y la precipitación dio positiva y significativa ($P < 0,05$) durante el año 1999, poblaciones más altas entre febrero- marzo, junio-julio y noviembre-diciembre (Figura 2).

En el año 2002 esta tendencia se mantuvo, cuando fue normal el patrón de distribución de las lluvias obtuvo una asociación negativa y significativa ($P < 0,05$), aún cuando hubo diferencias en el número de adultos capturados. Noriega *et al.* (2007) sugieren que los insectos xilomictófagos pueden hacer uso de los escasos recursos, manteniendo bajas sus poblaciones. Según Morales

et al. (2000) observaron fluctuaciones poblacionales de 16 especies Scolytidae en función de la temperatura y precipitación en plantaciones de *Eucalyptus grandis* en el estado Minas Gerais en Brasil, donde sus resultados indican mayores porcentajes estaban asociados a *X. paraguayensis* y *X. affinis* durante los períodos de lluvias escasas, siendo contrario a los valores para *X. ferrugineus* obtenidos en el presente trabajo.

Las poblaciones de *X. morigerus* mostraron un porcentaje de captura más alto comparado con *X. ferrugineus*, sin embargo, fueron bajos en comparación con las otras especies (Figura 3). La dinámica de esta especie indica que la asociación entre las capturas y la precipitación es negativa y significativa ($P < 0,05$), con valores máximos entre los meses de febrero-abril y septiembre-noviembre de 1999.

En el año 2002 la asociación fue negativa y no significativa, el máximo valor fue en los meses de febrero y julio. Las especies *X. affinis* y *X. spinulosus* mostraron los porcentajes más altos de captura (Figuras 4 y 5). La correlación entre el número de captura y la precipitación fue negativa y significativa, siendo más elevado entre los meses febrero y marzo. Contrario a esto, ocurrió en los meses de mayo y diciembre, cuando se produjo altas precipitaciones que provocaron un severo efecto sobre la dinámica poblacional en el segundo semestre del año 1999. En estas especies se mantuvo una tendencia similar en el 2002, aún cuando los niveles de precipitación en ese lapso fueron bajos.

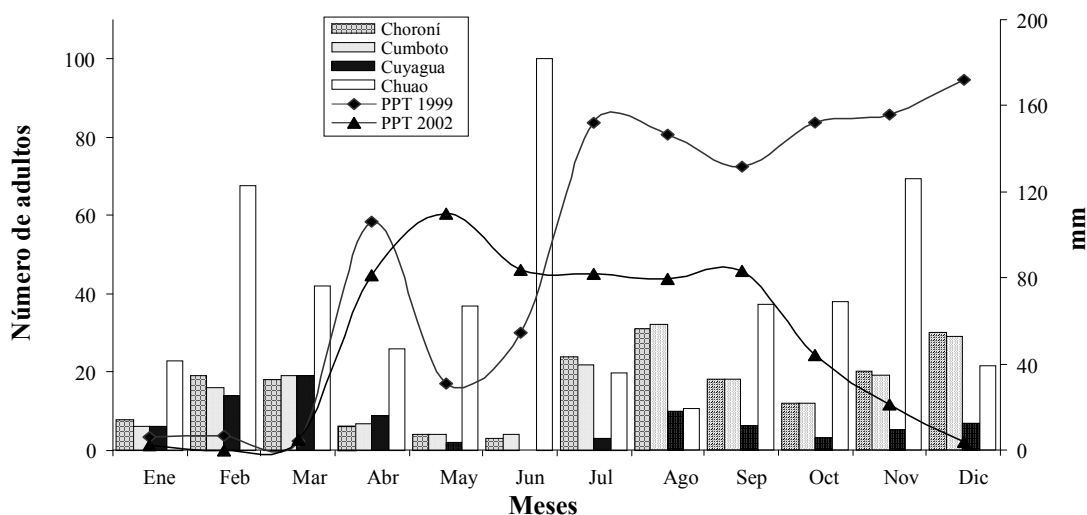


FIGURA 2. Precipitación promedio y número de adultos de *Xyleborus ferrugineus* capturados en trampas de interceptación de vuelo durante los años 1999 (Choroní, Cumboto y Cuyagua) y 2002 (Chuao) del estado Aragua, Venezuela.

