

EVALUACIÓN DE LA FAUNA INSÉCTIL EN TRES SISTEMAS AGROFORESTALES UTILIZANDO COMO BASE EL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L) EN EL CANTÓN CALUMA (ECUADOR)

EVALUATION OF INSECTICidal WILDLIFE IN THREE AGROFORESTRY SYSTEMS USING COCOA (*Theobroma cacao* L) CULTIVATION AS A BASE IN CANTÓN CALUMA (ECUADOR)

Jorge Washington Donato¹, Araceli Lucio Quintana¹, Hilma Valverde², Raúl Quijije³, Favian Bayas¹, Oderay Merino¹

¹Departamento de Investigación - Universidad Estatal de Bolívar.

²Agroservicio Everlist. Caluma, Ecuador.

³INIAP Estación Experimental Pichilingue.

RESUMEN: la presente investigación se realizó en la Unidad Docente "El Triunfo" de la Universidad Estatal de Bolívar ubicada en el cantón Caluma, provincia Bolívar. La altitud es de 320 m.s.n.m., temperatura de 24°C, y una precipitación promedio de 1.800 mm, plantación con seis años de edad. Los objetivos planteados son disponer de un estudio actualizado, clasificar y cuantificar la fauna insectil, en el cultivo de cacao en tres sistemas agroforestales. Se utilizaron tres tipos de trampas (alimenticia, visual y para mosca), tomando como base el cultivo de cacao. Los resultados más importantes señalan que existió una mayor población de insectos en la época de verano, sucede lo contrario en invierno; existe mayor número de insectos benéficos que ejercen control natural sobre los perjudiciales. En el sistema guabo se determinó un 9% más de insectos perjudiciales en comparación con los benéficos, debido a que en este sistema existe una gran cantidad de sombra y biomasa, creando un nicho ecológico ideal para su desarrollo. En el sistema pachaco hubo un equilibrio poblacional del 50%. En el sistema laurel existió una diferencia significativa entre las dos poblaciones insectiles, benéficos 35,44% y no benéficos 64,56%. La mayor población de insectos perjudiciales se registró en época seca, y en invierno, se determinó un mayor número de insectos benéficos.

Palabras Clave: cacao, guabo, pachaco, laurel, nicho, biomasa.

ABSTRACT: the present researching was carried out in the High School "El Triunfo" from the Bolivar State University, located in the Caluma canton, Bolivar Province. Its altitude is 320 m.s.n.m., its temperature is 24 °C, and its average precipitation is about 1,800 mm, a plantation with six years age. The objectives are to have an updated study, classifying and quantifying insect fauna, in the cultivation of cocoa in three agroforestry systems. Three types of traps were used (Food, visual and fly), based on the cultivation of cocoa. The most important results indicate that there existed an insects greater population in the summer season, opposite situation happens in winter; there are more beneficial insects which exert natural control over the harmful ones. In the guabo system it was determined 9% more harmful insects in comparison with the beneficial ones, because in this system there is a lot of shade and biomass, creating an ecological niche for its development. In the pachaco system there was a population balance of 50%.

In the laurel system there was a significant difference between the two insect populations, beneficial 35, 44% and not beneficial 64, 56%. The largest population of harmful insects was recorded in dry season, and in winter, a greater number of beneficial insects were determined.

Keywords: cocoa, guabo, pachaco, laurel, niche, biomass.

INTRODUCCIÓN

La producción de cacao en el Ecuador en el año 2014 incrementó 27, 90% con respecto al año 2013, tendencia similar a la de la producción mundial. Este incremento de la producción nacional se debió a las buenas condiciones agroclimáticas presentadas en las principales provincias productoras, lo que incidió directamente en el aumento de las exportaciones 11, 50% respecto al año 2013. (MAGAP, 2014)

En el año 2012 se registró una exportación de cacao y sus elaborados por un total de 496, 63 millones de dólares y 182,794 toneladas. Ecuador ocupa el séptimo lugar como país productor mundial de Cacao (PPMC), no obstante, en el mercado mundial de cacao fino y de aroma es el primero con más del 70% de la producción global, seguido de Indonesia con un 10% (PRO ECUADOR, 2013).

