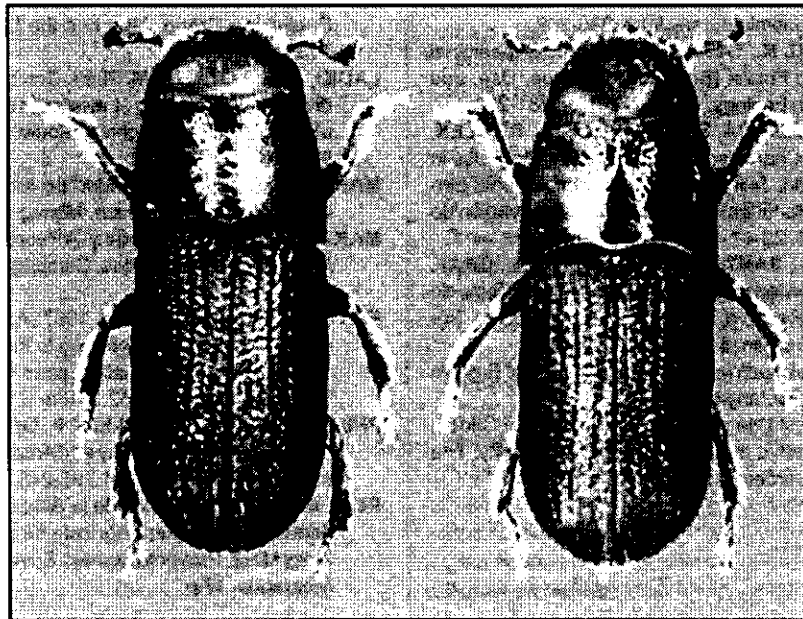


PROTECCION VEGETAL

IDENTIFICACIÓN Y FLUCTUACION POBLACIONAL DE DEPREDADORES DE (*Dendroctonus frontalis* Zimm) Y OTROS DESCORTEZADORES DE PINO EN NUEVA SEGOVIA

**Edgardo Jiménez Martínez¹, José Alejandro Alfaro Espinoza²,
Jaime Noel Lazo Urrutia², Mayteza Zelaya Obregón³.**

¹ Ph.D. Entomología, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. E-mail: edgardo.jimenez@una.edu.ni, Telefax. 263-2609 ² Ing. Protección Agrícola y Forestal, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, Km 12 ½ Carretera Norte. ³ Ing. Agr. Sanidad vegetal, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, Km 12 ½ Carretera Norte.



RESUMEN

Los bosques de pinos son especies forestales que desempeñan un papel socioeconómico clave, que albergan gran parte de la biodiversidad y son una importante fuente de divisas. Estos se ven afectados por insectos plagas, siendo la más importante el descortezador del pino *Dendroctonus frontalis* Zimm, insecto del orden Coleóptera de la familia Scolytidae. De igual forma existen muchos depredadores naturales que dependen de los escarabajos descortezadores para su sobrevivencia. Ante la importancia que tienen los insectos depredadores para el control de los descortezadores en pino, realizamos este estudio para identificarlos y describir su fluctuación poblacional en Dipilto y El Jicaro departamento de Nueva Segovia. El monitoreo se realizó cada 15 días; para este se utilizaron trampas del tipo Lindgren non-sticky funnel trap de 12 embudos con vaso colector, feromonas de agregación (frontalin®) y aguarrás como atrayentes, obteniéndose los siguientes resultados: Los insectos depredadores encontrados fueron los coleópteros *Temnochila* sp de la familia Trogostidae, además, *Enoclerus ablusus* Barr, y *Enoclerus arachnodes* Klug, que pertenecen a la familia Cleridae; de la familia Cucujidae se identificó el género *Nausibius* sp y de la familia Histeridae se identificó el género *Hololepta* sp. y otros insectos de la familia Staphylinidae. Además se describió la fluctuación poblacional de estos insectos. Los insectos de la familia Trogostidae se encontraron en mayor número a lo largo de todo el estudio.