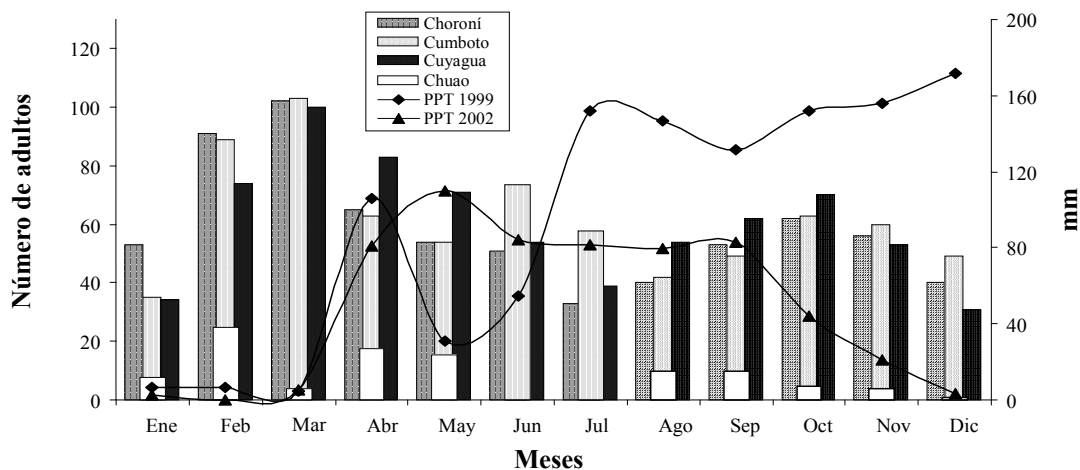


FIGURA 3. Precipitación promedio y número de adultos de *Xylosandrus morigerus*, capturados en trampas de interceptación de vuelo en las localidades Choroní, Chuao, Cumboto y Cuyagua del estado Aragua, Venezuela.

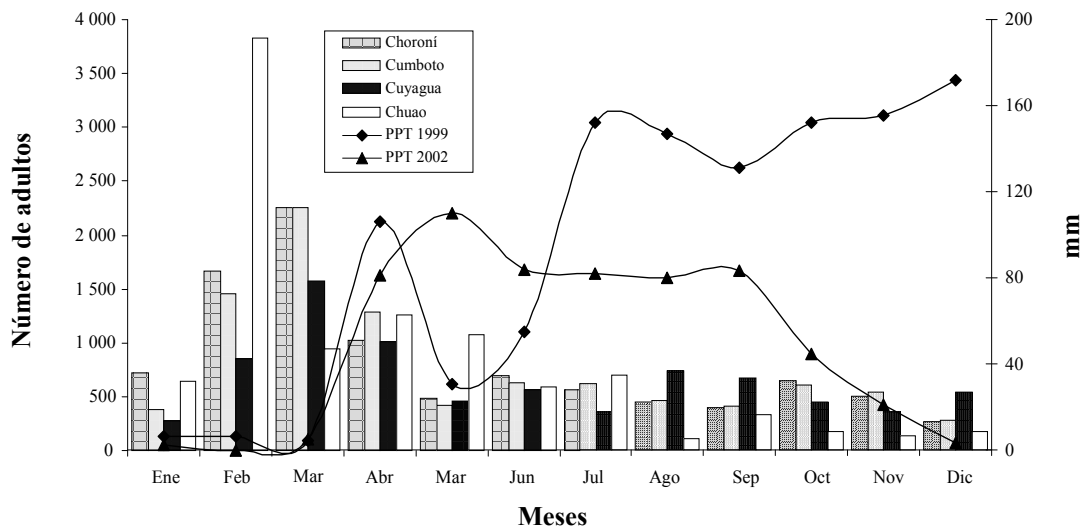


FIGURA 4. Precipitación promedio y número de adultos de *Xyleborus affinis*, capturados en trampas de interceptación de vuelo en las localidades Choroní, Chuao, Cumboto y Cuyagua del estado Aragua, Venezuela.

Las especies *H. erectus* (Figura 6) y *H. opacus* (Figura 7) mostraron la mayor cantidad de capturas en el período seco, entre los meses febrero y marzo, luego, hubo un descenso pronunciado de junio a diciembre independiente del régimen de precipitación. La asociación entre la cantidad de insectos y la precipitación resultó siempre negativa y significativa ($P < 0,05$).

