



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

# Universidad Nacional Agraria

## Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

### Trabajo de Graduación

Insectos y enemigos naturales asociados que colonizan troncos de pino en el municipio de San Fernando, Nueva Segovia, 2009.

#### AUTOR

Br. Dwight Antony Sediles Howard

#### ASESORES

Ing. MSc. Lucía Romero  
Ing. MSc. Alberto Sediles Jaen

Managua, Nicaragua  
Octubre, 2009



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# Universidad Nacional Agraria

## Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Trabajo de Graduación

Para optar al título de Ingeniero Forestal

Insectos y enemigos naturales asociados que colonizan troncos de pino en el municipio de San Fernando, Nueva Segovia, 2009.

AUTOR

Br. Dwight Antony Sediles Howard

ASESORES

Ing. MSc. Lucía Romero  
Ing. MSc. Alberto Sediles Jaen

Managua, Nicaragua  
Octubre, 2009

**Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título profesional de:**

**INGENIERO FORESTAL**

**Miembros del tribunal examinador:**

---

**Dr. Benigno González Rivas**  
**Presidente**

---

**Ing. Claudio Calero González**  
**Secretario**

---

**Ing. M.Sc. Nicolás Valle**  
**Vocal**

**Managua, Nicaragua**  
**Octubre, 2009**

## INDICE DE CONTENIDOS

SECCION	PÁGINA
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	i
INDICE DE CUADROS.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
INDICE DE ANEXOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
1.1 Objetivo General.....	3
1.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>4</b>
3.1 Ubicación del área del estudio.....	4
3.2 Proceso metodológico.....	5
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>7</b>
4.1 Evidencias de colonizaciones.....	7
4.2 Capturas de insectos descortezadores y barrenadores de las trozas.....	7
4.3 Incidencia de otros insectos que afectan la calidad de la madera.....	9
4.4 Capturas de enemigos naturales.....	10
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>16</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>16</b>
<b>VII BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>17</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>18</b>

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Alberto Sediles Jaén y Juana Howard Taylor

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco este trabajo al DIOS todo poderoso por haberme concebido la vida y la sabiduría para culminar mis estudios universitarios.

Agradezco a la facultad de FARENA por el apoyo en la realización de este trabajo de tesis.

Agradezco a la Ing. MSc. Lucía Romero y al Ing. MSc. Alberto Sediles por brindarme el asesoramiento en la realización del presente estudio.

Agradezco al Instituto Nacional Forestal y a la Municipalidad de San Fernando en Nueva Segovia quienes en el marco de su colaboración institucional con la UNA han hecho posible diversas iniciativas de investigación como la presente.

Agradezco a los productores forestales de San Fernando, Nueva Segovia por su inmensa y permanente disposición por apoyar a la UNA en sus proyectos de investigación, entre ellos el presente.

## INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Número de colonizaciones de <i>Ips</i> en trozas ubicadas en los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia.....	7
2. Insectos emergidos de trozas de los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia.....	8
3. Incidencia de termites en trozas provenientes de los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia.....	9
4. Identificación de enemigos naturales de trozas de los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia.....	10
5. Descripción de <i>Metedera sp</i> .....	10
6. Descripción de <i>Heterospilus sp</i> .....	11
7. Descripción de <i>Eulophidae</i> .....	11
8. Período de captura y cantidad de enemigos naturales obtenidos en los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia.....	12

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Mapa de San Fernando, Nicaragua.....	4
2. Patrón de emergencias de <i>Ips</i> de trozas de los tres sitios de estudio, san Fernando, Nueva Segovia.....	8
3. <i>Medetera sp.</i> .....	10
4. <i>Heterospilus sp.</i> .....	11
5. Insecto de la familia <i>Eulophidae</i> .....	11
6. Emergencia de <i>Ips</i> y enemigos naturales de trozas, La Unión.....	13
7. Emergencia de <i>Ips</i> y enemigos naturales de trozas, San José.....	14
8. Emergencia de <i>Ips</i> y enemigos naturales de trozas, Las Tapias.....	14

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Hoja de toma de datos sobre registros de emergencias.....	18

## RESUMEN

Con el objetivo de conocer los insectos que colonizan troncos cortados de pino y sus enemigos naturales asociados, se realizó el presente estudio en tres sitios: la Unión, Las Tapias y San José del municipio de San Fernando en Nueva Segovia durante el periodo comprendido entre Diciembre 06 a Mayo 07. Varios tipos de insectos descortezadores, barrenadores y descomponedores de la madera a ser: *Ips sp*, *Xyleborus sp*, *Lochmaeocles sp* y termitas fueron encontrados. Comparativamente *Ips sp* fue mas abundante en el sitio Las Tapias con un total de 179 emergencias, que representó el 44,58 % de los *Ips sp* que emergieron de los tres sitios de estudio. Asociados a *Ips sp* tres tipos de enemigos naturales fueron encontrados: el depredador *Medetera sp* (Diptera: Dolichopodidae), el parasitoide *Heterospilus sp* (Hymenoptera: Braconidae) y un parasitoide de identificado (Hymenoptera: Eulophidae). En los tres sitios de estudio el depredador *Medetera sp* fue el más abundante con 170 individuos que representaron el 88,54 % del total de todos los parasitoides emergidos en los tres sitios. El periodo y patrón de emergencia de *Ips sp* y los tres enemigos naturales observados fue similar para los tres sitios de estudio. La referencia de los dos parasitoides observados constituye la primera referencia de estos insectos afectando insectos descortezadores en Nicaragua, así también lo constituye la primer referencia del cerambicido *Lochmaeocles sp* como colonizador de trozas de pino en nuestro país