La producción de cacao en el año 2014, "sigue su tendencia de crecimiento", debido a que las plantaciones recibie-

ron atención dentro del Proyecto de Rehabilitación de cacao, los resultados se reflejan en la obtención de rendimientos mayores. En consecuencia, “el volumen de producción registró un crecimiento de 11%, cuatro puntos porcentuales por arriba de lo que creció el año anterior (7%)” (Basantes, 2015)

En 2015, Ecuador cultivó 264 mil toneladas métricas de cacao y logró ventas por \$ 800 millones, cifra última que representó un incremento de \$ 325 millones con respecto al valor exportado durante 2012. (El Telegrafo, 2016)

En el subtrópico bolivarense, existen establecidas huertas de cacao, las que se vienen explotando con los mismos inconvenientes que en otras zonas agro ecológicas, que es la lucha contra los insectos. Sin embargo, la producción de cacao rinde y brinda buenos resultados frente a esta problemática. (García, 2013)

Una limitante para obtener márgenes de producción más amplia, en el cantón Caluma, es el poco conocimiento que tiene el agricultor con respecto a las plagas perjudiciales, insectos benéficos, neutrales y los métodos de control más adecuados.

Para recuperar este potencial cacaotero, se debe modernizar el cultivo, con un vigoroso esfuerzo de identificación de las plagas benéficas y perjudiciales; y sus diferentes métodos de control. Estas tecnologías han despertado el interés de los productores por los beneficios económicos y ambientales que posee y por la humanización del trabajo con la consiguiente protección de la salud del hombre, apoyados en lo anterior se propone un sistema de manejo integrado que nos permita obtener las bases y requisitos fundamentales para la introducción y extensión de las mismas en la zona cacaoteras del Ecuador. (Quiroz, 2007)

El manejo de las plagas en las plantaciones que están en producción implica consideraciones diferentes a las del período de establecimiento. En los actuales momentos entre los insectos-plagas más dañinos presentes en los cacaotales en producción tenemos: mosquilla del cacao (*Monalonia dissimulatum*), Trips (*Selenotrips rubrocinctus*), Hormiga arriera (*Atta cephalae*), polilla del tronco (*Xyleborus ferrugineus*), esqueletizadores de las hojas (*Stenoma cecropia*). (Macao, 2003)

Se debe combatir los insectos intensamente en el semillero y en el vivero, ya que en estos sitios los insectos útiles tienen menor importancia y como el área de aplicación es restringida, no se ve afectada las zonas de producción. La principal razón es que las plantas deben salir al campo lo más sanas y robustas posible. Nunca se debe plantar plantas débiles o afectadas por enfermedades o insectos plaga. (El Productor, 2017)

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del experimento

La presente investigación se realizó en la parcela de “Agroforestería” ubicada en la Unidad Docente “El Triunfo” de la Universidad Estatal de Bolívar, situada al Noreste de la ciudad de Caluma, Provincia de Bolívar a 200 m. de la Av. Principal. La parcela está ubicada entre la latitud 01° 37'03”S y entre la longitud 79° 15' 25 W; la altitud de 320m.s.n.m. El clima es subtropical (temperatura promedio 24°C), posee una precipitación promedio anual de 1800 mm u una humedad relativa de 83%.

MATERIALES

Materiales de campo. Se utilizaron tres Sistemas Agroforestales: guabo, pachaco y laurel, el cultivo de Cacao establecido con los siguientes clones: EET- 19; EET -95; EET -48, EET -103; EET -62; EET -96.

Materiales de laboratorio. Insectos recolectados, endoscopio, microscopio óptico, cajas de Petri (90 x15 mm), agujas de disección, pinzas de disección, alcohol al 50% y 70%, botellas de vidrio 10 cc, libreta, lápiz, agua destilada, pinceles, frascos de vidrio boca ancha 100 cc.

