

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**



**ARTROPODOFAUNA EN CUERPOS FRUCTÍFEROS DE HONGOS**

**LIGNÍCOLAS DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNAS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**MENCIÓN FORESTALES**

**PRESENTADO POR:**

**NORY NEYLA SALAZAR CLAUDIO**

**2017**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de Febrero del 2017, a horas 5:00 p.m. en la Sala de Conferencias de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la Tesis titulada:

### “ARTROPODOFAUNA EN CUERPOS FRUCTÍFEROS DE HONGOS LIGNÍCOLAS DEL BOSQUE RESERVADO DE LA UNAS”

Presentado por la Bachiller: **SALAZAR CLAUDIO, Nory Neyla** después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, la sustentante queda apta para optar el Título de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**, mención **FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del Título correspondiente.

Tingo María, 19 de Abril del 2017

Ing. MSc. LADISLAO RUIZ RENGIFO  
PRESIDENTE



Ing. EDILBERTO DÍAZ QUINTANA  
VOCAL

Dr. MIGUEL EDUARDO ANTEPARRA PAREDES  
VOCAL

Ing. MSc. GIANNFRANCO EGOAVIL JUMP  
ASESOR

Blgo. MSc. JOSÉ LUIS GIL BAGILIO  
ASESOR

## DEDICATORIA

A mis queridos padres Esteban Salazar  
Silva y Clara Claudio Nieto por su  
amor, dedicación y abnegado sacrificio.

A mis queridas (os) hermanas (os) Eli,  
Freddy, Luis, Alfredo, Carmen y Clara  
Salazar Claudio, por su constante  
apoyo y aliento para realizar mis metas.

A mi abuela Matilde Nieto Santos que  
desde el cielo me ilumina con su  
bendición.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, alma mater de mi formación profesional.

A los docentes de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, quienes contribuyeron en mi formación académica.

Al Ing. M.Sc. Giannfranco Egoavil Jump y Blgo. M.Sc. José Luis Gil Bacilio por su valiosa colaboración como asesores.

A todas aquellas personas que en forma directa e indirecta que colaboraron para la culminación del presente trabajo.

## RESUMEN

En la naturaleza, insectos y hongos entretienen una amplia red de interacciones ecológicas, la presencia de cuerpos fructíferos de hongos es importante porque sirven como fuente alimenticia y refugio principalmente, para grupos tan diversos como los insectos. Existe la necesidad de conocer la relación que forman muchos insectos y arácnidos con una diversidad de hongos, para mejorar la comprensión de la ecología y hábitat de estos individuos, de esta manera evitar en el futuro cualquier desorden o desequilibrio en el ecosistema por el hombre, que podría causar un impacto ambiental irreparable. El objetivo fue determinar la artropodofauna asociada a hongos lignícolas *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp., que producen cuerpos fructíferos en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María - Perú. Para la toma de muestras se recorrió al azar tres niveles, baja (680 - 800 m.s.n.m), media (800 - 920 m.s.n.m) y alta (920 - 1080 m.s.n.m) con la ayuda de una bolsa de polipropileno, se procedió la recolección del cuerpo fructífero con artrópodos, los ejemplares fueron llevados al Laboratorio de Entomopatógenos y de Entomología en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, donde se procedió al conteo de los individuos realizando también la identificación. Para la especie *Polyporus tenuiculus* se colectaron 416 individuos siendo los coleópteros los más relevantes la familia Staphylinidae y Erotylidae con 160 y 97 individuos respectivamente. Para el género *Polyporus* sp. se colectaron 433 individuos siendo los coleópteros más relevantes la familia Tenebrionidae, Staphylinidae y Carabidae 110, 97 y 75 individuos respectivamente. Para el género *Auricularia*

sp. se colectaron 408 individuos siendo los dípteros los mas relevantes la familia Drosophilidae con 254 individuos. Para el género *Pleurotus* sp. se colectaron 120 individuos siendo los coleópteros mas relevantes la familia Staphylinidae con 67 individuos. Concluyendo que en los cuatro géneros de hongos lignícolas en estudio los órdenes más abundantes fueron los coleópteros y dípteros.

## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1. Generalidades de los insectos .....	4
2.2. Órdenes y familias de insectos .....	5
2.2.1. Orden Coleoptera.....	5
2.2.2. Orden Hymenoptera.....	8
2.2.3. Orden Diptera.....	8
2.3. Familias de los hongos lignícolas .....	9
2.3.1. Familia Polyporaceae.....	9
2.3.2. Familia Auriculariaceae .....	12
2.4. Caracterización de insectos micetófilos .....	13
2.4.1. Micetobiontes o micófagos primarios .....	13
2.4.2. Micetófilos o micófagos secundarios .....	14
2.4.3. Micetóxenos .....	14
2.5. Reportes de trabajos de investigación .....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	18
3.1. Lugar de ejecución del trabajo .....	18
3.2. Metodología .....	18
3.2.1. Obtención de las muestras.....	18
3.2.2. Separación de la artropodofauna en el laboratorio.....	22

3.2.3.	Procesamiento de las muestras .....	24
3.2.4.	Conservación de la artropodofauna .....	26
3.2.5.	Identificación del material biológico colectado .....	27
3.3.	Componentes en estudio .....	28
3.4.	Análisis estadístico.....	29
IV.	RESULTADOS .....	31
4.1.	Identificación de los hongos lignícolas en estudio .....	31
4.2.	Número de individuos colectados por familia en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.....	33
4.3.	Identificación de artrópodos asociados a hongos lignícolas .....	37
4.4.	Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas .....	43
4.5.	Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.....	44
4.6.	Correlación de peso y volumen en hongos lignícolas .....	46
4.7.	Correlación del número de cuerpos fructíferos, artrópodos, órdenes y familias en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.....	47
V.	DISCUSIÓN.....	54
5.1.	Identificación de los hongos lignícolas en estudio .....	54
5.2.	Identificación de artrópodos asociados a hongos lignícolas .....	55

5.2.1. Identificación de artrópodos asociados a la especie	
<i>Polyporus tenuiculus</i> .....	55
5.2.2. Identificación de artrópodos asociados al género	
<i>Polyporus</i> sp. ....	56
5.2.3. Identificación de artrópodos asociados al género	
<i>Auricularia</i> sp.....	58
5.2.4. Identificación de artrópodos asociados al género	
<i>Pleurotus</i> sp. ....	59
5.3. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas .....	60
5.4. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.....	67
5.5. Correlación de peso y volumen en hongos lignícolas .....	70
5.6. Correlación del número de cuerpos fructíferos, artrópodos, órdenes y familias en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.....	71
VI. CONCLUSIONES.....	73
VII. RECOMENDACIONES.....	75
VIII. ABSTRACT .....	76
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	78
ANEXO .....	88

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Componentes en estudio .....	28
2. Número de individuos colectados por familia en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta. ....	35
3. Población por orden y familia asociado en hongos lignícolas de la especie <i>Polyporus tenuiculus</i> . ....	38
4. Población por orden y familia asociado en hongos lignícolas del género <i>Polyporus</i> sp. ....	39
5. Población por orden y familia asociado en hongos lignícolas del <i>Auricularia</i> sp. ....	41
6. Población por orden y familia asociado en hongos lignícolas del género <i>Pleurotus</i> sp. ....	42
7. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas.....	44
8. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta .....	45
9. Correlación del número de cuerpos fructíferos, artrópodos, órdenes y familias en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Croquis de los lugares de muestra según mapa fisiográfico del Bosque BRUNAS.....	19
2. Recorrido para la obtención de los cuerpos fructíferos.....	20
3. Registro de coordenadas con el GPS.....	20
4. Recolección de los cuerpos fructíferos .....	21
5. Conteo de los artrópodos en los cuerpos fructíferos .....	22
6. Insectos de la familia Erotylidae .....	23
7. Traslado de los cuerpos fructíferos a la estufa .....	24
8. Conservación de los artrópodos .....	27
9. Identificación de los artrópodos .....	28
10. Moscas de la familia Drosophilidae en <i>Polyporus tenuiculus</i> .....	31
11. Larvas de la familia Geometridae en <i>Polyporus</i> sp.....	32
12. Moscas de la familia Drosophilidae en <i>Auricularia auricula</i> (izquierda) y insecto de la familia Chrysomelidae en <i>Auricularia delicata</i> (derecha).....	32
13. Insectos de la familia Formicidae en <i>Pleurotus</i> sp. ....	33
14. Familia Tenebrionidae (izquierda) y familia Staphylinidae (derecha).....	36
15. Familia Drosophilidae (izquierda) y larva de Carabidae (derecha) .....	36
16. Larva de la familia Geometridae (izquierda) y larva de la familia Nitidulidae (derecha).....	37
17. Correlación de peso y volumen para <i>Polyporus tenuiculus</i> (a), <i>Polyporus</i> sp. (b), <i>Auricularia</i> sp. (c) y <i>Pleurotus</i> sp. ....	46