## ABSTRACT

With the goal of to know the main insects and its natural enemies that colonize trunks of pines trees, the present study was carried out in three localities: La Union, Las Tapias y San Jose in the town of San Fernando, Nueva Segovia during the period December 07 to May 08. Several kind of insects were found colonizing the trunks: the bark beetle *Ips sp*, the borer insects *Xyleborus sp* and cerambicidae, and the wood decomposer insect called termites. Among the *Ips sp* the higher abundance was found in the locality Las Tapias with a total of 179 individual emerged that represented the 44,97 % of the total *Ips sp* that emerged from the three localities. Associated with the *Ips sp* three kind of natural enemies were also found: the predator *Medetera sp* (Diptera: Dolichopodidae), the parasitoid *Heterospilus sp* (Hymenoptera: Braconidae) and one unknown parasitoid (Hymenoptera: Eulophidae). In the three studied localities the predator *Medetera sp* was the more abundant with a total of 170 individuals, that represented 88,54 % of the total natural enemies that emerged from the three localities. In the three localities the *Ips sp* and its natural enemies showed a similar emerging pattern. It is the first reference of the two parasitoids found associated to *Ips sp* in Nicaragua, the same it is the first reference for the cerambicidae *Lochmaeocles sp* colonizing felled pines in our country.

## I. INTRODUCCIÓN

Los bosques son elementos fundamentales para el desarrollo de la vida en el planeta y contribuyen al confort y seguridad humana mediante la prestación de bienes y servicios ambientales vitales.

Nicaragua dispone de 374,739.17 hectáreas de bosque de pinos los que constituyen un recurso forestal invaluable (MAGFOR-INAFOR, 2009). Los bosques de pinos se concentran particularmente en Nueva Segovia y la Región Autónoma del Atlántico Norte, (MARENA, 2004); esta cobertura boscosa es de particular importancia por los beneficios socio económicos que genera: biodiversidad, madera, industria, trabajo y subproductos (FAO, 2004).

Entre octubre 1999 y diciembre 2001, el bosque de pinos de la zona norte central de Nicaragua fue severamente atacado por la acción de los gorgojos descortezadores. El departamento de Nueva Segovia fue el más afectado. Producto del daño directo causado por los gorgojos y las medidas de contención se perdió una cobertura forestal de 31,072.93 hectáreas, representando el 49,17 % del área de bosque ahí existente, siendo los municipios de San Fernando, Jalapa, Mozote, Dipilto y Macuelizo los más afectados (INAFOR, 2002).

Entre los principales factores que amenazan al bosque de pinos se encuentran la deforestación, los incendios forestales y los gorgojos descortezadores. Los gorgojos descortezadores son insectos nativos del bosque de coníferas y los primeros reportes documentados disponibles de su presencia en Nicaragua fueron hechos por Alonso (1966) y Yates (1971). Los descortezadores son insectos pertenecientes a la familia Scolytidae en el orden Coleoptera.

En Nicaragua, la presencia de los gorgojos descortezadores se considera endémica y sus ataques han sido registrados en diferentes periodos a través de los años 1964-66, 1975-77, 1984-85 y 1992-93 sin mayor consideración; no fue hasta el año 1999, que se registra el primer brote de considerable impacto económico y ambiental. En este caso, *Dendroctonus frontalis* se consideró como el principal agente de daño.

A raíz del ataque de gorgojos ocurrido entre los años 1999-2001, quedó en evidencia la falta de conocimientos y tecnologías locales para la prevención y el manejo de brotes epidémicos de estos insectos. Como respuesta a la necesidad de una estrategia de manejo de los gorgojos descortezadores en Nicaragua, fundamentada en el conocimiento bio-ecológico de ellos, la Universidad Nacional Agraria, en alianza con el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), inició la realización de diversas investigaciones que han aportado valiosa información preliminar sobre dichos insectos y sus insectos asociados, así como sobre su fluctuación poblacional.

Entre las investigaciones se encuentran las realizadas sobre pérdidas causadas por descortezadores por Sediles y Álvarez, (2001), sobre identificación y fluctuación de depredadores por Jiménez y otros (2005), sobre dinámica poblacional de *D. frontalis* por Jiménez y otros (2005), sobre identificación y ocurrencia de insectos taladradores por Jiménez y otros (2005), sobre determinación de insectos y patógenos por Romero y otros (2005), así como se han realizado numerosas tesis de grado sobre pérdidas, bioecología, plantas parásitas y enfermedades en pinares, además de la publicación de dos guías técnicas sobre reconocimiento de insectos descortezadores e identificación de coleópteros en el bosque de pinos (Jiménez, 2005 y Jiménez, 2008).