Factores en estudio. Fueron los tres sistemas agroforestales utilizando como base el cultivo de cacao, según el siguiente detalle: SA1: (Sistema Agroforestal 1): Cacao (*Theobroma cacao* L) más guabo (*Inga laurina*), con un distanciamiento de 9 x 9 m., con una densidad 19 árboles/sistema.SA2: (Sistema Agroforestal 2): Cacao (*Theobroma cacao* L) más pachaco (*Schizolobium parahybum*), distanciamiento 9 x 9 m, con una densidad 10 árboles/sistema. SA3: (Sistema Agroforestal 3): Cacao (*Theobroma cacao* L) más laurel (*Myrica spp.*), distanciamiento de siembra 7 x 7 m., con una densidad 10 árboles/sistema.

Tratamientos. Se consideró un tratamiento a cada tipo de trampa según el siguiente detalle: T1 (trampa alimenticia). T2 (trampa visual) y T3 (trampa para mosca).

Diseño del trabajo experimental

Sistemas Agroforestales:	3
Tratamientos:	3
Número de Árboles por Sistema:	3
Repeticiones por Sistema:	3

Tipo de análisis: Pruebas de Friedman.

Métodos de evaluación y datos tomados

Población de insectos, benéficos y perjudiciales. Esta variable se evaluó en los tres sistemas agroforestales con la ayuda de las trampas (alimenticia, visual y de moscas) en una muestra al azar, en tres plantas de cacao por sistemas, para las trampas plásticas amarillos se tomó tres árboles al azar por sistema, colocando dos trampas por árbol, cada 15 días, durante doce meses.

Insectos presentes en la estación seca y lluviosa. Esta variable se evaluó, contabilizando las poblaciones insectiles, benéficas y no benéficas de todos insectos caídos en los doce meses de investigación; se utilizó tres tipos de trampas, trampa botella, plástico amarillo y trampa para moscas.

Manejo del experimento. El presente trabajo de investigación se realizó en el cultivo establecido de cacao clonal que son: EET- 19, EET -95, EET -48, EET-103, EET -62, EET -96, que está plantado a una distancia de 3m x 4m. La edad de esta plantación es de 6 años en un área de 2.700 m².

Preparación del ensayo. Previo al inicio del trabajo se realizó la limpieza de malezas en el área de investigación, luego se procedió a marcar las plantas del cultivo base y los respectivos árboles de cada agroecosistema donde fueron colocadas las trampas.

Colocación de trampas

Alimenticias. Se utilizó botellas plásticas transparentes de tres litros de capacidad, en la que se hizo una ventana de forma rectangular de 4 x 3 cm. en el centro de la botella a 17 cm de la base, en el interior se colocó 20 cc de agua con melaza previamente hervida con sumo de frutas aromáticas como guayabas (*Psidium guajava*), piña (*Ananas comosus*) y naranja. (*Citrus sinensis* O).

Se colocó tres trampas por sistemas en las plantas de cacao a una altura de 1,5m cada 15 días durante 12 meses, la recolección de los insectos caídos en las trampas se realizó a las 48 horas después de haberlas colocado, seguidamente se contabilizó todos los insectos identificados en forma visual directa y con la ayuda de una lupa, pinzas, agujas de disección, alcohol al 50%, cajas de Petri. Los que no se podía identificar se guardó en cajas de Petri y botellitas de 20 cc con alcohol al 70% para posteriormente ser llevadas al Laboratorio del INIAP Pichilingue, para proceder a su identificación.

Visuales. A los insectos les atrae el color amarillo, por lo tanto, para aprovechar esta atracción se colocaron plásticos de color amarillo de 10 cm. de largo por 6 cm. de ancho impregnados de grasa azul, que fueron distribuidos en los tres sistemas agroforestales. Se tomó tres árboles por sistemas en los cuales se colocó una trampa en cada uno de ellos, a una altura de 1,5 m., ubicándolas por el lado que sale el sol pero protegiendo para que no quede directamente expuesta a los rayos solares.