18.	Parámetros evaluados por altitudes para <i>Polyporus tenuiculus</i> (a), <i>Polyporus</i> sp. (b), <i>Auricularia</i> sp. (c) y <i>Pleurotus</i> sp. (d).....	49
19.	Correlación del número de cuerpos fructíferos por altitudes para <i>Polyporus tenuiculus</i> (a), <i>Polyporus</i> sp. (b), <i>Auricularia</i> sp. (c) y <i>Pleurotus</i> sp. ....	50
20.	Correlación del número de artrópodos por altitudes para <i>Polyporus</i> <i>tenuiculus</i> (a), <i>Polyporus</i> sp. (b), <i>Auricularia</i> sp. (c) y <i>Pleurotus</i> sp. (d)...	51
21.	Correlación del número de órdenes de artrópodos por altitudes para <i>Polyporus tenuiculus</i> (a), <i>Polyporus</i> sp. (b), <i>Auricularia</i> sp. (c) y <i>Pleurotus</i> sp. (d). ....	52
22.	Correlación del número de familias de artrópodos por altitudes para <i>Polyporus tenuiculus</i> (a), <i>Polyporus</i> sp. (b), <i>Auricularia</i> sp. (c) y <i>Pleurotus</i> sp. (d).....	53

## I. INTRODUCCIÓN

Más del 70 % de la riqueza de organismos del planeta son insectos y arácnidos, seguido están los hongos. Muchos de los insectos y arácnidos constituyen la artropodofauna de diversos hongos que forman cuerpos fructíferos, sin embargo se tiene poco conocimiento del tipo de asociación o relación que tienen estos artrópodos con los hongos, de manera especial de aquellos que habitan en zonas tropicales (AMAT, 2004).

Existe la necesidad de conocer la relación que forman muchos insectos y arácnidos con una diversidad de hongos, para mejorar la comprensión de la ecología y hábitat de estos individuos y de esta manera evitar en el futuro cualquier desorden o desequilibrio en el ecosistema por el hombre, que podría causar un impacto ambiental irreparable (ANDUAGA, 2000).

En la zona de Tingo María existen condiciones ecológicas muy favorables para la proliferación de hongos en los bosques amazónicos, donde se observa la existencia de una diversidad de especies, desconociéndose el rol que cumplen en los bosques, la importancia para el hombre y animales, la artropodofauna que alberga y su importancia como integrantes de redes alimenticias. Por lo que se hace necesario estudiar y conocer muchos aspectos

relacionados a las interrelaciones hongo-bosque, que coadyuvaría a comprender su importancia en los ecosistemas.

El trabajo pretende contribuir con el conocimiento preliminar de las diferentes especies que albergan los hongos que habitan el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, que sirva de base para posteriores trabajos vinculados con la parte aplicada, de manera especial con el aprovechamiento sostenible de este recurso natural, puesto que algunos de ellos tienen propiedades alimenticias y otros poseen propiedades medicinales.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se planteó el siguiente trabajo de investigación titulado “Artrópodo-fauna en cuerpos fructíferos de hongos lignícolas del Bosque Reservado de la UNAS” que presenta la siguiente hipótesis y objetivos:

Los hongos lignícolas *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. vistosos y macroscópicos que producen cuerpos fructíferos en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva que presentan algún tipo de asociación con diversos artrópodos.

### **Objetivo general**

– Determinar la artrópodo-fauna asociada a hongos lignícolas que producen cuerpos fructíferos en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

**Objetivos específicos**

- Identificar hongos lignícolas que producen cuerpos fructíferos en el Bosque Reservado de la Universidad Agraria de la Selva que están asociados con la clase Insecta y Arachnida.
- Determinar la artropodofauna de acuerdo al orden y familia asociada a los hongos lignícolas que producen cuerpos fructíferos.
- Determinar el número de artrópodos por peso y volumen del cuerpo fructífero del hongo.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades de los insectos

Los insectos pertenecen al grupo dominante de animales que viven sobre la tierra. Ellos superan a otros animales terrestres en número y están prácticamente presentes en cualquier lugar de la esfera terrestre. Cientos de miles de especies han sido descritas, que equivale a tres veces más que el resto del Reino Animal. Su población ha sido estimada en 200 millones de individuos por cada humano y cerca de 10 billones por kilómetro cuadrado de superficie terrestre. Desde el punto de vista ecológico, los insectos dominan la tierra, en el sentido de que son los líderes como consumidores de los productores primarios o plantas, generalización que no se aleja de la verdad, debido a que son considerados como plagas de la agricultura en cualquiera de los lugares del mundo. Otros insectos son enemigos naturales como depredadores o parásitos de las plagas, mientras otros son descomponedores del humus y sirven de alimento a las especies vertebrados. En otras palabras, los insectos encajan en las tramas alimenticias en cualquiera de sus cadenas de tal manera, que si el hombre encuentra alguna manera de eliminar o erradicar a estos pequeños animales, el mundo dejaría de existir y por supuesto la raza humana se extinguiría (SOLÍS, 2002).

## **2.2. Órdenes y familias de insectos**

### **2.2.1. Orden Coleoptera**

#### **2.2.1.1. Familia Tenebrionidae**

La gama de hábitos alimenticios de la familia es muy variada y consiste principalmente de sustancias vegetales y animales muertas, hongos, musgos, líquenes, semillas, frutos o brotes y hojas. Algunas especies han desarrollado la capacidad para ingerir granos almacenados y sus subproductos, mientras que unas pocas ocasionan daños en raíces o semillas de plantas cultivadas.

A menudo la alimentación de los estadios larvales difiere de la de los adultos y el papel ecológico que cumplen depende del tipo de alimentación, aunque de manera general puede asignárseles el de degradación de materia orgánica muerta.

Los adultos de esta familia se caracterizan por encontrarse en la superficie del suelo, sobre las partes aéreas de las plantas, debajo de la corteza de los árboles, de la hojarasca o de rocas, sobre hongos, musgos o líquenes, o dentro de hormigueros o galerías de roedores (LAWRENCE, 2001).

#### **2.2.1.2. Familia Carabidae**

Los Carabidae comúnmente están en el suelo, pero en las regiones tropicales muchos viven en los árboles y otros hábitats. Son encontrados en el

suelo, mantillo de hojas, en hábitats a orillas de ríos y estanques, troncos podridos, bajo la corteza, sobre troncos de árboles, frutos caídos, sobre las hojas y sobre pastos. Unos pocos pasan todo su ciclo de vida en los árboles. Las larvas son encontradas en los mismos hábitats que los adultos y alimentándose de lo mismo que ellos (STORK, 2000).

#### **2.2.1.3. Familia Staphylinidae**

Los adultos de este grupo de insectos se pueden encontrar en una gran variedad de hábitats, inclusive debajo de las piedras y otros objetos sobre el suelo, a lo largo de orillas de ríos y lagos (algunas viven a lo largo de las costas del océano), sobre carroña, en el estiércol, hongos, flores, nidos de hormigas o termitas, debajo la corteza, en el suelo, arena y cuevas. La mayoría de las especies, tanto larvas como adultos, son depredadores de otros insectos y organismos pequeños. Algunos consumen materia orgánica en descomposición u hongos (SOLÍS, 2002).

#### **2.2.1.4. Familia Erotylidae**

Vive en hongos lignícolas desarrollados en diferentes árboles, especialmente en hayas y abedules y también bajo cortezas enmohecidas. Los adultos aparecen a comienzos del verano y hibernan en hongos secos y bajo cortezas despegadas y enmohecidas, en troncos de quejigo y marojo; se muestran activos desde finales del invierno o comienzo de la primavera, donde hemos podido observarlos bajo ramas de manzano cubiertas de hongos, en flores de la familia Asteraceae o sobre excrementos semifrescos

de vaca en prados de siega. Las larvas viven en hongos lignícolas desarrollados en diferentes árboles, especialmente en hayas y robles (MARCOS y DE OLANO, 2011).

#### **2.2.1.5. Familia Nitidulidae**

Habita sobre materia orgánica en descomposición y también sobre hongos lignícolas del género *Laetiporus*. Las larvas se desarrollan en hongos del género *Polyporus* y los adultos se encuentran también en estos hongos y bajo la corteza de árboles caducifolios (MARCOS y DE OLANO, 2011).

#### **2.2.1.6. Familia Chrysomelidae**

La mayoría de los insectos de esta familia son de hábitos diurnos. La presencia de diversas especies de esta familia es generalmente muy abundante en plantas herbáceas. Muchas veces las larvas y adultos se alimentan juntos en la misma planta, con la que suele mucha especificidad (SOLÍS, 2002).

Los adultos comen follaje y flores, inclusive pueden defoliar las plántulas. Las larvas minan, se alimentan de las raíces y la base del tallo, reducen el vigor y causan la muerte de las plántulas SAUNDERS *et al.* (1998).

#### **2.2.1.7. Familia Alleculidae**

Los adultos se pueden encontrar en el follaje, flores y bajo la corteza. La mayoría de los adultos se cree que se alimentan de polen, a veces se encuentran en grupos en las flores. Las larvas tienen aspecto de gusanos

de alambre y se encuentran en la madera podrida, restos de hojas, hongos, bajo la corteza muerta o plantas en descomposición. Las larvas pueden vivir juntas en una cavidad en la madera podrida o en zonas muertas de los árboles vivos. Algunas larvas se encuentran alrededor de las raíces de las plantas, otros en hormigueros, termiteros y los nidos de las aves; ninguno es perjudicial (ORELLANA, 2014).