ABSTRACT

The pine trees are forest species that play an important socioeconomic role in nature. These lodges great part of the biodiversity including insect species. These pine trees are affected by insect pests, being the most important the bark beetle *Dendroctonus frontalis* Zimm, insect of the order Coleoptera of the Scolytidae family. Similarly many natural predators exist that depend on the bark beetles for their survivorship. Due to the importance that natural predators of bark beetles play in nature, we conducted this study to identify and to describe the population dynamic of natural predators in Dipilto and El Jicaro districts of the department of Nueva Segovia. The monitoring was done every 15 days; using the Lindgren non-sticky funnel trap of 12 funnels with glass collector, aggregation pheromones of (frontalin®) and pine turpentine as attractants, obtaining the following results: The predators found were the coleopteran *Temnochila* sp of the Trogostidae family, in addition, *Enoclerus ablusus* Barr, and *Enoclerus arachnodes* Klug, that belongs to the Cleridae family were identified. From the Cucujidae family the *Nausibius* sp was identified. From the Histeridae family the *Hololepta* sp was identified, and other insects of the Staphylinidae family. In addition, the population fluctuation of these insects were all described. The insects of the Trogostidae family were in greater number throughout all the study.

Palabras claves: *Dendroctonus frontalis*, Depredadores naturales, Fluctuación poblacional.

Los bosques de pinos, son especies forestales que desempeñan un papel socioeconómico clave, que albergan gran parte de la biodiversidad, suministran insumos a la industria maderera, para el consumo doméstico o para exportación y son una importante fuente de divisas (FAO, 2004). Sin embargo se ven afectados por insectos plagas, siendo la más importante un insecto del orden Coleóptera de la familia de los Scolytidae, conocido como el gorgojo descortezador del pino *Dendroctonus frontalis* Zimm. (INAFOR, 2002). De igual forma existen muchos depredadores naturales que dependen de los escarabajos descortezadores, taladradores o barrenadores de la corteza. Aunque algunos son huéspedes especialistas y otros están asociados a ciertas especies de árboles huéspedes. Los depredadores especializados aumentan sus poblaciones al haber más alimento disponible, no obstante estos se encuentran por niveles inferiores de desarrollo de las poblaciones del hospedante.

Los depredadores especializados, no son los que controlan directamente a los descortezadores pero pueden influir cuando las poblaciones colapsen; entre los más comunes podemos mencionar a la familia Trogostidae (*Temnochila* sp) y Cleridae (*Enoclerus* sp) (Núñez & Dávila, 2004). Los objetivos de este estudio fueron: Describir la fluctuación poblacional e identificar hasta nivel de especie los principales insectos depredadores presentes en los rodales de pino de Dipilto y El Jícaro del departamento de Nueva Segovia. El conocimiento de los insectos que son depredadores naturales de los insectos descortezadores en los bosques de pinos, su taxonomía y su fluctuación poblacional nos dará información para que en el futuro podamos implementar y mejorar las prácticas de manejo silviculturales del bosque y así también poder diseñar mejores estrategias de manejo que nos conduzcan a reducir los daños que pueden causar las plagas forestales a nuestros bosques.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del área de estudio. El estudio se realizó en el Departamento de Nueva Segovia en los municipios de Dipilto y El Jícaro. El municipio de Dipilto está localizado entre las coordenadas 13°43' latitud norte y 86°30' de longitud oeste, presentando una altitud de 822 msnm, un clima de sabana tropical de montaña, con una buena distribución de lluvias durante todo el año, oscilando entre los 1000 y 1200 mm y una temperatura que varía entre 23 y 24°C.

El municipio de El Jícaro se localiza entre las coordenadas 13°43' latitud norte y 86°08' longitud oeste presentando un clima de sabana tropical con temperaturas que oscilan entre los 23 y 24°C, con una precipitación de 1200 a 1400mm anuales.