Las investigaciones anteriores han generado una base inicial de conocimiento sobre presencia de especies, fauna asociada y fluctuación poblacional que amerita ser profundizada para generar información sólida sobre patrones de comportamiento de los insectos descortezadores y sus enemigos naturales que puedan ser utilizados dentro de estrategias locales de manejo de estos insectos en diferentes zonas de pinares de Nicaragua.

Ante la posible acción de nuevos ataques y considerando la importancia del conocimiento bio-ecológico de estos insectos para diseñar mejores estrategias de control, se realizó el presente estudio enfocado en la incidencia de insectos y sus enemigos naturales en trozas de pino.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Reconocer las especies de insectos y enemigos naturales asociados que colonizan trozas de pino en tres sitios del municipio de San Fernando, Nueva Segovia.

### **Objetivos específicos**

Reconocer la composición de insectos que colonizan trozas de pino provenientes de tres sitios del municipio de San Fernando, Nueva Segovia.

Reconocer la composición de enemigos naturales, asociados a descortezadores, que colonizan trozas de pino provenientes de tres sitios del municipio de San Fernando, Nueva Segovia.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Ubicación del área del estudio

El estudio se realizó en bosques de pino del municipio de San Fernando, Nueva Segovia, ubicado en el noroeste del país, a 245 km de la capital. San Fernando limita al norte con Honduras, al sur con el municipio de Ciudad Antigua, al este con los municipios de Jalapa y El Jícaro y al oeste con el municipio de Mozonte (fig.1.), en las coordenadas 13°40' latitud norte, 86°19' longitud oeste; posee clima de sabana tropical de altura con temperaturas entre 23 y 24 °C (AMUNIC, 1995), ver figura 1.



**Figura 1. Mapa del municipio de San Fernando, Nicaragua. Tomado de Romero y Soto, (2008).**

## **3.2 Proceso metodológico**

### **Selección de los sitios**

El estudio se realizó entre diciembre 2007 y mayo 2008. Para realizarlo se seleccionaron 3 sitios ubicados en las comunidades La Unión, Las Tapias y San José, que fueron seleccionadas por su accesibilidad, representatividad del bosque y por la anuencia de los dueños de las fincas. Todos los sitios tenían bosque adulto de pino correspondiente a la especie *Pinus oocarpa* (Schiede).

### **Selección y distribución de las trozas**

En el sitio La Unión, el 11 de diciembre 2007, se seleccionó y se cortó un árbol de pino, de su fuste se obtuvieron nueve trozas de un metro de largo cada una. En cada sitio de los referidos anteriormente, se ubicaron tres trozas. Las tres trozas se ubicaron a una distancia de 30 centímetros entre ellas, se depositaron sobre el suelo de forma horizontal y se dejaron infestar naturalmente por insectos, al resguardo de la sombra de árboles en pie, se evitó dejarlas a plena exposición solar.

### **Tiempos de exposición para infestación natural y traslado de trozas al invernadero**

Las trozas se expusieron a la infestación natural de insectos, desde el 11 de diciembre 2007 al 8 de enero 2008, unas y desde el 11 de diciembre 2007 al 18 de enero 2008, otras.

Después de la fecha final se trasladó una troza de cada sitio al invernadero del Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF) en la UNA, en donde se depositaron individualmente en jaulas de malla fina. A partir de ese momento las trozas fueron vigiladas diariamente para observar emergencias de insectos.

## **Captura y registro de insectos**

En el invernadero, de forma sistemática, mediante observación diaria, se llevó un registro de emergencias y capturas de insectos en las trozas, los que se colectaron en viales con alcohol al 70 %.

Los datos de capturas de insectos se registraron diariamente en un formato diseñado para tal fin (ver anexo 1).

Los insectos capturados fueron procesados e identificados preliminarmente por medio de comparaciones con colecciones entomológicas, uso de claves y con la asistencia del personal del Museo Entomológico del Departamento de Protección Agrícola y Forestal de la UNA y para confirmaciones, con el Museo Entomológico en León.

En el caso particular de los enemigos naturales obtenidos –insectos parasitoides y depredadores – fueron identificados con la asistencia del Dr. Jean Michel Maes del Museo Entomológico de León, Nicaragua.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Evidencias de colonizaciones

En el cuadro 1 se observan los valores de colonizaciones realizadas por descortezadores del genero *Ips* obtenidos en cada sitio. Los valores fueron tomados una sola vez, el mismo día (8 Enero 2007) a todas las trozas. Hubo evidencia de una mayor abundancia en las trozas ubicadas en el sitio San José con 122 colonizaciones en total. Con los valores obtenidos se confirma la presencia de *Ips* en los tres sitios de estudio.