Los plásticos trampas se colocaron cada 15 días durante 12 meses, la recolección de los insectos caídos en ellas se realizó a las 48 horas después de haberlas colocado, seguidamente se contabilizó todos los insectos identificados en forma visual directa y con la ayuda de una lupa, pinzas, agujas de disección, alcohol al 50%, cajas de Petri.

Para moscas. Se utilizó cartulina plástica amarilla para hacer trampas triangulares de 4 cm. base, 10 cm. de alto y 16 cm de fondo, colocándolas tres por sistema a una altura de 1,5 m en los árboles de cacao, para estas trampas se utilizó grasa azul y pedazos de piña y naranja.

La población de los insectos se recolectaron cada 48 horas después de implantadas las trampas. En cada renovación las trampas se dejaron totalmente limpias y secas. Se colocaron cada 15 días durante 12 meses.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Población insectil benéfica y perjudicial en los tres sistemas agroforestales

Se evaluaron diferencias estadísticas altamente significativas, de la población insectil benéfica y perjudicial en los sistemas guabo, pachaco y laurel. De acuerdo con la Prueba de Friedman, en el sistema guabo, de diciembre a abril se registró el promedio más bajo con 5,57 en una población de 652 insectos. A partir de junio la población de insectos varió en rangos que fluctuaron entre 778 a 925,5 insectos; mostrando ligeras diferencias significativas en los meses de agosto a noviembre con medias poblacionales de 6,65 a 6,69.

En los sistemas pachaco y laurel, en los meses de febrero a abril, se registró el promedio más bajo con 5,64 y 5,70, respectivamente. Una mayor incidencia de insectos

se tuvo en el mes de julio con 7,76 insectos dentro del sistema pachaco y 7,64 en el sistema Laurel.

La incidencia de insectos benéficos y no benéficos, varió en los meses de época seca, teniendo aquí las poblaciones más altas de insectos benéficos, con 659 insectos en el sistema guabo; 718 en pachaco y 685 en laurel; y, en la época lluviosa, se tuvo 519 insectos benéficos en guabo; 767 en pachaco y en laurel 494 insectos. En los tres sistemas el menor número de insectos no benéficos, se registró en la época seca con 261; 202 y 196 insectos para cada sistema; y, en la época lluviosa se reportó 279 insectos en el sistema guabo; 396 para pachaco y laurel con 420 insectos. Probablemente esta diferencia, se debe a que las precipitaciones favorecieron el desarrollo de microorganismos e insectos no benéficos.

Con estos resultados podemos deducir que los sistemas agroforestales, favorecen el desarrollo de la población insectil benéfica, marcándose una clara diferencia entre las dos poblaciones.

Otros factores que incidieron en el desarrollo poblacional de los insectos no benéficos, al parecer es la época lluviosa por las condiciones de temperatura, luminosidad propia de cada sistema, así como el índice de área foliar.

Diferencia estadística de la fauna insectil por trampas

La respuesta de los tres tipos de trampas, colocadas por sistemas en cuanto a la fauna insectil, fue muy diferente. Con la Prueba de Friedman, en la Trampa Botella, entre los meses de febrero a abril, se tuvo el promedio más bajo de insectos con 5,08. La población insectil más alta en este tipo de trampa, se registró en el mes de julio con 8,67 insectos. Esta diferencia se debió quizá, a que durante este mes se tuvo la presencia de rayos solares que incrementó la temperatura del suelo, favoreciendo la eclosión de huevecillos y el desarrollo del insecto.

En las Trampas para Mosca, los meses con la menor fauna insectil, se registró de diciembre a abril, con un promedio de 6,05 insectos y la mayor presencia, se evaluó en el mes de mayo con 7,49 insectos. Sin embargo el resto de los meses se registraron rangos de 6,35 hasta 7.45 insectos.

Para el caso de las Trampas de Plástico Amarillo, la menor población de insectos se tuvo en los meses de febrero a abril, con un promedio de 6,12 insectos; en el mes de julio, se reportó un ligero aumento que llegó a un valor de 6,96 insectos, siendo el promedio más alto.