Metodología del Monitoreo de los Depredadores naturales de los Descortezadores de pino, Establecimiento de las estaciones e Instalación de trampas. Las estaciones seleccionadas para la instalación de las trampas fueron aquellas que habían recibido saneamiento en años anteriores. En el municipio de Dipilto se seleccionaron 8 estaciones con 8 trampas y en el municipio de El Jícaro 6 estaciones con 6 trampas. Estas se instalaron en estaciones permanentes por un período de un año (febrero 2004 a febrero 2005) y a una distancia entre trampa de 100 a 200 metros aproximadamente.

La trampa utilizada fue del tipo Lindgren non-sticky funnel trap® de doce embudos con vaso colector. Esta trampa fue colocada entre dos árboles de pino con alambre liso calibre # 16 y a un metro de altura del suelo. En total se instalaron 14 trampas entre los dos municipios. Las trampas fueron colocadas para el muestreo de descortezadores, sin embargo durante los monitoreos se recolectaron insectos depredadores naturales de estos, los cuales fueron probablemente atraídos por los descortezadores y por los cebos colocados.

Cebado de Trampas. En el cebado de las trampas se utilizaron compuestos sintéticos como feromonas y aguarrás. Las trampas llevaban adherida un paquete de feromonas conteniendo 400 microlitros de frontalin® y estas eran llevadas al campo en un termo con hielo. Además a las trampas se les colocó un dispositivo con aguarrás (pine turpentine®) en botellas ámbar de 250ml con tapas perforadas y con una mecha tipo candil, para aumentar la fuerza de atracción ya que es un compuesto volátil derivado de la resina del pino y que contiene alto porcentaje de alfa-pinene, el cual es detectado por *D. frontalis* y otros descortezadores para colonizar a sus hospedantes; los depredadores naturales de dichos descortezadores caen en las trampas al ir en busca de su fuente de alimento.

Durante todo el estudio, se utilizaron un total de 375 feromonas de atracción para *Dendroctonus frontalis* TrpB®, 100 litros de aguarrás y 14 botellas ámbar de 250ml.

Monitoreo, Colecta de Muestras y Mantenimiento del trapeo en el campo. El monitoreo se realizó de febrero 2004 a Enero 2005 y se realizó cada 15 días, para un total de 25 monitoreos en todo el año.

Para la colección de las muestras de insectos se procedía a quitar el vaso colector de la trampa, después se vaciaba todo el contenido del vaso con la ayuda de un pincel en bolsas plásticas tipo zip-lock® de 16.5cm x 14cm, las que se rotularon con la fecha, la estación y el municipio donde se colectaban; para evitar equivocaciones a la hora de procesarlas. El mantenimiento del trapeo consistió en la renovación de la feromona y del aguarrás ya que 15 días es el tiempo máximo de evaporación de estas feromonas.

Procesamiento e identificación de insectos en el laboratorio. Los insectos eran traídos al laboratorio, estos se mantenían en un refrigerador (freezer a -4°C) para matarlos y luego conservarlos lo mejor posible hasta que eran procesados. Posteriormente se sacaban del refrigerador y se vaciaban sobre papel absorbente, para separar por grupo las diferentes especies de descortezadores utilizando pinceles, llevando siempre el orden de las bolsas para evitar equivocaciones. Una parte de los insectos fue montada para referencia en cajas entomológicas y la otra fue depositada en frascos con alcohol al 70% para preservarlos, etiquetados con la estación, fecha y el municipio donde se colectaron. Para la identificación, primero usamos, referencias bibliográficas, fotografías que representaban la estructura morfológica de los insectos y claves de identificación. Para la identificación nos apoyamos de estereoscopios de 10x y 20x (CARL ZEISS, 475002, West Germany).

Para todos los insectos depredadores naturales encontrados se utilizaron las claves propuestas por Cibrian D. et al, 1995; Nunes & Dávila, 2004 & fotografías ilustradas por Midgaard F. & Thunes K., 2003. Posterior a la identificación nuestra, le enviamos especímenes ya montados al Dr. Jean Michel Maes al museo entomológico de León. En el museo se les tomaron fotos a los insectos y luego se enviaron estas a través de correo electrónico a taxónomos especialistas de depredadores de Scolytidae a nivel mundial, para confirmar la clasificación taxonómica de las especies encontradas en el estudio.