**Cuadro 1. Número de colonizaciones de *Ips* en trozas ubicadas en los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia.**

Sitio	Troza 1	Troza 2	Troza 3	Colonizaciones por <i>Ips</i> por sitio
La Unión	25	28	44	97
San José	60	29	33	122
Las Tapias	27	31	25	83

Los descortezadores del género *Ips* son polígamos, sus colonizaciones son iniciadas por los machos, por tanto cada colonización significa el ingreso de un macho a la troza, este macho posteriormente emite una sustancia química volátil específica llamada feromona para atraer a las hembras. La presencia de grumos de aserrín sobre las trozas fue considerada como evento de colonización, dado que es la característica típica que evidencia el ingreso de los insectos a los árboles tumbados.

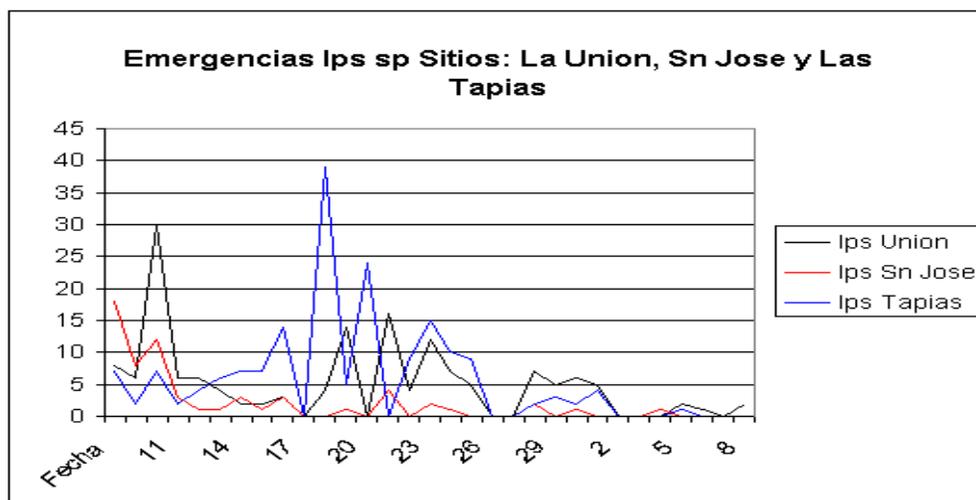
### 4.2. Capturas de insectos descortezadores y barrenadores de las trozas

En el cuadro 2 se presentan tres tipos de insectos que emergieron de las trozas, siendo dos de ellos de los géneros *Ips* y *Xyleborus* (Coleoptera: Scolytidae) y otro del género *Lochmaeocles* (Coleoptera: Cerambycidae). *Ips* fue más abundante en las trozas de Las Tapias, con 179 individuos, seguido del sitio La Unión, con 157 y San José, con 62.

**Cuadro 2. Insectos emergidos de trozas de los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia**

Sitio	Período de capturas de <i>Ips</i> a partir de 09/01/07	No. <i>Ips</i> capturados	Fecha inicial de capturas de <i>Xyleborus sp</i>	Fecha de captura del cerambícido <i>Lochmaeocles sp</i>
Las Tapias	28 días	179	25 Enero 07	No captura
La Unión	31 días	157	27 Enero 07	17 Mayo 07
San José	27 días	62	26 Enero 07	17 Mayo 07

En la figura 2 se observa el patrón de emergencias de *Ips* en trozas colectadas en los tres sitios de estudio y en general el tiempo y el patrón de emergencia muestran similitudes de tendencia y picos entre los tres sitios, además es evidente la mayor fluctuación y abundancia poblacional de *Ips* en el caso de Las Tapias.



**Figura 2. Patrón de emergencias de *Ips sp* en trozas de los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia**

En los casos de *Ips* y *Xyleborus*, éstos han sido comúnmente reportados en la literatura nicaragüense en árboles de pino (Jiménez, 2008), al contrario del cerambicido *Lochmaeocles*, el cual se cita asociado al pino por primera vez para Nicaragua.

Si consideráramos que *Xyleborus* y *Lochmaeocles* generalmente no atacan árboles sanos en pie e hipotéticamente asumimos que estos dos géneros atacaron las trozas de pino tan pronto estas fueron ubicadas en el campo en la fecha 11 Diciembre 2006 y consideramos además la fecha inicial de emergencia de estos dos géneros de los troncos en el invernadero, podemos hipotéticamente asumir que el ciclo biológico de huevo a adulto de estos insectos podría tener una duración máxima de 46 días para el *Xyleborus sp* y 159 días para el cerambicido *Lochmaeocles sp* lo cual puede ser una aproximación inicial a la verdadera duración del ciclo de vida de estos insectos.

#### 4.3. Incidencia de otros insectos que afectan la calidad de la madera

En el cuadro 3 puede observarse que las trozas que permanecieron mayor tiempo en el campo presentaron incidencia y daños por termites.