Por su parte, Noriega *et al.* (2007) indican que este comportamiento es atribuible a la marcada estacionalidad de muchos grupos de insectos, en especial los

coleopteros xilomicétofos y copronecrófos. De igual forma, Iturre y Darchuck (1996) utilizaron trampas cebadas con etanol en la provincia de Santiago del Estero, Argentina, en donde se capturaron ocho especies de escolítidos en plantas de Eucalyptus: *Cryptocarenum heveae*, *H. eruditus*, *X. paraguayensis*, *Cnesinus* sp., *H. obscurus*, *X. ferrugineus*, *H. sp.* e *H. elephas*. Los autores sugieren que los máximos poblacionales de estas especies, en cierta medida, estaban más condicionados por sus ciclos biológicos y menos por los factores climáticos.

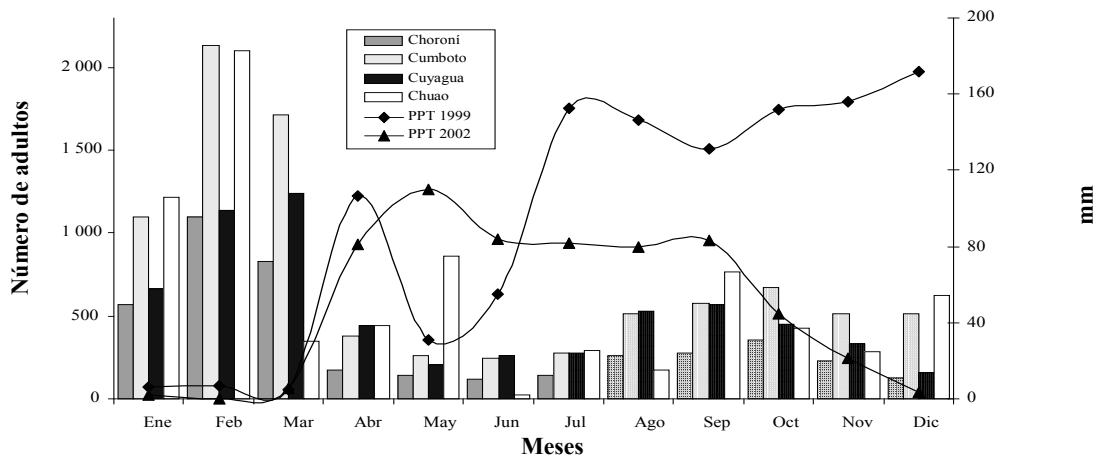


FIGURA 5. Precipitación promedio y número de adultos de *Xyleborus spinulosus* capturados en trampas de interceptación de vuelo.

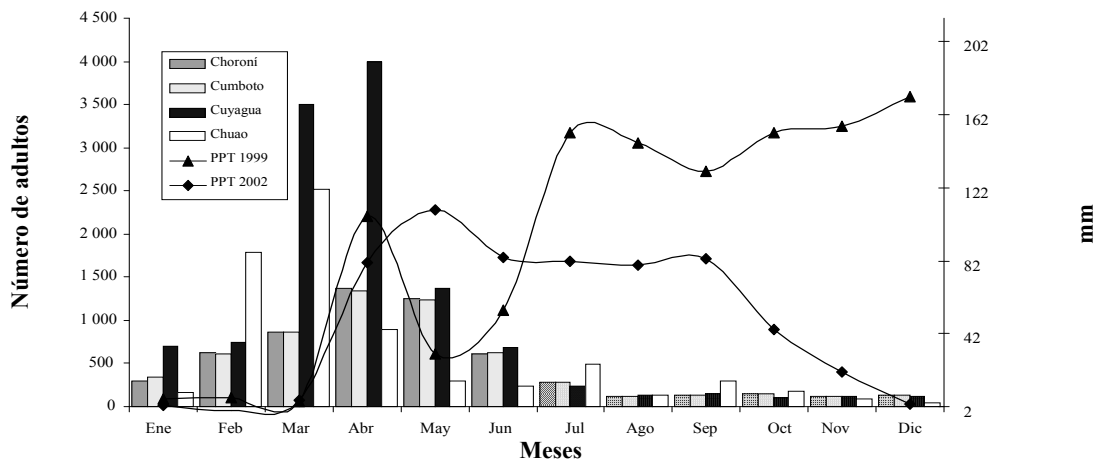


FIGURA 6. Precipitación promedio y número de adultos de *Hypothenemus erectus* capturados en trampas de interceptación de vuelo.