RESULTADOS

Identificación y fluctuación poblacional de Insectos depredadores naturales de descortezadores de pino. Los insectos depredadores identificados en este estudio pertenecen todos al orden coleóptera y son: *Temnochila* sp. (Foto 1) que pertenece a la familia Trogostidae, además, *Enoclerus ablusus* Barr (Foto 2), *Enoclerus arachnodes* Klug (Foto 3), y *Enoclerus* sp. (Foto 4), (especie no determinada), que pertenecen a la familia Cleridae, de la familia Cucujidae se identificó el género *Nausibius* sp (especie no determinada) (Foto 5), de la familia

Histeridae se identificó el género *Hololepta sp.* (Foto 6), y otros insectos de la familia Staphylinidae (géneros y especies no determinados) (Foto 7 y 8).

Se comparó la fluctuación poblacional de los insectos depredadores de las familias Trogostidae (*Temnochila sp.*), Cleridae (*Enoclerus sp.*), Staphylinidae, Cucujidae (*Nausibius sp.*) e Histeridae (*Hololepta sp.*) en los municipios de Dipilto y El Jícaro en los meses monitoreados. Se encontró que las poblaciones de insectos de la familia Trogostidae (*Temnochila sp.*), fueron estadísticamente similares en ambos municipios. En Dipilto se presentó la mayor concentración poblacional entre los meses de febrero a noviembre, obteniendo los picos poblacionales más altos en febrero, abril y julio 2004, mientras en El Jícaro la mayor concentración de insectos se encontró de Octubre a Diciembre (Figura 1). En el caso de los insectos de la familia Cleridae, estos se encontraron en Dipilto solamente en los meses de septiembre 2004 (2 insectos en dos trampas) y enero 2005 (1 insecto en una trampa). Mientras que en El Jícaro se encontró solamente 1 insecto en el mes de mayo 2004 (Figura 2). Por otro lado, la fluctuación poblacional de la familia Staphylinidae fue estadísticamente

mayor ($P = 0.0332$) en Dipilto que en El Jícaro. La población de estos insectos, no se presentó en todas las fechas muestreadas durante el monitoreo en ambos municipios; en Dipilto el patrón poblacional se concentró entre los meses de octubre a diciembre, presentando el pico poblacional más alto en noviembre del 2004 (41 insectos en total en las trampas muestreadas), en El Jícaro las poblaciones se encontraron en números relativamente bajos (Figura 3). La fluctuación poblacional de insectos depredadores de la familia Cucujidae (*Nausibius sp.*) fue estadísticamente similar en Dipilto y El Jícaro. Estos insectos únicamente se presentaron en los meses de febrero 2004 en Dipilto y en El Jícaro en el mes de abril 2004 (Figura 4). En el caso de los insectos depredadores de la familia Histeridae (*Hololepta sp.*) la fluctuación poblacional fue estadísticamente similar en ambos municipios. Estos insectos, no se presentaron en todas las fechas de los meses muestreados en los dos municipios, en Dipilto la mayor concentración poblacional se da en los meses de octubre a diciembre 2004, mientras que en El Jícaro la población más alta se presentó en los mes de mayo y agosto respectivamente (Figura 5).

Foto 1: Ostomatidae (Trogostidae): Trogossitinae: *Temnochila sp.*: Nueva Segovia: El Jícaro, 23-III-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa*. Identificado por Edgardo Jiménez, Nicaragua, col. B. López (Identificación Albert Allen, USA). Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes.




Foto 2: Cleridae (*Enoclerus ablusus* Barr): Dipilto, 18-I-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa*. Identificado por Edgardo Jiménez y Jean Michel Maes, Nicaragua, col. J. Lazo (Identificación por Jacques Rifkind, USA). Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes.