**Cuadro 3. Incidencia de termites en trozas provenientes de los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia**

Sitio	Troza colectada 8 Enero 07 28 días en campo	Incidencia de termites en troza 1	Troza colectada 18 Enero 07 38 días en campo	Incidencia de termites en troza 2
Las Tapias	Troza 1	No	Troza 2	No
San José	Troza 1	No	Troza 2	Sí
La Unión	Troza 1	No	Troza 2	Sí

Comparativamente, la calidad visible de la madera de las trozas colectadas el 8 de enero fue superior a la de las trozas colectadas el 18 del mismo mes. Probablemente, la acción de las termites fue el principal factor que determinó la pérdida de calidad en las trozas que estuvieron mayor tiempo en el campo. Este efecto perjudicial atribuible a los termites debe ser tomado en cuenta a la hora de hacer las labores de saneamiento, aprovechamiento y de control de los descortezadores para evitar pérdidas en la calidad de la madera que podrían derivarse por dejar la madera por mucho tiempo tumbada en los sitios, particularmente en los casos de San José y La Unión.

#### 4.4. Captura de enemigos naturales

En el cuadro 4 se observa información sobre enemigos naturales capturados.

**Cuadro 4. Identificación de enemigos naturales provenientes de trozas de los tres sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia**

Orden	Familia	Genero	Especie	Tipo
Díptera	Dolichopodidae	<i>Medetera</i>	No identificado	Depredador
Hymenoptera	Braconidae	<i>Heterospilus</i>	No identificada	Parasitoide
Hymenoptera	Eulophidae	No identificado	No identificada	Parasitoide

Del listado mencionado anteriormente, solo *Medetera sp* (cuadro 5, figura 3), ha sido reportada atacando insectos asociados al pino en Nicaragua (Billings, 2001).

**Cuadro 5. Descripción de *Medetera sp***

Clase.....Insecta  
Orden.....Diptera  
Familia.....Dolichopodidae  
Sub familia.....Medeterinae  
Género.....*Medetera*  
Especie.....sp (no determinada)

Moscas de hábito depredador, cuerpo color metálico y aplanado, venación de alas reducida, patas delgadas y alarqadas. Depredador de gorgojos descortezadores del pino.



**Figura 3. *Medetera sp.* Foto J. M. Maes, 2007**

Los otros dos parasitoides (figs. 4 y 5, cuadros 6 y 7) no han sido reportados antes en Nicaragua, probablemente porque la mayoría de estudios anteriores sobre diversidad y monitoreo de insectos asociados al pino han sido realizados, fundamentalmente, con el uso de trampas de embudo múltiple, cebadas con feromonas, método que al parecer no es efectivo para la captura de ciertos depredadores como *Medetera*, ni para parasitoides

**Cuadro 6. Descripción de *Heterospilus* sp**

Clase.....	Insecta
Orden.....	Hymenoptera
Familia.....	Braconidae
Sub familia.....	Doryctinae
Género.....	<i>Heterospilus</i>
Especie.....	sp (no determinada)
<p>Avispitas de hábito parasitoide. Cuerpo largo y delgado. El género <i>Heterospilus</i> presenta antenas largas. Parasitoide de descortezadores del pino.</p>	

**Cuadro 7. Descripción Familia *Eulophidae***

Clase.....	Insecta
Orden.....	Hymenoptera
Familia.....	Eulophidae
Sub familia.....	no determinada
Género.....	no determinado
Especie.....	no determinada
<p><i>Eulophidae</i> tiene cuerpo metálico, alargado, antenas cortas, alas completamente transparentes. Parasitoides de descortezadores del pino.</p>	



**Figura 4. *Heterospilus* sp.**  
Foto J. M. Maes, 2007



**Figura 5. Insecto familia *Eulophidae***  
Foto J. M. Maes, 2007

Cabe mencionar que los individuos del género *Heterospilus* son conocidos como importantes ectoparasitoides de larvas de lepidópteros y coleópteros (Driesche, Hoddle y Center, 2007).

En lo que respecta a la familia Eulophidae, ésta es de gran importancia para el control biológico, atacando una amplia variedad de hospederos, incluyendo escamas, trips y especies de los órdenes Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera. Algunas especies atacan minadores de hojas o insectos barrenadores de la madera (Driesche, Hoddle y Center, 2007).

Miembros de esta misma familia se reportan como parasitoides de *Hypothenemus hampei* (Scolytidae-Coleoptera) (broca del café) (Maes y Equihua, S/F), especie muy cercana a los descortezadores del pino, lo que motiva pensar que los individuos de esta familia puedan estar ejerciendo un buen papel de control biológico sobre los descortezadores encontrados en el estudio.

En el cuadro 8 se observa el número de enemigos naturales capturados por cada troza de cada sitio, siendo más abundantes las capturas en trozas provenientes de Las Tapias, seguido en orden por los sitios San José y La Unión.