Con referencia a los tres tipos de trampas utilizado para la recolección de la población insectil se observó, que en la Trampa Botella, se capturaron la mayor cantidad de insectos, porque en ella se utilizó sustancias atrayentes, tales como: sumo de piña (*Ananas comosus*), naranja (*Citrus sinensis*), guayaba (*Psidium guajava*) y miel de panela.

Población insectil por órdenes

Se encontraron diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$) de la población insectil en los órdenes: Coleóptera; Díptera; Homóptera; Hymenóptera; Lepidóptera; Plecóptera y Thysanóptera. Se registró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en el orden Neuróptera. No se reportó diferencias estadísticas en el orden Heteróptero.

De acuerdo con la Prueba de Friedman, en el Orden Coleóptera, la menor población de insectos se registró entre enero y abril con un promedio de 5,80 insectos, aunque los meses posteriores la diferencia al 0,58 fue baja, mostrando en el mes de julio un promedio más alto de 7.62 insectos. Probablemente las condiciones de la época lluviosa fueron favorables para el desarrollo poblacional, otro factor que se puede considerar es el ciclo de vida del orden Coleóptera, que dura de cuarto a dieciséis meses.

En el orden Díptera, los resultados indican que entre enero y abril, se reportó el promedio más bajo con 5,55 insectos, el valor más elevado se registró en los meses de mayo y julio con 8,06 y 8,08 insectos, respectivamente. Los factores que incidieron en este incremento pueden ser: las condiciones ambientales y alimentación, además y el ciclo de vida promedio de estas familias, que en su gran mayoría es de 35 a 70 días.

En el orden Heteróptero, en la época lluviosa se reportó una población promedio baja rango de 6,19 insectos, con un ligero incremento en la época seca (mayo) con un promedio de 6.94 insectos. Para el orden Homóptera, entre diciembre y abril se tuvo el promedio más bajo de insectos con 5,91; sin embargo, los meses de julio y septiembre mostraron el promedio más alto con 7,33 insectos.

Para el orden Himenóptera, la Prueba de Friedman, mostró que los meses de febrero a abril se tuvieron un promedio de 5,21 insectos, mostrando un incremento máximo en el mes de mayo y junio con un rango de 8,17 a 8,33 insectos. La gran mayoría de las familias de este orden son benéficas, tanto: parasitoides como depredadores y probablemente el aumento poblacional se debe a que en esta época existió las condiciones favorables tanto de hospederos como de alimentación.

En el orden Lepidóptera, la población mínima se tuvo entre los meses de diciembre a abril con un promedio de 5,36 insectos, el mes que presentó la mayor población insectil fue septiembre con 8,25.

Para el orden Neuróptero, reportó que entre los meses de diciembre a abril (época lluviosa), se tuvo la menor población insectil con 6,06. En el mes de octubre se registró un ligero incremento de 7,03 insectos.

En el Orden correspondiente a las Plecópteras, la Prueba de Friedman, mostró que el número de individuos, en los meses de diciembre a abril que correspondió a la época lluviosa se mantuvo el rango de 5.72 insectos; en la época seca se observó un ligero incremento de 6.06 a 6.72 insectos a excepción, de los meses de junio y julio, donde existe una población que fluctúa entre el 8.33 y 9.11 individuos por muestreo. En estos meses hubo mayor intensidad de luz solar y probablemente fue un factor para el incremento de los individuos de este orden.

Los resultados en el orden Thysanóptera, entre los meses de octubre a abril alcanzó el promedio más bajo de insectos con 5,94; sin embargo, los meses con el mayor número de insectos fue junio y julio con un rango que fluctuaron entre 8,17 y 7,94 insectos por muestreo.