#### **2.2.1.8. Familia Cucujidae**

Se encuentran principalmente bajo la corteza de árboles recién cortados, por ello, son llamados también escarabajos planos de la corteza. Probablemente se alimentan de materia muerta de plantas o animales, algunos se alimentan de insectos y un pequeño grupo se alimentan de materiales almacenados (granos, frutas secas, tabaco, frutos secos, hongos y cereales) (TRIPLEHORN y JOHNSON, 2004).

### **2.2.2. Orden Hymenoptera**

#### **2.2.2.1. Familia Formicidae**

El nido se halla habitualmente en troncos o tocones de árboles muertos, en proceso de descomposición (MARCOS y DE OLANO, 2011).

### **2.2.3. Orden Diptera**

#### **2.2.3.1. Familia Drosophilidae**

La mayor parte de éstas exhiben hábitos de vida diferentes y característicos. Hay especies que son atraídas también por hongos, por carne

descompuesta o por materias vegetales diversas; otras se encuentran preferentemente en las flores o exclusivamente en flores y frutos de las cactáceas. Las larvas se alimentan mayormente de la levadura encontrada en artículos licuados y fermentados (BRNCIC, 2000).

## **2.3. Familias de los hongos lignícolas**

### **2.3.1. Familia Polyporaceae**

Hongos con tubos unidos entre sí, debido a que están soldados. Subcarnosos, correosos o leñosos. Con o sin pie. Poros circulares, hexagonales o muy alargados, formando una superficie más o menos laberintiforme o sublaminar. Crecen en madera o en el suelo (en este último caso en raíces o troncos enterrados). Parásitos o destructores de la madera o de raíces (LAESSOE, 1998).

#### **2.3.1.1. Especies de la familia Polyporaceae**

– ***Grifola frondosa* (Dicks.) Gray 1821**: Esta especie produce grandes haces compuestos de carpóforos. Las numerosas y carnosas ménsulas surgen de un pie común y son de color gris pálido por encima aunque se vuelven pardas al envejecer cada una de ellas tiene forma de lengua, con fibras radiales que forman estrías más oscuras sobre un fondo pálido. Dentro de sus características presentan esporas blancas, la fructificación es de verano a otoño y es comestible cuando es joven (EVANS y KIBBY, 2004).

– ***Polyporus tuberaster* (Jacq. ex Pers.) Fr. (1815)**: Sombrero plano, con una depresión central bien marcada y escamas pardas y levantadas

sobre un fondo más pálido. Pie central y pardo radicante con grandes órganos de almacenamiento subterráneos; también hay pequeñas formas sin esos órganos. La carne es comestible pero bastante tenaz. Los tubos blancos miden hasta 5 mm. Tiene como hábitat terrenos arbolados de latifolias, sobre suelos alcalinos; causa descomposición de la madera. Difundido aunque localizado en zonas templadas norteadas (LAESSOE, 1998).

– ***Polyporus brumalis* (Pers.) Fr., 1818:** Tiene la carne correosa. El sombrero liso y pardo amarillento es de plano a embudado con una carne muy delgada y el margen sinuoso. Los poros y los tubos someros son de blanquecinos a ocre, con 4 - 6 poros por mm. El pie, fino y excéntrico, es duro y negro hacia la base. Dentro de sus características presentan esporas blancas, fructificación es de otoño a invierno y principios de primavera, no es comestible y habita en montones de leña fina y sobre ramas caídas de latifolias, donde forma podredumbre blanca (EVANS y KIBBY, 2004).

– ***Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr. 1821:** Carnoso de gran tamaño tiene un pie único y multiramificado que soporta muchos sombreros con pie central, pequeños, circulares, grises o grises pálidos. La cara inferior tiene poros angulosos, 1 – 3 por mm, blanquecinos. Comestible de calidad, tiene una carne firme, de sabor suave, blanco a crema. Tiene un pseudoesclerocio grande y negro con el interior jaspeado de blanco y negro por una mezcla de hifas y tierra. Tiene como hábitat el suelo, en bosques abiertos de latifolias (LAESSOE, 1998).

– ***Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm. (1871)**: El sombrero, en forma de ostra, tiene un color gris azulado, cuando es joven, que se vuelve azul grisáceo oscuro pardo. El blanco pie se inserta en el borde del sombrero o está ausente. La blanca carne tiene un sabor agradable; su firme textura la hace un comestible popular. Prefieren climas más fríos y es más tardía que algunas especies similares (EVANS y KIBBY, 2004).

Dentro de sus características presentan esporas de color pálido, fructificación de otoño a principios de invierno, es comestible, habita en árboles caducifolios muertos o moribundos; raro sobre coníferas y su composición es: 26.64 - 30.40 % de proteína en base húmeda; 3.1 - 9.25 % de grasa; 26.33 - 30.46 % de carbohidratos (base seca) y 32.14 - 36.81 % de fibra (CARDONA, 2001).

– ***Pleurotus cornucopiae* (Paulet) Rolland (1910)**: Sombrero distintivo, de color ocre pálido y en forma de trompeta, y un pie central con láminas decurrentes que forman una red. La blanca carne tiene un sabor agradable y un olor harinoso. Su hábitat es en árboles de hoja ancha, donde forma una podredumbre blanca; como prefiere los olmos, se han incrementado allí donde la grafiosis ha dejado un sustrato abundante (LAESSOE, 1998).

– ***Favolus brasiliensis* (Fr.) Fr., 1830**: Hongos de 2 a 6 cm de ancho, en forma de repisa semicircular o como abanicos, blancos a amarillento claro. Con pie lateral corto o sin él. En zonas tropicales; crecen en conjuntos, sobre troncos. Nutricionalmente es rico en proteínas y bajo contenido de grasa,

su composición es: ceniza (6.6 %), proteína (15.8 - 15.4 %), fibra (7.5 - 8.3 %), carbohidratos (48.2 %) y grasa (5.2 – 5.7 %) (CARDONA, 2001).

## **2.3.2. Familia Auriculariaceae**

### **2.3.2.1. Especies de la familia Auriculariaceae**

– ***Auricularia auricula* (Bull.) Qué. (1886)**: Este hongo en forma de oreja es a veces lobulado. Marrón y aterciopelada por encima, la oreja es grisácea y a menudo con hondos pliegues o vénulas en su cara interior. Cuando está fresca, es firme; en tiempo seco se encoje y arruga y vuelve a hincharse con la lluvia. Suele formar grupos fasciculados o gradas, rara vez sola, y puede volverse bastante grande y elástica en tiempo húmedo y teñirse a veces verdoso por algas, es muy popular en la cocina china y como remedio medicinal (EVANS y KIBBY, 2004).

Dentro de sus características presentan esporas blancas, fructificación es todo el año, es comestible salvo los carpóforos secos, habita en latifolias viejas, en terrenos arbolados húmedos y su composición es: 8 – 10 % de proteína en base húmeda; 0.8 - 1.2 % de grasa; 84 – 87 % de carbohidratos (base seca); 9 – 14 % de fibra y 4 – 7 % de cenizas. El contenido de humedad de las setas frescas es 90 % (CARDONA, 2003).

– ***Auricularia delicata* (Fr.) Henn. (1893)**: Presenta masas blancas o blanquecinas, de forma de repisa semicirculares, de 2 a 5 cm de diámetro, formando grandes conjuntos sobre los troncos. La cara superior es lisa y la inferior esta profusamente alveolada (GUZMÁN, 1977).

– *Auricularia mesentérica* (Dicks.) Pers. (1822): Hongos con masas subcartilaginosas o subgelatinosas, de 2 a 10 cm de diámetro, con la superficie de arriba grisácea, cubierta con pequeños pelos y la superficie de abajo violácea, lisa pero con venaciones, la cual se extiende sobre la corteza de los troncos en donde salen. Crecen en zonas tropicales. Se desarrolla en conjuntos, generalmente sobre troncos de potreros o campos soleados (GUZMÁN, 1977).

#### 2.4. Caracterización de insectos micetófilos

AMAT (2004) indica que en la naturaleza, insectos y hongos entretienen una amplia red de interacciones ecológicas, desde los hongos que atacan insectos como los entomopatógenos hasta los insectos que comen hongos denominados micófagos. Esta práctica enfocará su interés en la diversidad de las comunidades de insectos micófagos con los hongos comúnmente conocidos como setas.

Se define como micofagia al consumo de micelio, cuerpo fructífero, esporas, o cualquier estructura fúngica por un insecto; contrario a lo que se pensaba, este patrón alimentario se encuentra ampliamente diseminado entre insectos, principalmente en los órdenes Díptera y Coleóptera. De acuerdo con el grado de asociación al hongo, los insectos se pueden categorizar como:

**2.4.1. Micetobiontes o micófagos primarios:** Insectos cuya asociación es obligatoria, normalmente dependen del hongo para llevar su ciclo de vida. Utilizan el hongo como lugar de abrigo y oviposición; se encuentran principalmente en los primeros estados de desarrollo del hongo.