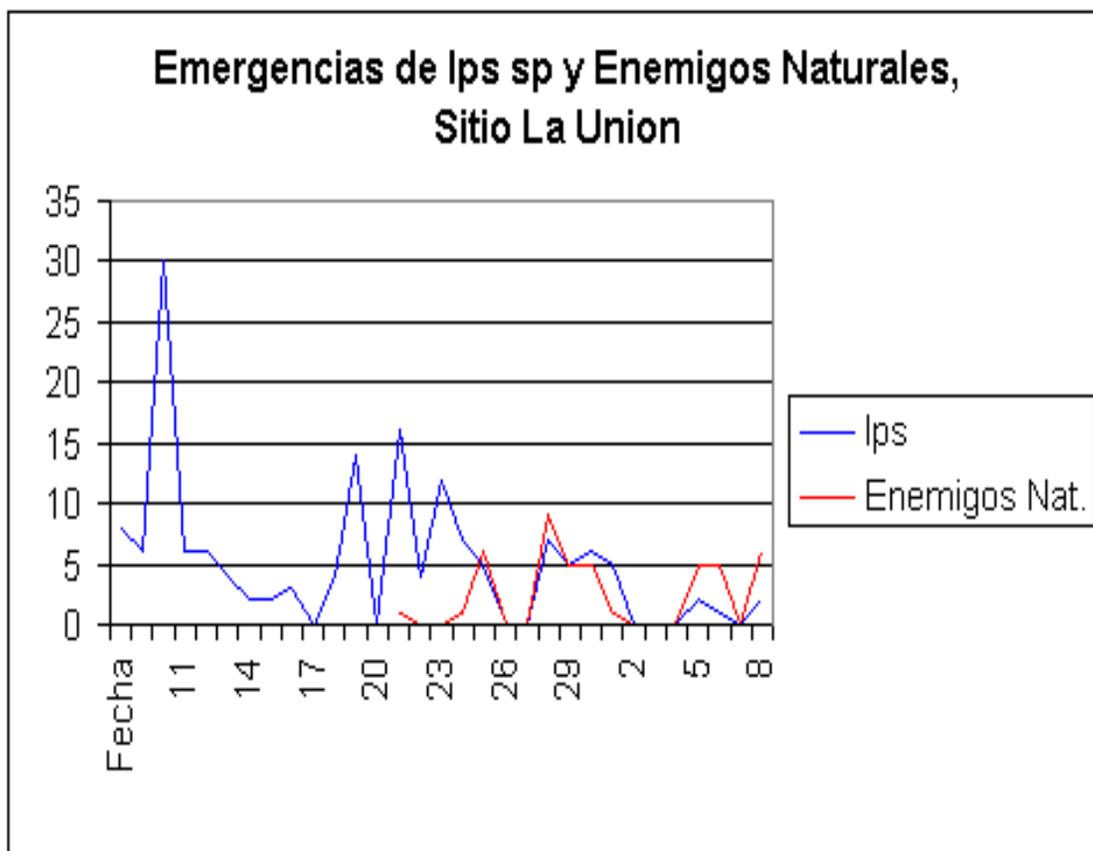
**Cuadro 8. Período de captura y cantidad de enemigos naturales obtenidos de trozas provenientes de los sitios de estudio, San Fernando, Nueva Segovia.**

Sitio	Fecha de captura del primer enemigo natural	Período de captura	Enemigos naturales capturados
Las Tapias	16 Enero 07	21 días	87
San José	17 Enero 07	23 días	61
La Unión	22 Enero 07	18 días	44
		Total	192

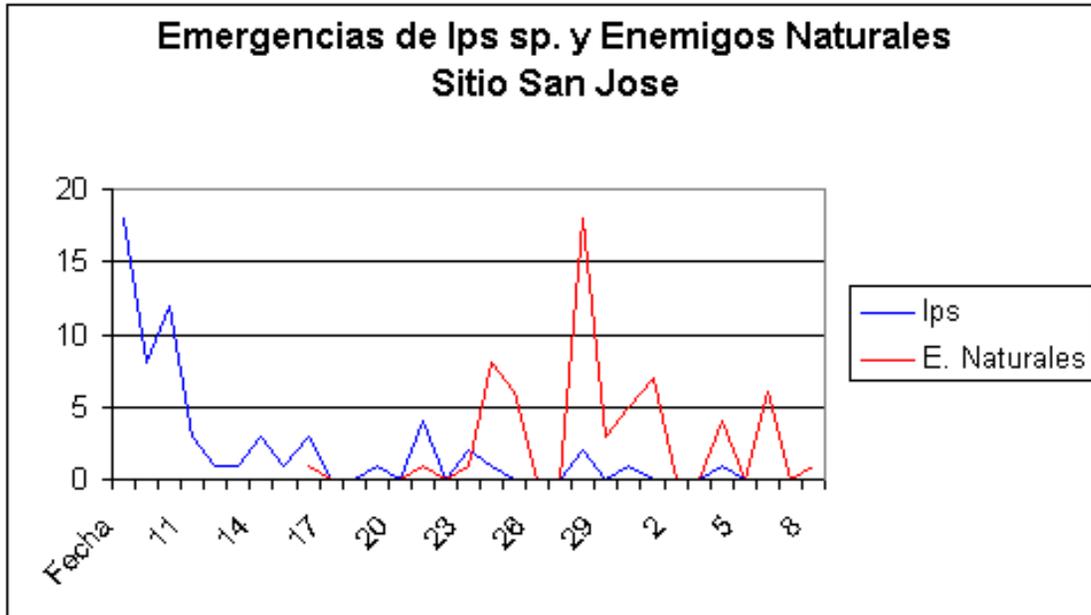
Del total de 192 individuos de enemigos naturales capturados, 170 corresponden a *Medetera sp* lo que representa un 88,54 %, siendo este depredador el enemigo natural más abundante que emergió de las trozas de los tres sitios de estudio.