Principales familias insectiles en el cultivo de cacao

Se determinaron diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0,01$) de la población insectil en las familias: Thryphetidae, Vespidae y Gelechiidae, identificadas en el

cultivo de cacao. De acuerdo a la Prueba de Friedman, en la familia Thryphetidae, la menor población de insectos, se reportó en la época lluviosa fue de 6,00 individuos, existió un incremento de la población en el mes de mayo con un promedio de 8,72 insectos. La familia Vespidae mostró niveles más bajos de población en los meses de enero a abril que correspondió a la época lluviosa, con un promedio de 5,28 insectos; mientras que en los meses de junio y septiembre se reportaron los promedios más altos con 7,44 y 8,33 respectivamente. Los resultados de la Prueba de Friedman, en la familia Gelechiidae, indican que el promedio más bajo de insectos se evaluó en la estación lluviosa (diciembre a abril) con 5,17; en la época seca, el promedio más alto, se registró en septiembre con 9,06 insectos.

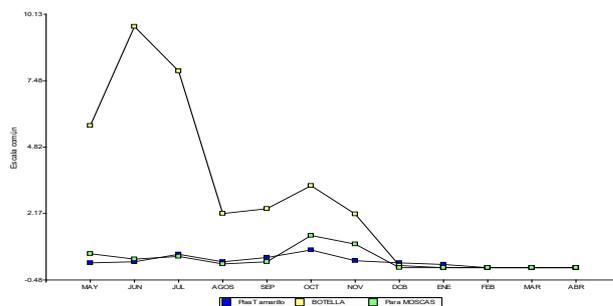


Figura 1. Número de insectos capturados por trampas a través del tiempo

La respuesta de los tipos de trampas en cuanto a la eficiencia de captura de insectos, fue muy diferente a través del tiempo. (Figura 1). La trampa más efectiva fue la de botella con un mayor número de capturas con el promedio más alto en el mes de junio con 10 insectos. Es claro que incidió también la época del año, siendo ascendente de mayo a junio, quizá por que influyen las condiciones bioclimáticas y el ciclo biológico de los insectos.

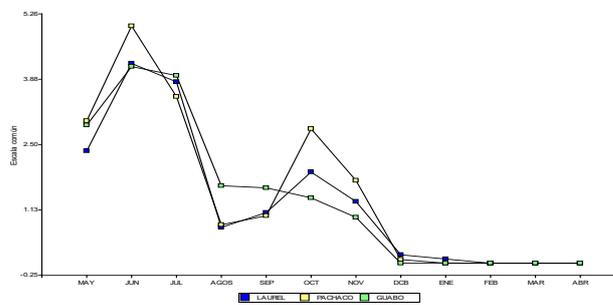


Figura 2: Numero de insectos promedio por sistema agroforestal a través del tiempo

Las respuesta de trampas para moscas y plásticos amarillos tuvieron comportamiento similares a través del tiempo y no influyó en forma significativa la época del año. (Figura1).

La respuesta de los tres sistemas agroforestales (guaibo, pachaco, laurel) en cuanto a la presencia y captura de insectos, fue muy diferente a través del tiempo. (Figura 2). Partiendo del muestreo del mes de mayo con promedio de 2,5, en el sistema pachaco, se reportó un incremento en los meses de junio y julio de 5 insectos, las poblaciones bajan drásticamente en los meses de agosto y septiembre, probablemente debido

a condiciones agroclimáticas desfavorables para el ciclo de vida, especialmente de los insectos benéficos.

En los tres sistemas existió un ligero incremento en el mes de octubre, para luego disminuir a partir de noviembre casi llegando a desaparecer los insectos en los sistemas laurel y pachaco, manteniéndose una pequeña población en el sistema guabo, esta diferencia, se debe quizá a que en este sistema se mantiene un buen follaje, mientras que los otros disminuye notablemente el follaje, lo cual ocasiona una alteración en la ecología del medio y por ende una disminución de la población insectil. (Figura 2)