Foto 3: Cleridae (*Enoclerus arachnodes* Klug): Nueva Segovia: Dipilto, 31-VIII-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa*. Identificado por Edgardo Jiménez y Jean Michel Maes, Nicaragua, col. A. Alfaro (Identificación confirmada por Jacques Rifkind, USA). Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes.




Foto 4: Cleridae (*Enoclerus sp.*) (especie aún no identificada) Dipilto, 21-IX-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa*. Identificado por Edgardo Jiménez y Jean Michel Maes, Nicaragua, col. Edgardo Jiménez (Identificación por Jacques Rifkind, USA). Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes.




Foto 5: Cucujidae (Silvanidae): Silvaninae: *Nausibius sp.*: Nueva Segovia: Dipilto, 10-II-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa*. Identificado por Edgardo Jiménez y Jean Michel Maes, Nicaragua, col. J. Lazo. (Identificación Albert Allen y Mike Thomas, USA). Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes




Foto 6: Histeridae: *Hololepta sp.* : Nueva Segovia: El Jícaro, 8-III-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa* . Identificado por Edgardo Jiménez y Jean Michel Maes, Nicaragua, col. Edgardo Jiménez. Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes.




Foto 7: Staphylinidae: Dipilto, 8-VI-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa*. Identificado por Edgardo Jiménez y Jean Michel Maes, Nicaragua, col. A. Alfaro. Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes.



Foto 8: Staphylinidae: Dipilto, 30-XI-2004, en embudo Lindgren en *Pinus oocarpa*. Identificado por Edgardo Jiménez y Jean Michel Maes, Nicaragua, col. J. Lazo. Foto tomada por Dr. Jean Michel Maes.

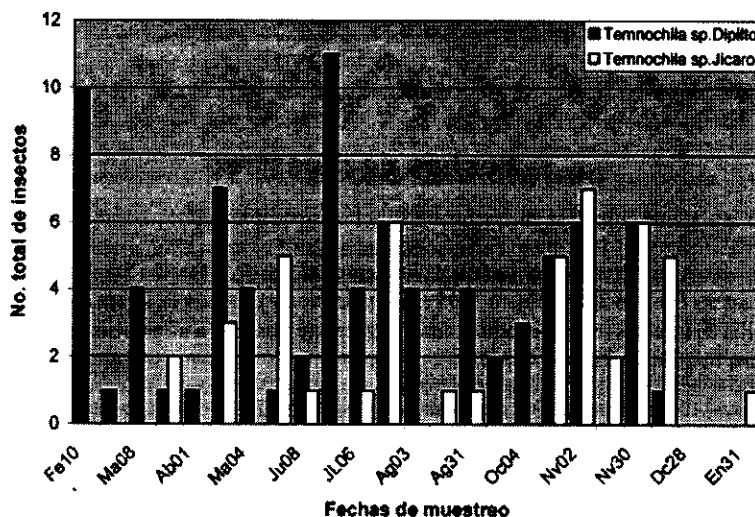


Figura 1: Fluctuación total de insectos muestreados por trampa de los depredadores de la familia Trogoxestidae en los rodales de pino durante el monitoreo realizado entre los meses Febrero 2004 a Enero 2005 en los municipios Dipilto y El Jicaro de Nueva Segovia. El análisis de la fluctuación poblacional de esta familia de insectos resultó estadísticamente similar, basado en un análisis de un modelo aditivo lineal, asumiendo una distribución binomial con una función logit ($P = 0.2427$).