Basado en información disponible sobre enemigos naturales de descortezadores, se esperaba obtener emergencias de depredadores reportados en estudios anteriores, particularmente de *Temnochila sp* (Trogossitidae-Coleoptera) (Jiménez y otros 2005), no obstante, dicho depredador no fue obtenido de ninguna de las trozas bajo observación.

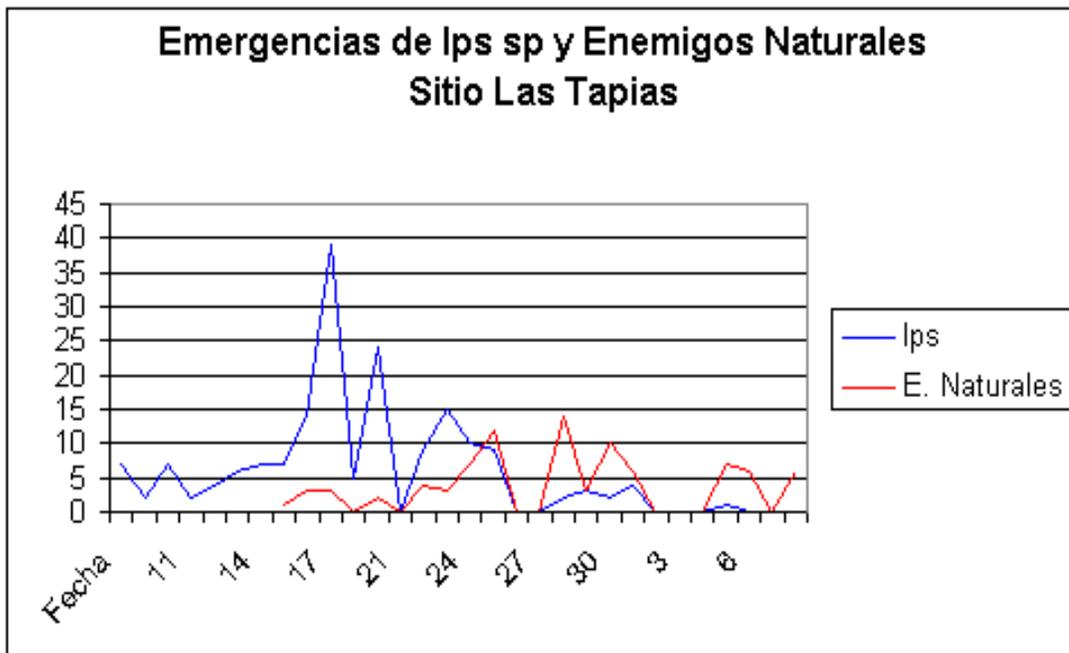
En la figuras 6, 7 y 8 se observan las emergencias de *Ips sp* y los enemigos naturales en los diferentes sitios de estudio.



**Figura 6. Emergencias de *Ips* y enemigos naturales de trozas ubicadas en La Unión, San Fernando, Nueva Segovia**



**Figura 7. Emergencias de *Ips* y enemigos naturales de trozas ubicadas en San José, San Fernando, Nueva Segovia**



**Figura 8. Emergencias de *Ips* y enemigos naturales de trozas ubicadas en Las Tapias, San Fernando, Nueva Segovia**

Como se puede observar en las figuras 6, 7 y 8, la emergencia de los primeros enemigos naturales ocurrió en fechas muy próximas entre sitios: Las Tapias, 16 enero; San José, 17 enero y La Unión, 22 enero; así mismo, concluyeron el 9 de febrero para los tres sitios. También se observa que en fecha 9 de enero, se registraron las emergencias de *Ips* y las emergencias de enemigos naturales iniciaron un tiempo después.