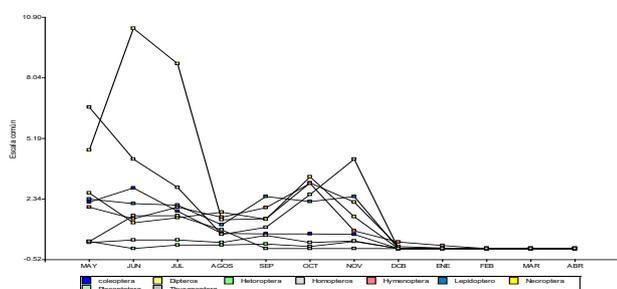


Figura 3: Distribución de insectos por orden a través del tiempo

En general la mayor distribución poblacional de insectos por órdenes, como se puede notar, se agrupan en los meses de mayo a diciembre, con ciertas fluctuaciones en los órdenes Plecóptera y Neuróptera. (Figura 3). Las poblaciones insectiles, tienden a bajar en los meses de enero a abril, lo cual podría deberse a presencia de condiciones adversas para el desarrollo de insectos benéficos y plagas. Estos resultados, nos permiten inferir que se debe tomar en consideración las diferentes fluctuaciones de insectos en el tiempo, para de esta manera poder realizar planes de manejo integrado de cultivos.

CONCLUSIONES

Se encontró una mayor población de insectos en la época de verano, mientras que en la época de invierno, existió una menor población, especialmente de insectos no benéficos, debido a la presencia de un mayor número de insectos benéficos que ejercen un control natural sobre los perjudiciales. En el sistema guabo se determinó un 9% más de insectos perjudiciales en comparación a los insectos benéficos, esto se debe a que en este sistema existió una gran cantidad de sombra y biomasa, creando un nicho ecológico para su desarrollo. En el sistema pachaco hubo un equilibrio poblacional, benéficos 50% y no benéficos 50%. En el sistema laurel existió una diferencia significativa ($p \leq 0,05$) entre las dos poblaciones

insectiles, benéficas 35,44% y no benéficos 64,56%; cabe mencionar que el 42,60% de los insectos perjudiciales pertenecieron a la familia Cecidomidae, pero estos no causan mayores daños al cultivo de cacao. Los tipos de trampas no mostraron diferencias significativas en cuanto a su eficiencia para capturar insectos; sin embargo, la trampa botella fue más eficiente para capturar insectos. La mayor población de insectos benéficos se registró en época seca y, en invierno se determinó un mayor número de insectos no benéficos. Dentro de los órdenes (Lepidóptera, Coleóptera, Himenóptera, Díptera, Homóptera, Heteróptera) que se encontró en los tres sistemas agroforestales en los meses de mayo a diciembre, se reportó la mayor distribución poblacional de insectos por órdenes, con pequeñas variaciones en los órdenes Plecóptera y Neuróptera; y, de enero a abril se examinó la menor distribución poblacional insectil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Basantes, X. (14 de Abril de 2015). *La producción del cacao en Ecuador mantiene su tendencia de crecimiento*. Obtenido de sitio web Revista Lideres: <http://www.revistalideres.ec/lideres/produccion-cacao-ecuador-crecimiento-bce.html>
- El Productor. (24 de Abril de 2017). *Control de plagas y enfermedades del cacao: El Productor*. Obtenido de El Productor: <https://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/control-de-plagas-y-enfermedades-del-cacao/2017/>
- El Telegrafo. (24 de Julio de 2016). *Ecuador lidera la producción de cacao fino de aroma:El Telegrafo*. Obtenido de sitio web de El Telegrafo: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/ecuador-lidera-la-produccion-de-cacao-fino-de-aroma>
- García, V. (2013). *Memorias del seminario sobre agricultura orgánica y control biológico de plagas y enfermedades*. Habana, Cuba: Universidad Ciego de Avila.
- Macao. (2003). Principales insectos plagas en el cultivo de cacao. *Tesis Ingeniero Agrónomo* (pág. s/n). Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
- MAGAP. (2014). *Boletín situacional del cacao*. Quito: MAGAP-Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.
- PRO ECUADOR. (12 de Agosto de 2013). *Cacao: Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones*. Obtenido de sitio web de Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones: http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/PROEC_AS2013CACAO.pdf
- Quiroz, J. (2007). *Manual del cultivo del cacao*. Quito, Ecuador: INIAP.