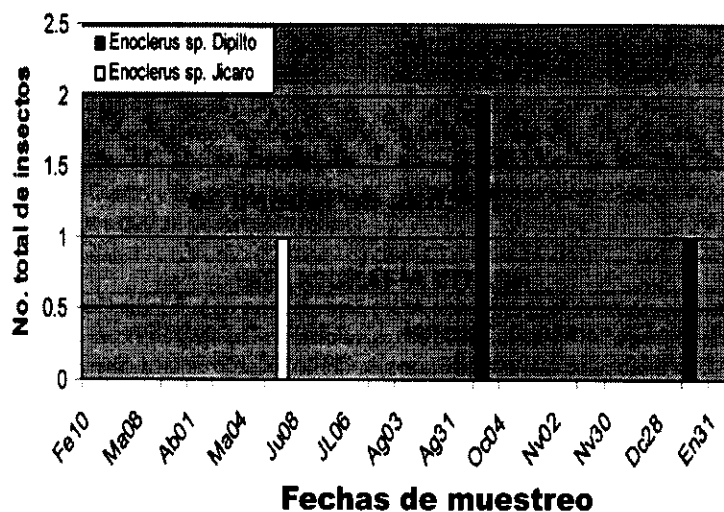


Figura 2. Dinámica poblacional del número total de insectos muestreados por trampas de *Enoclerus sp.* durante el monitoreo realizado entre febrero 2004 a enero 2005 en los municipios de Dipilto y El Jicaro del Departamento de Nueva Segovia. El análisis de la dinámica poblacional de este insecto resultó estadísticamente no diferente basado en un análisis de un modelo aditivo lineal asumiendo una distribución binomial con una función logit: ($P = 0.2996$).

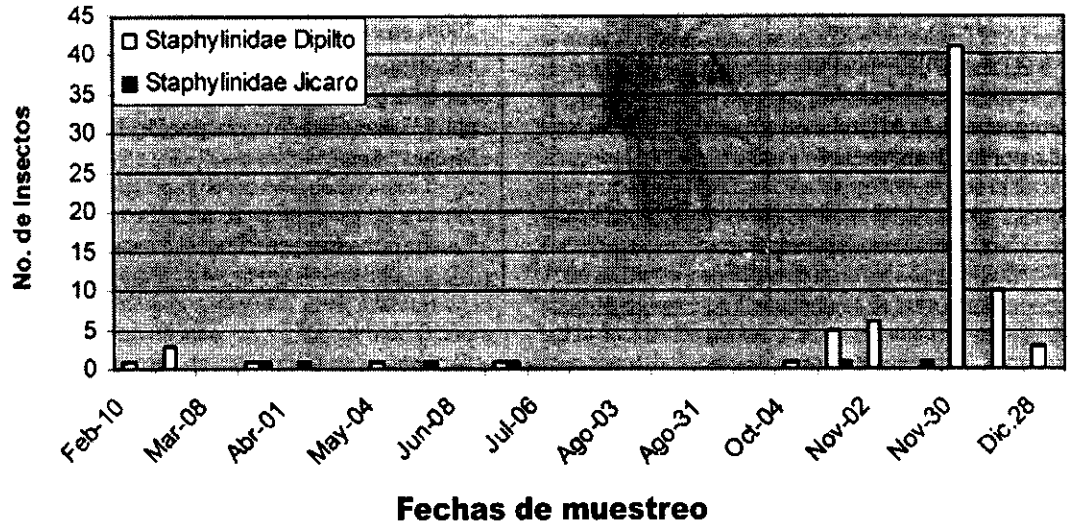


Figura 3: Fluctuación total de insectos muestreados por trampa de los depredadores de la familia Staphylinidae en los rodales de pino durante el monitoreo realizado entre los meses Febrero 2004 a Enero 2005 en los municipios Dipilto y El Jicaro de Nueva Segovia. El análisis de la fluctuación poblacional de esta familia de insectos resultó estadísticamente diferente, basado en un análisis de un modelo aditivo lineal, asumiendo una distribución binomial con una función logit ($P = 0.0332$).