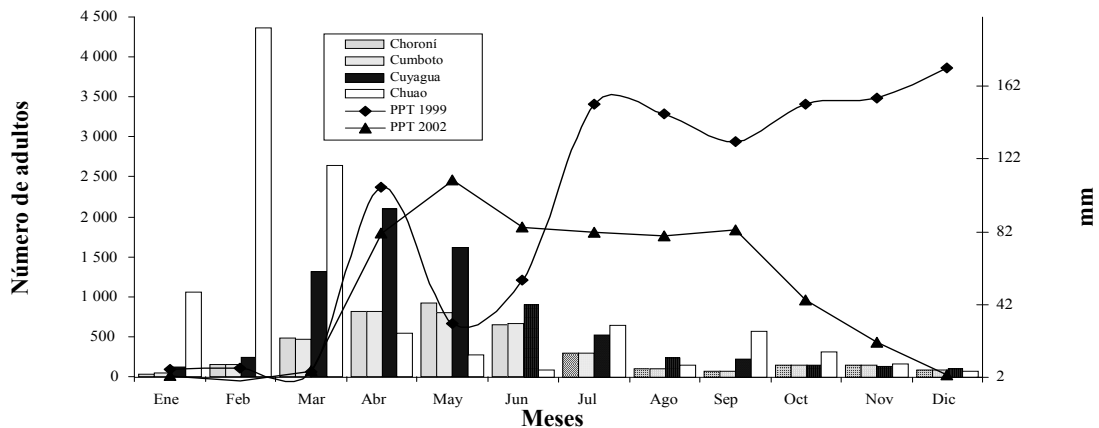


FIGURA 7. Precipitación promedio y número de adultos de *Hypotenemus opacus* capturados en trampas de interceptación de vuelo.

CONCLUSIÓN

- Los resultados del trabajo muestran que se logró obtener la fluctuación de las poblaciones de *X. ferrugineus* (F.), *X. morigerus* (Blanford), *X. affinis*, *X. spinulosus* Blandford, *H. opacus* (Eichhoff) y *H. erectus* LeConte durante los meses del año, para determinar las épocas de aumento o disminución poblacional, con la finalidad de incluirlos en un programa de MIP en las siembras de cacao del estado Aragua.

BIBLIOGRAFÍA

- Coulson, R. N. y J. A. Witter. 1990. Entomología Forestal: ecología y control. Limusa. México. 195-222 pp.
- Chávez, I. P. 2009. Dinámica poblacional de larvas de *Uresiphita reversalis* (Guenée) en poblaciones naturales de *Calia secundiflora* (Ortega) Yakovlev. Tesis. Universidad Autónoma Chipango. México. 92 p.
- Goitía, W. y C. J. Rosales. 2001. Relación entre la incidencia de escolítidos y la necrosis del cacao en Aragua, Venezuela. Manejo Integrado de Plagas. CATIE, Costa Rica. 62:65-71.
- Guilford, J. P. y B. Fruchter. 1984. Métodos y problemas especiales de correlación. **In:** Estadística aplicada a la psicología y la educación. Editorial MacGraw-Hill. 265-333 pp.
- Ikeda, T., N. Enda, A. Yamane, K. Oda and T. Toyoda. 1980. Attractants for the Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: Cerambycidae). Appl. Entomol. Zool. 15:358-361.
- Iturre, M. y E. Darchuck. 1996. Registro de escolítidos relacionados al género *Eucalyptus* en Santiago del Estero. Rev. Quebracho. 4:11-16.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). 2000. Primer informe de Venezuela sobre diversidad biológica. Caracas-Venezuela. Oficina nacional de diversidad biológica. 227 p.
- Morales, N., J. Zanuncio, D. Pratissoli y A. Fabres. 2000. Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) en zonas reforestadas con *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) en Minas Gerais, Brasil. Rev. Biol. Trop. 48(1):513-515.
- Noriega, J., J. Botero, M. Viola y G. Fagua. 2007. Dinámica estacional de la estructura trófica de un ensamblaje de Coleóptera en la Amazonía Colombiana. Rev. Colomb. Entomol. 33(2):157-164.
- Rondón, A. y Y. Guevara. 1984. Algunos aspectos relacionados con la muerte regresiva del aguacate (*Persea americana* Mill). Agronomía Trop. 34(1-3):119-129.
- Ulrich, G., N. Gerardo, A. Duur, D. Six and T. Shultz. 2005. The evolution of agriculture in insects. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 36:563-595.
- Vale, César. 1987. Bioecología y comportamiento de algunos Scolytidae (Coleoptera) en cacaotero (*T. cacao*) en Ocumare de La Costa. Tesis de Maestría. Maracay, estado Aragua, Ven. Universidad Central de Venezuela. 77 p.