**2.4.2. Micetófilos o micófagos secundarios:** Insectos cuya dependencia por los hongos no es absoluta; exhiben cierta afinidad con los hongos pero también se pueden encontrar en otros recursos fuentes de materia orgánica en descomposición. Este tipo de insectos usualmente se encuentran en estados de desarrollo intermedios y finales del hongo.

**2.4.3. Micetógenos:** A esta categoría pertenecen los insectos que ocasionalmente se encuentran en los carpóforos; no es clara la relación y por lo general utilizan el hongo como refugio temporal. En esta categoría es común encontrar insectos entomófagos, parasitoides e hiperparasitoides. Es evidente que la naturaleza del hongo condiciona profundamente la ecología de la fauna asociada; de la misma manera y en una escala más amplia de tiempo es posible que también afecte su historia evolutiva. Algunos coleópteros micófagos que llevan su ciclo de vida en hongos carnosos y efímeros, llevan a cabo un desarrollo larval acelerado de aproximadamente 3 a 11 días, mientras que los asociados a hongos persistentes alcanzan a tardar de 16 a 72 días; estas historias de vida reflejan una adaptación a la naturaleza del hábitat; con estas respuestas exhiben patrones bien definidos de acuerdo con el uso del recurso o la necesidad de enfrentar diferentes presiones.

Según Maschwitz (2008), citado por AMARINGO *et al.* (2013), el micelio representa un recurso alimenticio para muchos artrópodos, como Acari, Coleoptera, Collembola, Diplopoda, Diptera, Formicidae, Hymenoptera, Isoptera, etc. En el medio natural, esta asociación artrópodo-hongo comestible

permite la supervivencia de artrópodos usando como recurso alimenticio al hongo y ofrece ventajas estratégicas para los hongos, siendo una de ellas la diseminación de esporas, pero con efecto negativo para producción industrial.

En el sentido económico, los artrópodos causan daños en el basidioma contribuyendo en disminuir el precio de la producción de hongos. La presencia de artrópodos, especialmente Coleoptera, en basidiomas de *Pleurotus* sp., ocasiona la caída de la producción comercial de hasta 20% del producto final. Algunos artrópodos podrían ser exclusivamente micófagos, es importante considerar la posibilidad de infestación en cultivos de hongos en regiones tropicales (URBEN, 2001).

## **2.5. Reportes de trabajos de investigación**

AMARINGO *et al.* (2013) citan los artrópodos pueden afectar directamente el desarrollo micelial y de basidiomas, siendo el cultivo de hongos una actividad perjudicada, produciéndose daños reflejados en pérdidas de producción y calidad del hongo. De ahí la importancia del conocimiento de artrópodos asociados a hongos comestibles en estados silvestres puede ayudar en el establecimiento de sistemas de prevención, que permitan controlar y manejar las posibles plagas potenciales de especies de hongos en el futuro. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo determinar artrópodos asociados a seis especies de hongos comestibles de ocurrencia natural en Manaus-Amazonas-Brasil. Las muestras de artrópodos pertenecieron a colectas de basidiomas de *Lentinula raphanica*, *Favolus*

*brasiliensis*, *Oudemansiella* cf. *platensis*, *Panus strigellus*, *Pleurotus djamor* y *Pleurotus* sp., encontrados en diferentes zonas de Manaus, desde noviembre del 2008 hasta mayo del 2011. Los grupos de artrópodos encontrados con mayor frecuencia fueron Staphylinidae (Coleoptera) en *L. raphanica*, *P. strigellus* y *Pleurotus* sp.; Siphonophorida (Diplopoda) en *O. cf. platensis*; Mesostigmata (Acari) en *F. brasiliensis* y *P. djamor*. Además, se observó que Staphylinidae (Coleoptera) y Formicidae (Hymenoptera) se encontraron asociados a las especies de hongos comestibles en estudio, excepto en *O. cf. platensis*. De esta manera podemos afirmar que los artrópodos asociados a hongos comestibles amazónicos con potencial de cultivo, se constituyen por ser posibles plagas y considerando los daños causados por artrópodos podría afectar la calidad comercial de los hongos en un cultivo comercial.

ANDUAGA (2000) menciona una lista de escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociados a hongos en descomposición en un bosque de encino pino de la Sierra Madre Occidental, Durango, México. Del análisis de 78 esporóforos de macromicetos en estado de descomposición se obtuvo un total 1077 ejemplares adultos de seis especies: *Aphodius* sp., *Ceratotrupes bolivari* Halffter y Martínez, *Oniticellus rhinocerulus* Bates, *Onthophagus fuscus fuscus* Boucomont, *Onthophagus cochisus* Brown y *Copris klugi sierrensis* Matthews. *O. rhinocerulus* presentó una asociación micetófila saprófaga. Por su abundancia se considera como la principal especie degradadora de los macromicetos en el área. *A. sp.*, *C. bolivari*, *O. fuscus fuscus*, *O. cochisus* y *C. klugi sierrensis* se incluyen en la categoría de micetoxénas. Las especies de

hongos más utilizadas por los escarabajos pertenecen al género *Boletus*. Además, se enlistan las especies citadas en la literatura que han sido colectadas en hongos.

ORELLANA (2014) refiere durante las últimas décadas, la Ecorregión Lachuá, en Cobán, Alta Verapaz, ha sufrido un cambio drástico del uso de suelo, en el que se han sustituido grandes porciones de selva tropical por cultivos, pastos o asentamientos humanos. Durante este proceso, se ha perdido más del 50 % de cobertura boscosa afectando la distribución de distintos grupos de organismos, especialmente a los que son más sensibles al cambio de condiciones de suelo, como macrohongos y organismos asociados a ellos. Particularmente, en esta investigación se determinó el efecto de la conformación del paisaje en la diversidad y las proporciones de tres grupos funcionales de coleópteros asociados a cuerpos fructíferos de macrohongos, en ocho muestras de paisaje de la Ecorregión Lachuá, durante 2010 y 2011.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar de ejecución del trabajo**

Se realizó en los laboratorios de Entomopatógenos y de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; ubicados en la localidad de Tingo María, distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, región Huánuco; la ubicación geográfica es 09°18'48" latitud sur, 75°59'45" longitud oeste, con precipitación anual de 3300 mm, altitud de 660 m.s.n.m y temperatura de 24 °C.

#### **3.2. Metodología**

##### **3.2.1. Obtención de las muestras**

###### **3.2.1.1. Lugar de muestreo**

El muestreo de los hongos se realizó en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) (217.22 ha), en los meses de Agosto, Setiembre y Octubre de dos a tres veces por semana, con precipitación anual de 3428.8 mm, altitud 667 m.s.n.m y temperatura máxima de 29.4 °C, mínima de 24.6 °C y la media anual de 24.3 °C (Estación José Abelardo Quiñones, UNAS, 2015; citado por SOTO, 2016), para lo cual se dividió en tres parcelas de acuerdo al mapa altitudinal nivel 1 (baja): 680 – 800, nivel 2 (media): 800 – 920 y nivel 3 (alta): 920 – 1080 (Figura 1).

### 3.2.1.2. Muestreo

La hora de muestreo se realizó de 10:00 am – 4:00 pm y fue al azar, para esto se recorrió en zig zag las tres parcelas altitudinales (Figura 2), una vez ubicado el cuerpo fructífero del hongo antes de tomar la muestra se perennizó mediante la toma fotográfica de la muestra y se registraron las coordenadas UTM (Figura 3).

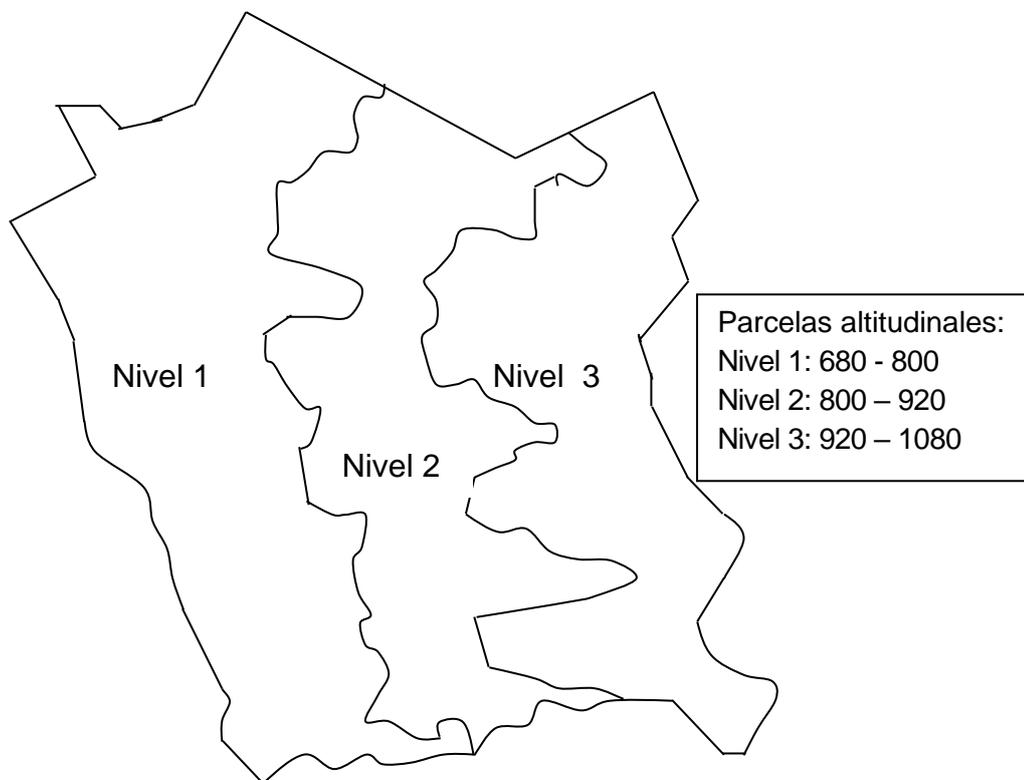


Figura 1. Croquis de los lugares de muestra según mapa fisiográfico del Bosque BRUNAS.