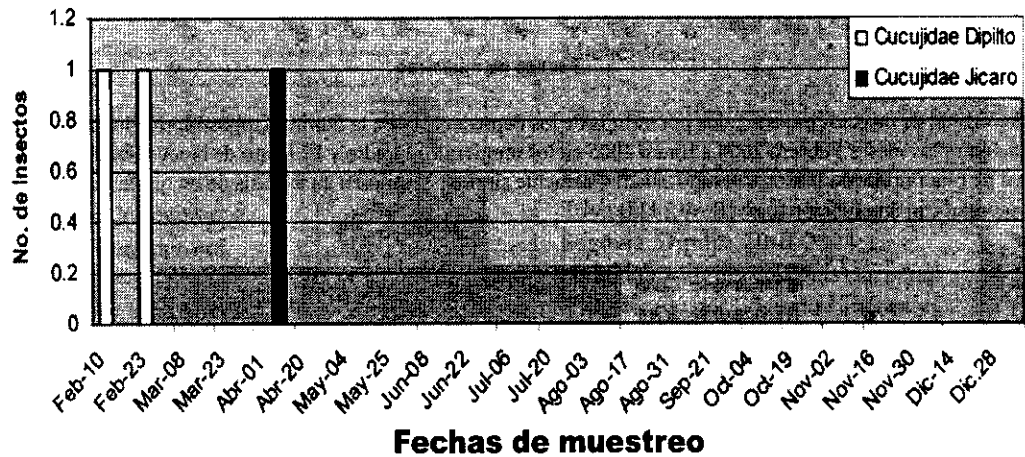


Figura 4: Fluctuación total de insectos muestreados por trampa de los depredadores de la familia Cucujidae en los rodales de pino durante el monitoreo realizado entre los meses Febrero 2004 a Enero 2005 en los municipios Dipilto y El Jicaro de Nueva Segovia. El análisis de la fluctuación poblacional de esta familia de insectos resultó estadísticamente similar, basado en un análisis de un modelo aditivo lineal, asumiendo una distribución binomial con una función logit ($P = 0.7387$).

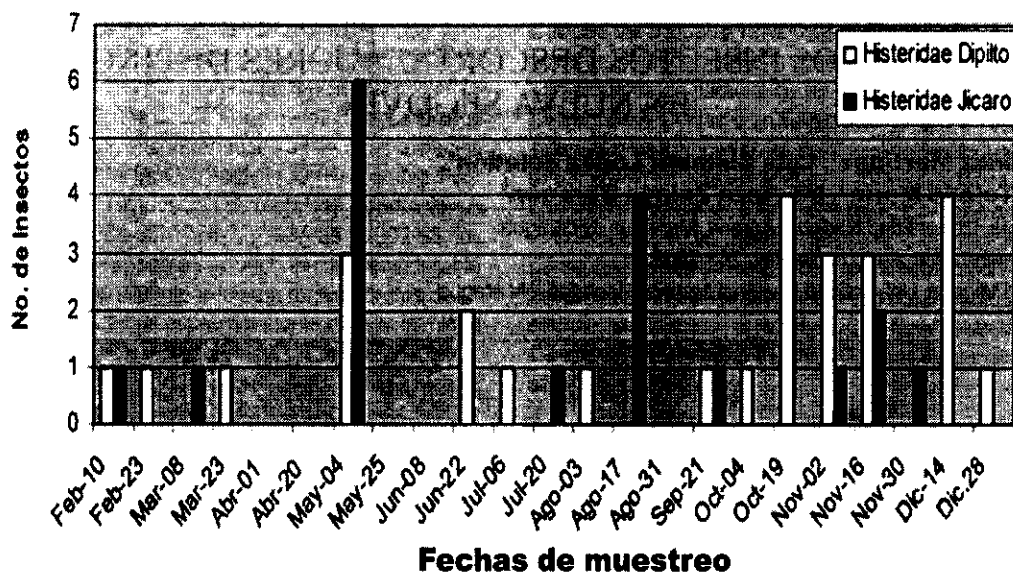


Figura 5: Fluctuación total de insectos muestreados por trampa de los depredadores de la familia Histeridae en los rodales de pino durante el monitoreo realizado entre los meses Febrero 2004 a Enero 2005 en los municipios Dipilto y El Jicaro de Nueva Segovia. El análisis de la fluctuación poblacional de esta familia de insectos resultó estadísticamente similar, basado en un análisis de un modelo aditivo lineal, asumiendo una distribución binomial con una función logit ($P = 0.6959$).