Asumiendo que la duración del ciclo biológico de *Ips* es 28-32 días ( $X = 30$  días) (Romero y Soto, 2008) ó de 27-31 días ( $X = 29$  días) (Ballespi, 2008) y en este caso, nuevamente se asume que *Ips* inicia la colonización de trozas en horas inmediatas, después de puestas en el campo, como también concluyen Romero y Soto (2008) y Ballespi (2008), se tendría que en este estudio las primeras emergencias de *Ips* se dan entre el 8 y 10 de enero (11 diciembre 2006- 8 Enero 2007= 29 días), lo que sugiere dos enunciados:

- Las progenes de *Ips* pioneros escaparon de la acción de los enemigos naturales capturados.
- Los enemigos naturales capturados requieren de la existencia de cierto nivel de población de descortezadores para iniciar su ataque.

## V. CONCLUSIONES

1. Cuatro tipos de insectos colonizaron las trozas de pino, siendo ellos: *Ips sp*, *Xyleborus sp*, *Lochmaeocles sp* y termites.
2. Tres tipos de enemigos naturales fueron encontrados, siendo ellos: el depredador *Medetera sp* (Diptera: Dolichopodidae), el parasitoide *Heterospilus sp* (Hymenoptera: Braconidae) y un parasitoide no identificado (Hymenoptera: Eulophidae),
3. De los tres enemigos naturales encontrados, el depredador *Medetera sp* fue el más abundante en cada sitio, con un 88,54 % del total de individuos de enemigos naturales capturados.
4. La mayor emergencia de *Ips* y sus enemigos naturales correspondió a las trozas ubicadas en Las Tapias.
5. El período y el patrón de emergencias de *Ips sp* y los enemigos naturales presentó similitud entre los tres sitios de estudio
6. La referencia del cerambícido *Lochmaeocles sp*, y de los parasitoides *Heterospilus sp* y el de la familia Eulophidae, no identificados, constituye un primer reporte asociado a pinos e *Ips* en Nicaragua.

## VI. RECOMENDACIONES

Profundizar en el estudio bio-ecológico de los enemigos naturales encontrados en el presente estudio, particularmente en el caso del depredador *Medetera sp* para valorar su potencial como agente de control biológico en los planes de manejo de los gorgojos descortezadores.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- Asociación de Municipios de Nicaragua (AMUNIC, 1995). Revista San Fernando.
- Ballespi, Y. 2008. Incidencia de gorgojos descortezadores del género *Ips* y sus insectos asociados en trozas de *Pinus sp* en la finca San Nicolás, jurisdicción de Santa Clara, municipio de San Fernando, departamento de Nueva Segovia. Nicaragua. Tesis. Universidad Nacional Agraria.
- Billings, R. 2001. Evaluación de la plaga del gorgojo descortezador del pino (*Dendroctonus frontalis*) en los pinares de Nicaragua y recomendaciones para su control. Informe preliminar al INAFOR, Nicaragua 17 p.
- FAO. 2004. Estrategia regional para sanidad y manejo forestal en América Central. San José, Costa Rica.
- INAFOR. 2002. Acciones realizadas y efectos causados por el gorgojo descortezador (*Dendroctonus frontalis*) en las áreas boscosas de coníferas del departamento de Nueva Segovia. 2da versión. Managua.
- INAFOR-MAGFOR 2009. Resultados del Inventario Nacional Forestal, Nicaragua, 2007-2009. Proyecto FAO/UTC/NIC/030/NIC. Julio.
- Jiménez, E., J. A. Alfaro, J. N. Lazo y M. Zelaya. 2005. Identificación y fluctuación poblacional de depredadores de *Dendroctonus frontalis* Zimm. y otros descortezadores de pino en Nueva Segovia. La Calera Año 5., no.6: 16-21 p.
- Jiménez, E., J. A. Alfaro, J. N. Lazo y M. Zelaya. 2005. Identificación y ocurrencia poblacional de insectos taladradores de pino en Nueva Segovia. La Calera Año 5. No.6: 28-32 p.
- Jiménez, E., J. A. Alfaro, J. N. lazo y M. Zelaya. 2005. Dinámica poblacional e identificación de Identificación de *Dendroctonus frontalis* Zimm. y otros descortezadores de pino en Nueva Segovia. La Calera Año 5., no.6: 22-27 p
- Jiménez, E. 2005. Insectos descortezadores de pino y sus principales depredadores naturales. Guía técnica no. 9. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua
- Jiménez, E. 2008. Guía de identificación de los principales insectos coleópteros asociados a los pinares de Nicaragua. Guía técnica no. 11. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua
- MARENA. 2004. Estado del ambiente en Nicaragua 2003. II Informe GEO. Managua
- Romero, M. A. y Soto, L. G. 2008. Incidencia de especies del genero *Ips* en bosque maduro y en regeneración natural en la finca Manuel de Jesús del municipio de San Fernando, Nueva Segovia. Tesis para optar al grado de Ingeniero Forestal. UNA. Managua, Nicaragua
- Sediles, A., Álvarez, R. 2001. Determinación preliminar de daños causados por gorgojos descortezadores en bosques de pinos del municipio de Jalapa, Nueva Segovia al primer trimestre del año 2001, en la Calera Año 1, Vol.1, No. 1. Septiembre 2001. UNA. Managua.