Figura 2. Recorrido para la obtención de los cuerpos fructíferos.



Figura 3. Registro de coordenadas con el GPS.

### 3.2.1.3. Muestra

La muestra de hongos lignícolas a coleccionar, tiene las características de ser vistoso y macroscópicos. Se recolectaron los siguientes hongos lignícolas: *Polyporus tenuiculus* (50 cuerpos fructíferos), *Polyporus* sp. (50 cuerpos fructíferos), *Auricularia* sp. (50 cuerpos fructíferos) y *Pleurotus* sp. (20 cuerpos fructíferos).

### 3.2.1.4. Recolección de los cuerpo fructíferos

Con la ayuda de una bolsa de polipropileno, se procedió a la captura de los artrópodos y a la recolección del cuerpo fructífero del hongo (Figura 4). Con mucho cuidado se procedió a trasladar las muestras de campo al Laboratorio de Entomopatógenos o de Entomología, donde se realizó el análisis respectivo.



Figura 4. Recolección de los cuerpos fructíferos.

### 3.2.2. Separación de la artropodofauna en el laboratorio

#### 3.2.2.1. Revisión de cuerpos fructíferos

##### \_ Artrópodos voladores

Antes de proceder a separar los artrópodos voladores de los cuerpos fructíferos se procedió a fumigar por tres a cinco segundos con Propoxur (Baygón) las muestras contenidas en las bolsas de polipropileno de tres a cinco segundos, una vez que los individuos han muerto se procedió a su colecta y conservación en recipientes de vidrio conteniendo alcohol al 70 %.

##### \_ Artrópodos no voladores

Para obtener muestras de artrópodos no voladores, se procedió con la ayuda de una pinza a coleccionar uno por uno a cada individuo, los cuales fueron conservados dentro de un recipiente de vidrio con alcohol al 70 %.



Figura 5. Conteo de los artrópodos en los cuerpos fructíferos.



Figura 6. Insectos de la familia Erotylidae.

**\_ Artrópodos no voladores visibles en el cuerpo fructífero**

Para la obtención de muestras de artrópodos no voladores, se procedió con la ayuda de una pinza a coleccionar cada individuo, los cuales fueron conservados dentro de un recipiente de vidrio conteniendo alcohol al 70%.

**\_ Artrópodos no voladores no visibles en el cuerpo fructífero**

Para la obtención de muestras de artrópodos no voladores no visibles, se procedió a pesar el hongo y se llevó dentro de una estufa a 50 °C por unos 20 minutos, con la finalidad de que los artrópodos que están dentro del cuerpo fructífero salgan fuera del cuerpo fructífero (Figura 7). Después se retiró la muestra de la estufa y con la ayuda de una pinza se procedió a

colectar uno por uno a cada individuo, los cuales fueron conservados dentro de un recipiente de vidrio conteniendo alcohol al 70 %.



Figura 7. Traslado de los cuerpos fructíferos a la estufa.

### 3.2.3. Procesamiento de las muestras

Una vez colectado los artrópodos de los cuerpos fructíferos, se procedió a separarlos por morfotipos y se realizó el conteo de los individuos.

Los cuerpos fructíferos fueron pesados en una balanza, para poder obtener los siguientes parámetros planteados:

**\_ Población de artropodofauna asociada a cuerpos fructíferos (PAACF).**- Es la suma total de artropodofauna asociada al total de cuerpo fructíferos muestreados (Fórmula 1):

$$PAACF = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos en el cuerpo fructifero}}{N^{\circ} \text{ de cuerpo fructifero}} \quad (1)$$

\_ **Población por orden asociada a los cuerpos fructíferos (POACF).**- Es la suma total de individuos por orden asociado al cuerpo fructífero (Fórmula 2):

$$POACF = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos en el cuerpo fructifero}}{N^{\circ} \text{ de cuerpo fructifero}} \quad (2)$$

\_ **Población por familia asociada a los cuerpos fructíferos (PFACF).**- Es la suma total de individuos por familia asociado al cuerpo fructífero (Fórmula 3):

$$PFACF = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos en el cuerpo fructifero}}{N^{\circ} \text{ de cuerpo fructifero}} \quad (3)$$

\_ **Densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP).**- Es la suma total de la artropodofauna asociados por peso del cuerpo fructífero (Fórmula 4):

$$DAP = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos en un cuerpo fructifero}}{\text{Peso del cuerpo fructifero}} \quad (4)$$

\_ **Densidad relativa de familia con relación al peso (DFP).**- Se consideró como la suma total de todos los individuos por familia asociado por peso del cuerpo fructífero (Fórmula 5):

$$DFP = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos en un cuerpo fructifero}}{\text{Peso del cuerpo fructifero}} \quad (5)$$

**\_ Densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen**

**(DAV).**- Considerado como la suma total de artropodofauna asociados por volumen del cuerpo fructífero (Fórmula 6):

$$DAV = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos en un cuerpo fructifero}}{\text{Volumen del cuerpo fructifero}} \quad (6)$$

**\_ Densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV).**-

Es la suma total de individuos por familia asociado por volumen del cuerpo fructífero (Fórmula 7):

$$DFV = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos en un cuerpo fructifero}}{\text{Peso del cuerpo fructifero}} \quad (7)$$

### **3.2.4. Conservación de la artropodofauna**

Una vez colectado los artrópodos de los cuerpos fructíferos fueron conservados en alcohol al 70 % dentro de frascos de penicilina y etiquetado, para su posterior identificación (Figura 8).

De igual manera, los cuerpos fructíferos fueron conservados en formaldehído al 2 % dentro de frascos de vidrio herméticos y etiquetado, para su posterior identificación.



Figura 8. Conservación de los artrópodos.

### 3.2.5. Identificación del material biológico colectado

Para la identificación de la artropodofauna se utilizó claves taxonómicas para los diferentes grupos y familias de artrópodos, con la ayuda del Blgo. M.Sc. José Luis Gil Bacilio, especialista en Entomología y docente del Área de Sanidad Vegetal de la Facultad de Agronomía, UNAS.

Para la identificación de los cuerpos fructíferos se utilizó el libro de Thomas Laessoe de 1998 titulado “Manual de identificación de Hongos”, así como el libro de Shelley Evans y Geoffrey Kibby de 2004 titulado “Guía hongos de Bolsillo” y el libro de Gastón Guzmán de 1987 titulado “Identificación de los hongos comestibles, venenosos y alucinantes”. Estas identificaciones fueron corroboradas por el Ing. M.Sc. Giannfranco Egoávil Jump, docente de la Universidad Agraria de la Selva y el Ing. M.Sc. Carlos Cadenas Giraldo especialista en cuerpos fructíferos de la UNALM.



Figura 9. Identificación de los artrópodos.

### 3.3. Componentes en estudio

Se describen detalladamente más adelante en análisis de la información:

- Variable independiente: El peso y volumen de los cuerpos fructíferos de los hongos
- Variables dependientes: El número de artropodofauna, número de especies y géneros registradas en los cuerpos fructíferos.
- Los componentes en estudio son los siguientes (Cuadro 1).

Cuadro 1. Componentes en estudio.

Entradas (Artropodofauna)	Unidad Experimental (Hongo)	Salidas (Parámetros)
Artropodofauna	Cuerpos fructíferos	Densidad relativa con relación al peso y volumen

Fuente: Elaboración propia (2016).

### 3.4. Análisis estadístico

Se determinó los siguientes valores estadísticos:

- El promedio de los parámetros evaluados.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots \dots \dots X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (8)$$

Leyenda:

$\bar{X}$  = Promedio

n = n-esima evaluación

$\sum$  = Sumatoria

- La desviación estándar de las poblaciones de insectos y arácnidos.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - u)^2}{n}} \quad (9)$$

Leyenda:

$\sigma$  = Desviación estándar

n = Tamaño de la muestra

u = Media población

- La curva de regresión lineal con los índices de peso y volumen.

$$Y_i = aX_i + b + \epsilon_i \quad (10)$$

Leyenda:

$Y_i$  = Variable dependiente

$X_i$  = Variable independiente

$a$  = es el valor de la ordenada donde la línea de regresión se intercepta con el eje Y

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (11)$$

$b$  = es el coeficiente de regresión poblacional (pendiente de la línea recta).