DISCUSION

Los descortezadores tienen bastantes enemigos naturales que pueden ejercer su acción para mantener el balance ecológico en el bosque. El enemigo natural más importante de los descortezadores es un insecto de la familia Trogostridae (*Temnochila sp*) (Midtgaard y Thunes, 2003). Durante la realización del presente estudio estos insectos fueron encontrados en ambos municipios, es importante señalar que así como las poblaciones de los Scolytidos (Descortezadores) se encuentran en forma estable, de igual manera las poblaciones de sus depredadores tienen el mismo comportamiento, por lo que asumimos que probablemente existe una interacción entre la presa y el depredador. También se encontraron otros insectos que son depredadores naturales de descortezadores en los rodales de pino los cuales fueron: Cleridae, Sthaphylinidae, Cucujidae e Histeridae. En el caso de Cleridae (*Enoclerus sp*), este se encontró de manera muy irregular (solo 4 insectos durante todo el monitoreo); encontrando 3 insectos en Dipilto y 1 insecto en El Jicaro. Los Sthaphylinidae presentaron sus poblaciones más altas en Dipilto y durante los últimos meses del año 2004. Por lo que asumimos que se desarrollan mejor

en épocas cálidas; Con relación a los insectos de la familia Histeridae (*Hololepta sp*) sus poblaciones fueron un poco estables pero presentaron mayor proporción de insectos en los últimos meses del año, y en el caso de los Cucujidae (*Nausibius sp*) este fue encontrado de forma esporádica en el monitoreo. Creemos que al juntar el papel que juegan los depredadores naturales con los aspectos técnicos y el buen manejo de los bosques de pino realizado por el hombre, ayudaría a disminuir y/o evitar brotes epidémicos de los descortezadores que matan gran cantidad de madera de pino año con año.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Jean Michel Maes por haber tomado las fotos de los insectos y haber colaborado en la identificación de ellos, al Instituto Nacional Forestal (INAFOR) y al POSAF II por haber brindado la colaboración económica para que esta investigación se llevara a cabo, al Ing. Msc. Alberto Sediles y a la Ing. Zaida Zúñiga por el apoyo técnico brindado en este estudio, al señor Alex Cerrato por su colaboración técnica en el museo Entomológico de la UNA-DPAF.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- CIBRIAN D.; MÉNDEZ J.; CAMPOS R.; YATES H. & FLORES J. 1995. Insectos Forestales de México. Universidad Autónoma Chapingo de México. Publicación No. 6. P. 278-316.
- FAO, 2004. Estrategia regional para la sanidad y manejo forestal en América Central. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación San José Costa Rica. p. 23.
- INAFOR. 2002. Acciones Realizadas y Efectos Causados por el Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus frontalis Zimm*), en el Departamento de Nueva Segovia. Instituto Nacional Forestal. Informe Ejecutivo. Nicaragua. P. 3-10.
- MIDTGAARD, F. & THUNES, K. (2003). Escarabajos de corteza de pino en la reserva forestal Mountain Pine Ridge, Belice: Descripción de las especies, como monitorear y controlar la plaga en caso de infección. Grupo Noruego Forestal (NFG). 2^{da} ed. Belice. 18 p.
- NUNES Z, C; DÁVILA A, L. 2004. Guía para la Identificación de Gorgojos Descortezadores del Pino e Insectos Asociados. UCATSE (Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco). 1^{ra} ed. Estelí, Nicaragua. p 2-27. Primera edición.
- NUNES Z, C; DÁVILA A, L. 2004. Taxonomía de las principales familias y subfamilias de insectos de interés agrícola en Nicaragua. UCATSE (Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco). 1^{ra} ed. Estelí, Nicaragua. p 89-124.
- NÚÑEZ HERNÁNDEZ D. 1985. Descripción de insectos asociados con *Dendroctonus frontalis Zimm*. en Honduras. Manual de identificación, ESNACIFOR (Escuela Nacional de Ciencias forestales, Siguatepeque, Honduras); COHDEFOR (Corporación Hondureña de Desarrollo forestal, Honduras). P. 6-13.