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - a \sum_{i=1}^n X_i}{n} = Y - aX \quad (12)$$

$\epsilon_i$  = es el error asociado a la medición del valor  $X_i$  y siguen los supuestos de modo que  $\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$  (media cero, varianza constante e igual a un  $\sigma$  y  $\epsilon_i \perp \epsilon_j$  con  $i \neq j$ ).

- El coeficiente de correlación de las poblaciones, de acuerdo al índice de peso y volumen.

$$r = \frac{n(\sum_{i=1}^n X_i Y_i) - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{\sqrt{n(\sum_{i=1}^n X_i^2) - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \cdot \sqrt{n(\sum_{i=1}^n Y_i^2) - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2}} \quad (13)$$

Leyenda:

$r$  = Coeficiente de correlación

$Y_i$  = Variable dependiente

$X_i$  = Variable independiente

$n$  = n-esima evaluación

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Identificación de los hongos lignícolas en estudio

Los cuerpos fructíferos de hongos lignícolas asociados artrópodos, colectados en el Bosque Reservado de la UNAS fueron *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. (Figuras 10, 11, 12 y 13).



Figura 10. Moscas de la familia Drosophilidae en *Polyporus tenuiculus*.



Figura 11. Larvas de la familia Geometridae en *Polyporus* sp.



Figura 12. Moscas de la familia Drosophilidae en *Auricularia auricula* (izquierda) y insecto de la familia Chrysomelidae en *Auricularia delicata* (derecha).



Figura 13. Insecto de la familia Formicidae en *Pleurotus* sp.

#### **4.2. Número de individuos colectados por familia en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta**

Según el Cuadro 2 se colectaron un total de 1377 individuos de los cuales 1106, 231 y 40 fueron colectados en altitud baja, media y alta respectivamente, así mismo se observa que las familias insectiles más abundantes fueron Staphylinidae y Drosophilidae con un total de 343 (24.91 %) y 295 (21.42 %) individuos colectados respectivamente.

Para la altitud baja las familias con mayor individuos colectados corresponden a Staphylinidae y Drosophilidae con 324 y 201 individuos colectados respectivamente, mientras que para la altitud media destacaron las

familias Drosophilidae y Tenebrionidae con 92 y 38 especímenes respectivamente y para la altitud alta se colectaron mayormente las familias Tenebrionidae, Chrysomelidae (larva) y Nitidulidae (larva) con 7, 7 y 12 individuos colectados respectivamente.

Se identificaron 1 especie y 3 géneros que corresponden a *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. En la especie *Polyporus tenuiculus* se colectó 378 individuos, ocupando el primer lugar en la altitud baja, siendo la familia Staphylinidae la más abundante con 153 individuos colectados.

En el género *Polyporus* sp. se colectó 349 individuos, ocupando el segundo lugar en la altitud baja, destacando la familia Staphylinidae como la más abundante con 96 individuos colectados.

En el género *Auricularia* sp. se colectó 266 individuos, ocupando el tercer lugar en la altitud baja, siendo la familia Drosophilidae la más abundante con 162 individuos colectados.

En el género *Pleurotus* sp. se colectó 113 individuos, ocupando el cuarto lugar en la altitud baja y también la familia Staphylinidae fue la más abundante con 63 individuos colectados.

Cuadro 2. Número de individuos colectados por familia en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.

Familia	<i>Polyporus tenuiculus</i>			<i>Polyporus sp.</i>			<i>Auricularia sp.</i>			<i>Pleurotus sp.</i>			Total			Abundancia	
	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	N°	%
Alleculidae	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0.22
Aracneidae	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	6	0.44
Carabidae	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0.22
Carabidae (larva)	18	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	93	6.75
Chernetidae	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	0.15
Chironomidae (larva)	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0.29
Chrysomelidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0.22
Chrysomelidae (larva)	0	1	0	5	0	7	4	1	0	10	0	0	19	2	7	28	2.03
Cucujidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.07
Drosophilidae	17	2	0	5	0	0	162	90	2	17	0	0	201	92	2	295	21.42
Erotylidae (larva)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.07
Erotylidae	93	4	0	6	5	0	2	1	0	0	0	0	101	10	0	111	8.06
Formicidae	14	9	0	3	1	0	17	12	0	15	2	0	49	24	0	73	5.3
Geometridae (larva)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.15
Lauxaniidae	0	0	0	4	2	0	5	0	0	0	0	0	9	2	0	11	0.8
Mycetophilidae (larva)	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	61	0	0	61	4.43
Nitidulidae	7	0	0	0	0	0	24	10	5	0	0	0	31	10	5	46	3.34
Nitidulidae (larva)	0	1	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	2	1	7	10	0.73
Otitidae	71	4	0	2	0	0	29	5	0	0	0	0	102	9	0	111	8.06
Ptilodactylidae	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0.36
Ptilodactylidae (larva)	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	7	0.51
Rhipiphoridae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.07
Staphylinidae	153	7	0	96	1	0	12	7	0	63	4	0	324	19	0	343	24.91
Tenebrionidae	0	0	0	60	38	12	0	0	0	0	0	0	60	38	12	110	7.99
Tenebrionidae (larva)	0	0	0	17	0	1	0	0	0	0	0	0	17	0	1	18	1.31
Blattellidae	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	4	0.29
Braconidae	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0.15
Carcinophoridae	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	3	0.22
Gryllidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.07
Pipunculidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.07
Scoliidae	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3	0	4	0.29
Thripidae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.15
Lygaeidae	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0.22
Scarabaeidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.07
Scelionidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.07
Syrphidae (larva)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0.07
Syrphidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.07
Hydrophilidae (larva)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0.15
Salticidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	1	0	3	0.22
Total	378	38	0	349	51	33	266	135	7	113	7	0	1106	231	40	1377	100

A: Altitud baja, M: Altitud media y B: Altitud alta.



Figura 14. Familia Tenebrionidae (izquierda) y familia Staphylinidae (derecha).



Figura 15. Familia Drosophilidae (izquierda) y larva de Carabidae (derecha).



Figura 16. Larva de la familia Geometridae (izquierda) y larva de la familia Nitidulidae (derecha).

#### 4.3. Identificación de artrópodos asociados a hongos lignícolas

Para la especie *Polyporus tenuiculus* (Cuadro 3), se identificaron cinco órdenes y 15 familias, además para la familia Formicidae se ha identificado tres géneros *Pheidole* sp., *Solenopsis* sp. y *Pachycondyla* sp. (Anexo 1).

Se aprecia que los artrópodos colectados con mayor abundancia corresponden a la clase Insecta siendo los órdenes Coleoptera, Diptera, Hemiptera y Hymenoptera con 414 individuos colectados y para la clase Arachnida siendo el orden Araneae con 2 individuos.

De los 416 individuos identificados, destacaron coleópteros y dípteros con 288 y 99 especímenes respectivamente, dentro de los coleópteros destacaron por su abundancia las familias Staphylinidae y Erotylidae con 160 y 97 ejemplares respectivamente y para los dípteros destacaron la familia Otitidae con 75 ejemplares. Las familias con menor frecuencia fueron Chrysomelidae (larva), Erotylidae (larva), Nitidulidae (larva), Scarabaeidae, Syrphidae y Scelionidae con solo un ejemplar respectivamente.

Cuadro 3. Población por orden y familia asociados a hongos lignícolas de la especie *Polyporus tenuiculus*.

Orden	Ind.	C.F	POACF	Familia	Ind.	C.F	PFACF
Araneae	2	2	1	Aracneidae	2	2	1
Coleoptera	288	41	7	Carabidae	2	1	2
				Carabidae (larva)	18	3	6
				Chrysomelidae (larva)	1	1	1
				Erotylidae	97	28	3.5
				Erotylidae (larva)	1	1	1
				Nitidulidae	7	2	3.5
				Nitidulidae (larva)	1	1	1
				Scarabaeidae	1	1	1
Diptera	99	27	3.6	Staphylinidae	160	27	5.9
				Chironomidae (larva)	4	1	4
				Drosophilidae	19	12	1.6
				Otitidae	75	20	3.8
Hemiptera	3	1	3	Syrphidae	1	1	1
				Lygaeidae	3	1	3
Hymenoptera	24	11	2.2	Formicidae	23	11	2.1
				Scelionidae	1	1	1
<b>Total</b>	<b>416</b>				<b>416</b>		

C.F: Cuerpo fructífero, POACF: Población orden asociados a cuerpos fructíferos y PFACF: Población familia asociados a cuerpos fructíferos.

Para el género *Polyporus* sp. (Cuadro 4), se registraron seis órdenes y 18 familias, además para la familia Formicidae se ha identificado un género *Pachycondyla* sp. (Anexo 2).

Cuadro 4. Población por orden y familia asociados a hongos lignícolas del género *Polyporus* sp.

Orden	Ind.	C.F	POACF	Familia	Ind.	C.F	PFACF
Araneae	4	3	1.3	Aracneidae	4	3	1.33
Coleoptera	348	46	7.6	Alleculidae	1	1	1.00
				Carabidae	1	1	1.00
				Carabidae (larva)	75	6	12.50
				Chrysomelidae (larva)	12	5	2.40
				Cucujidae	1	1	1.00
				Erotylidae	11	7	1.57
				Nitidulidae (larva)	9	3	3.00
				Ptilodactylidae	5	1	5.00
				Ptilodactylidae (larva)	7	2	3.50
				Rhipiphoridae	1	1	1.00
				Staphylinidae	97	14	6.93
				Tenebrionidae	110	13	8.46
				Tenebrionidae (larva)	18	7	2.57
				Diptera	74	10	7.4
Lauxaniidae	6	5	1.20				
Mycetophilidae (larva)	61	3	20.33				
Otitidae	2	1	2.00				
Hymenoptera	4	4	1.0	Formicidae	4	4	1.00
Lepidoptera	2	2	1.0	Geometridae (larva)	2	2	1.00
Pseudoscorpionida	1	1	1.0	Chernetidae	1	1	1.00
<b>Total</b>	<b>433</b>				<b>433</b>		

C.F: Cuerpo fructífero, POACF: Población orden asociados a cuerpos fructíferos y PFACF: Población familia asociados a cuerpos fructíferos.

Se aprecia que los artrópodos colectados con mayor abundancia corresponden a la clase Insecta siendo los órdenes Coleoptera, Diptera,

Hymenoptera y Lepidoptera con 428 individuos colectados y para la clase Arachnida siendo los órdenes Araneae y Pseudoscorpionida con 5 individuos colectados.

De los 433 individuos identificados, destacaron coleópteros y dípteros con 348 y 74 especímenes respectivamente, dentro de los coleópteros destacaron por su abundancia las familias Tenebrionidae, Staphylinidae y Carabidae (larva) con 110, 97 y 75 ejemplares respectivamente y para los dípteros destacaron Mycetophilidae (larva) con 61 ejemplares. Las familias con menor frecuencia fueron Alleculidae, Carabidae, Cucujidae, Rhipiphoridae y Chernetidae con solo un ejemplar respectivamente.

Para el género *Auricularia* sp. (Cuadro 5), se registraron nueve órdenes y 17 familias, además para la familia Formicidae se ha identificado cuatro géneros *Pheidole* sp., *Solenopsis* sp., *Pachycondyla* sp. y *Ectatomma* sp. (Anexo 3).

Se aprecia que los artrópodos colectados con mayor abundancia corresponden a la clase Insecta siendo los órdenes Blattodea, Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera y Thysanoptera con 405 individuos colectados y para la clase Arachnida siendo los órdenes Araneae y Pseudoscorpionida con 3 individuos.

De los 408 individuos identificados, destacaron dípteros y coleópteros con 294 y 66 ejemplares respectivamente, dentro de los dípteros destacaron por su abundancia las familias Drosophilidae y Otitidae con 254 y

34 ejemplares respectivamente y para los coleópteros destacaron la familia Nitidulidae con 39 ejemplares. Las familias menos frecuentes fueron Pipunculidae, Gryllidae y Chernetidae con un solo ejemplar respectivamente.

Cuadro 5. Población por orden y familia asociados a hongos lignícolas del género *Auricularia* sp.

Orden	Ind.	C.F	POACF	Familia	Ind.	C.F	PFACF
Araneae	2	1	2.0	Aracneidae	2	1	2.0
Blattodea	4	4	1.0	Blattellidae	4	4	1.0
Coleoptera	66	32	2.1	Chrysomelidae (larva)	5	4	1.3
				Erotylidae	3	3	1.0
				Nitidulidae	39	21	1.9
				Staphylinidae	19	13	1.5
Dermaptera	3	3	1.0	Carcinophoridae	3	3	1.0
Diptera	294	37	7.9	Drosophilidae	254	35	7.3
				Lauxaniidae	5	2	2.5
				Otitidae	34	12	2.8
				Pipunculidae	1	1	1.0
Hymenoptera	35	18	1.9	Braconidae	2	1	2.0
				Formicidae	29	16	1.8
				Scoliidae	4	2	2.0
Orthoptera	1	1	1.0	Gryllidae	1	1	1.0
Pseudoscorpionida	1	1	1.0	Chernetidae	1	1	1.0
Thysanoptera	2	2	1.0	Thripidae	2	2	1.0
Total	408				408		

C.F: Cuerpo fructífero, POACF: Población orden asociados a cuerpos fructíferos y PFACF: Población familia asociados a cuerpos fructíferos.

Para el género *Pleurotus* sp. (Cuadro 6), se identificó cuatro órdenes y siete familias, además para la familia Formicidae se ha identificado dos géneros *Pheidole* sp. y *Solenopsis* sp. (Anexo 4).

Cuadro 6. Población por orden y familia asociados a hongos lignícolas del género *Pleurotus* sp.

Orden	Ind.	C.F	POACF	Familia	Ind.	C.F	PFACF
Araneae	3	2	1.5	Salticidae	3	2	1.5
Coleoptera	82	16	5.1	Chrysomelidae	3	2	1.5
				Chrysomelidae (larva)	10	4	2.5
				Hydrophilidae (larva)	2	2	1.0
				Staphylinidae	67	12	5.6
Diptera	18	5	3.6	Drosophilidae	17	5	3.4
				Syrphidae (larva)	1	1	1.0
Hymenoptera	17	5	3.4	Formicidae	17	5	3.4
<b>Total</b>	<b>120</b>				<b>120</b>		

C.F: Cuerpo fructífero, POACF: Población orden asociados a cuerpos fructíferos y PFACF: Población familia asociados a cuerpos fructíferos.

Se aprecia que los artrópodos colectados con mayor abundancia corresponden a la clase Insecta siendo los órdenes Coleoptera, Diptera y Hymenoptera con 117 individuos colectados y para la clase Arachnida siendo el orden Araneae con 3 individuos.

De los 120 individuos identificados, destacaron coleópteros, dípteros y himenópteros con 82, 18 y 17 especímenes respectivamente, para los coleópteros destacaron por su abundancia la familia Staphylinidae con 67 ejemplares, para los dípteros destacaron la familia Drosophilidae con 17 ejemplares y para los himenópteros la familia Formicidae con 17 ejemplares. Las familias menos frecuentes fueron Hydrophilidae (larva) y Syrphidae (larva) con 2 y 1 ejemplares respectivamente.

#### 4.4. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas

De acuerdo a los resultados obtenidos (Cuadro 7), en la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP) en comparación con los demás hongos lignícolas se registró mayor cantidad de individuos/g en *Pleurotus* sp. lo que estaría indicando que por cada gramo de peso de este hongo habita 2.63 individuos (artrópodos) y menor cantidad se registró en *Polyporus* sp. con 1.05 individuos.

En la densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV) en comparación con los demás hongos lignícolas se registró mayor cantidad de individuos/cm<sup>3</sup> en *Pleurotus* sp. lo que estaría indicando que por cada centímetro cúbico de este hongo habita 3.26 individuos (artrópodos) y menor cantidad se registró en *Polyporus* sp. con 1.81 individuos.

En la densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) en comparación con los demás hongos lignícolas se observa mayor cantidad de familias/g en *Pleurotus* sp. que nos estaría indicando que por cada gramo de peso de este hongo habita 1.72 familias de artrópodos y menor cantidad se registró en *Polyporus tenuiculus* con 0.62 individuos.

En la densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV) en comparación con los demás hongos lignícolas presenta mayor cantidad de familias/cm<sup>3</sup> en *Pleurotus* sp. indicándonos que por cada centímetro cúbico de este hongo habita 2.15 familias de artrópodos y menor en *Polyporus tenuiculus* siendo 0.91 individuos.

Cuadro 7. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas.

Hongos lignícolas	Densidad	Estadísticos			
		Promedio	Desviación estándar	Varianza	Coefficiente de variación (%)
<i>Polyporus tenuiculus</i>	DAP	1.32	1.01	1.02	76.23
	DAV	1.95	1.58	2.50	80.97
	DFP	0.62	0.55	0.30	88.95
	DFV	0.91	0.84	0.71	91.85
<i>Polyporus sp.</i>	DAP	1.05	1.06	1.12	100.84
	DAV	1.81	1.93	3.72	106.81
	DFP	0.65	0.75	0.56	114.44
	DFV	1.08	1.2	1.44	110.7
<i>Auricularia sp.</i>	DAP	1.8	2.16	4.67	120.4
	DAV	2.74	3.44	11.83	125.26
	DFP	1.04	1.88	3.53	180.85
	DFV	1.63	2.78	7.73	170.63
<i>Pleurotus sp.</i>	DAP	2.63	1.7	2.89	64.61
	DAV	3.26	2.24	5.02	68.7
	DFP	1.72	1.49	2.22	86.81
	DFV	2.15	2.08	4.33	96.54

DAP: densidad relativa de artropodofauna con relación al peso, DAV: densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen, DFP: densidad relativa de familia con relación al peso y DFV: densidad relativa de familia con relación al volumen.

#### 4.5. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta

De acuerdo a los resultados obtenidos (Cuadro 8), en densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV) para los cuatro hongos lignícolas en estudio se observa que no existe relación directamente proporcional entre las altitudes y los índices respectivo.

Cuadro 8. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.

Hongos lignícolas		Baja (680 – 800 m.s.n.m)				Media (800 – 920 m.s.n.m)				Alta (920 – 1080 m.s.n.m)			
		DAP	DAV	DFP	DFV	DAP	DAV	DFP	DFV	DAP	DAV	DFP	DFV
<i>Polyporus tenuiculus</i>	Promedio	1.33	2.01	0.60	0.91	1.30	1.65	0.47	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	Desviación estándar	1.04	1.67	0.57	0.91	0.89	0.96	0.43	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00
	Varianza	1.08	2.79	0.32	0.83	0.79	0.92	0.18	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00
	Coeficiente de variación (%)	78.32	83.30	95.73	100.17	68.34	58.11	91.71	80.23	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Polyporus sp.</i>	Promedio	1.07	1.87	0.65	1.13	0.95	1.32	0.67	0.93	1.03	1.98	0.57	1.10
	Desviación estándar	1.06	2.04	0.84	1.55	1.35	1.71	1.12	1.30	0.79	1.56	0.59	1.18
	Varianza	1.12	4.16	0.71	2.40	1.82	2.92	1.25	1.69	0.62	2.43	0.35	1.39
	Coeficiente de variación (%)	98.83	108.70	129.94	137.10	141.46	129.11	167.79	140.01	76.51	78.93	102.71	107.38
<i>Auricularia sp.</i>	Promedio	1.55	2.39	0.63	0.98	2.77	4.15	1.04	1.56	0.45	0.66	0.23	0.33
	Desviación estándar	1.42	2.44	0.81	1.30	3.58	5.49	2.24	3.13	0.07	0.13	0.11	0.16
	Varianza	2.02	5.95	0.66	1.69	12.82	30.14	5.02	9.80	0.00	0.02	0.01	0.03
	Coeficiente de variación (%)	91.85	102.32	127.39	133.22	129.29	132.32	215.24	201.09	15.71	19.28	48.21	49.92
<i>Pleurotus sp.</i>	Promedio	2.75	3.44	1.65	2.06	1.60	1.64	1.07	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
	Desviación estándar	1.69	2.24	1.39	1.96	1.98	1.93	0.90	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00
	Varianza	2.86	5.02	1.93	3.84	3.92	3.72	0.81	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	Coeficiente de variación (%)	61.59	65.25	84.53	94.84	123.74	118.07	84.55	79.68	0.00	0.00	0.00	0.00

DAP: densidad relativa de artropodofauna con relación al peso, DAV: densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen, DFP: densidad relativa de familia con relación al peso y DFV: densidad relativa de familia con relación al volumen.

#### 4.6. Correlación de peso y volumen en hongos lignícolas

En la Figura 17 la correlación de peso y volumen para *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. se obtuvo un coeficiente de determinación  $R^2$  cercano a la unidad con 0.9522, 0.9294, 0.8566 y 0.8073 respectivamente, representado por una ecuación lineal.

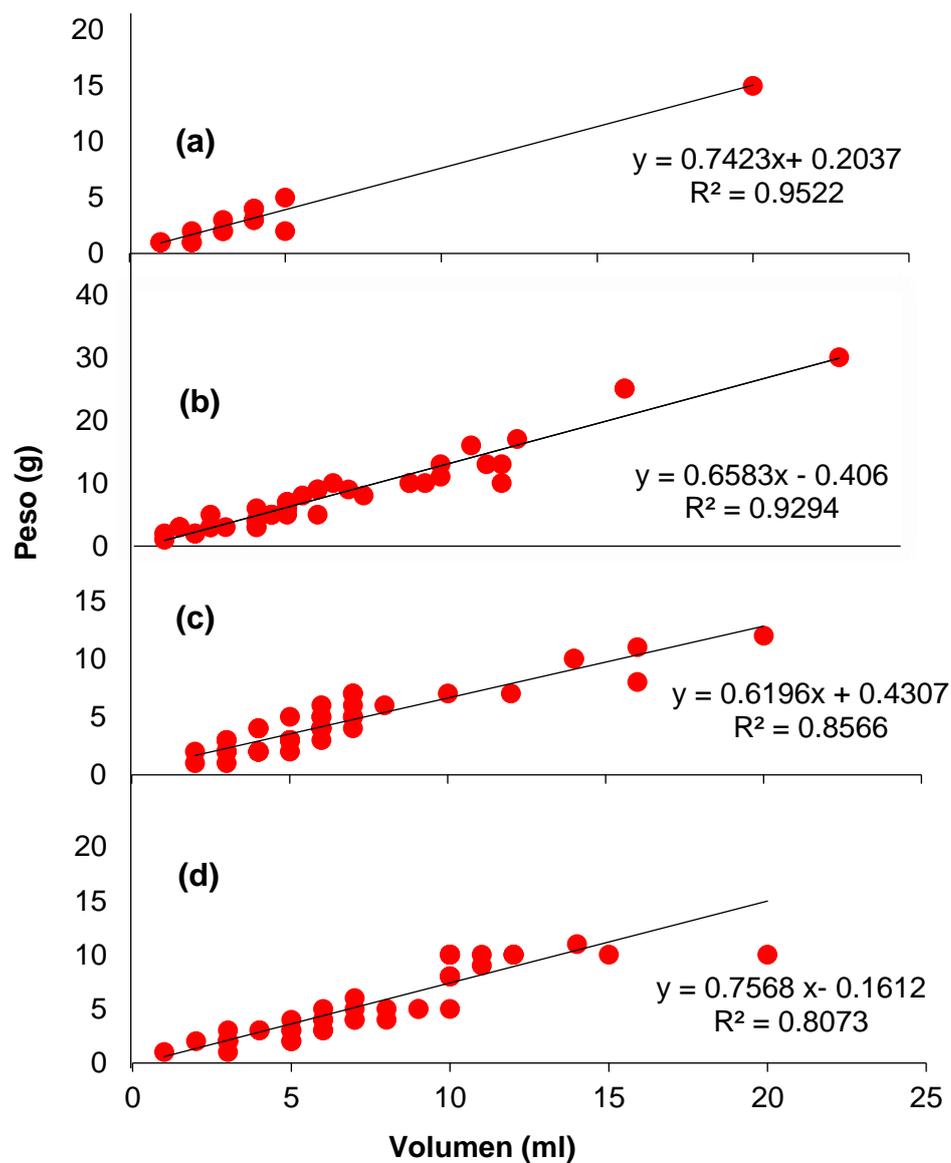


Figura 17. Correlación de peso y volumen para *Polyporus tenuiculus* (a), *Polyporus* sp. (b), *Auricularia* sp. (c) y *Pleurotus* sp. (d).

#### **4.7. Correlación del número de cuerpos fructíferos, artrópodos, órdenes y familias en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta**

Según los resultados obtenidos (Cuadro 9) (Figuras 17, 18, 19, 20 y 21) en la especie *Polyporus tenuiculus* la cantidad de cuerpos fructíferos fue de 42 y 8, de artrópodos fue de 379 y 37 para las altitudes baja y media respectivamente, además se identificaron 4 y 5 órdenes y 10 y 11 familias para las altitudes citadas respectivamente.

En el género *Polyporus* sp. la cantidad de cuerpos fructíferos fue de 38, 7 y 5, de artrópodos fue de 349, 51 y 33, para las altitudes baja, media y alta respectivamente, además se identificaron 6, 3 y 1 órdenes y 17, 6 y 5 familias para las altitudes mencionadas respectivamente.

En el género *Auricularia* sp. la cantidad de cuerpos fructíferos fue de 36, 12 y 2, de artrópodos fue de 266, 135 y 7 para las altitudes baja, media y alta respectivamente, además se identificaron 8, 6 y 2 órdenes y 15, 12 y 2 familias para las tres altitudes en estudio respectivamente.

En el género *Pleurotus* sp. la cantidad de cuerpos fructíferos fue de 18 y 2, de artrópodos fue de 113 y 7 para las altitudes baja y media respectivamente, además se identificaron 4 y 3 ordenes y 7 y 3 familias para las altitudes baja y media respectivamente.

Cuadro 9. Correlación del número de cuerpos fructíferos, artrópodos, órdenes y familias en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta.

Hongos lignícolas	Altitud (m.s.n.m)	N° cuerpos fructíferos	N° artrópodos	N° órdenes	N° familias
<i>Polyporus tenuiculus</i>	Baja	42	379	4	10
	Media	8	37	5	11
	Alta	0	0	0	0
<i>Polyporus</i> sp.	Baja	38	349	6	17
	Media	7	51	3	6
	Alta	5	33	1	5
<i>Auricularia</i> sp.	Baja	36	266	8	15
	Media	12	135	6	12
	Alta	2	7	2	2
<i>Pleurotus</i> sp.	Baja	18	113	4	7
	Media	2	7	3	3
	Alta	0	0	0	0

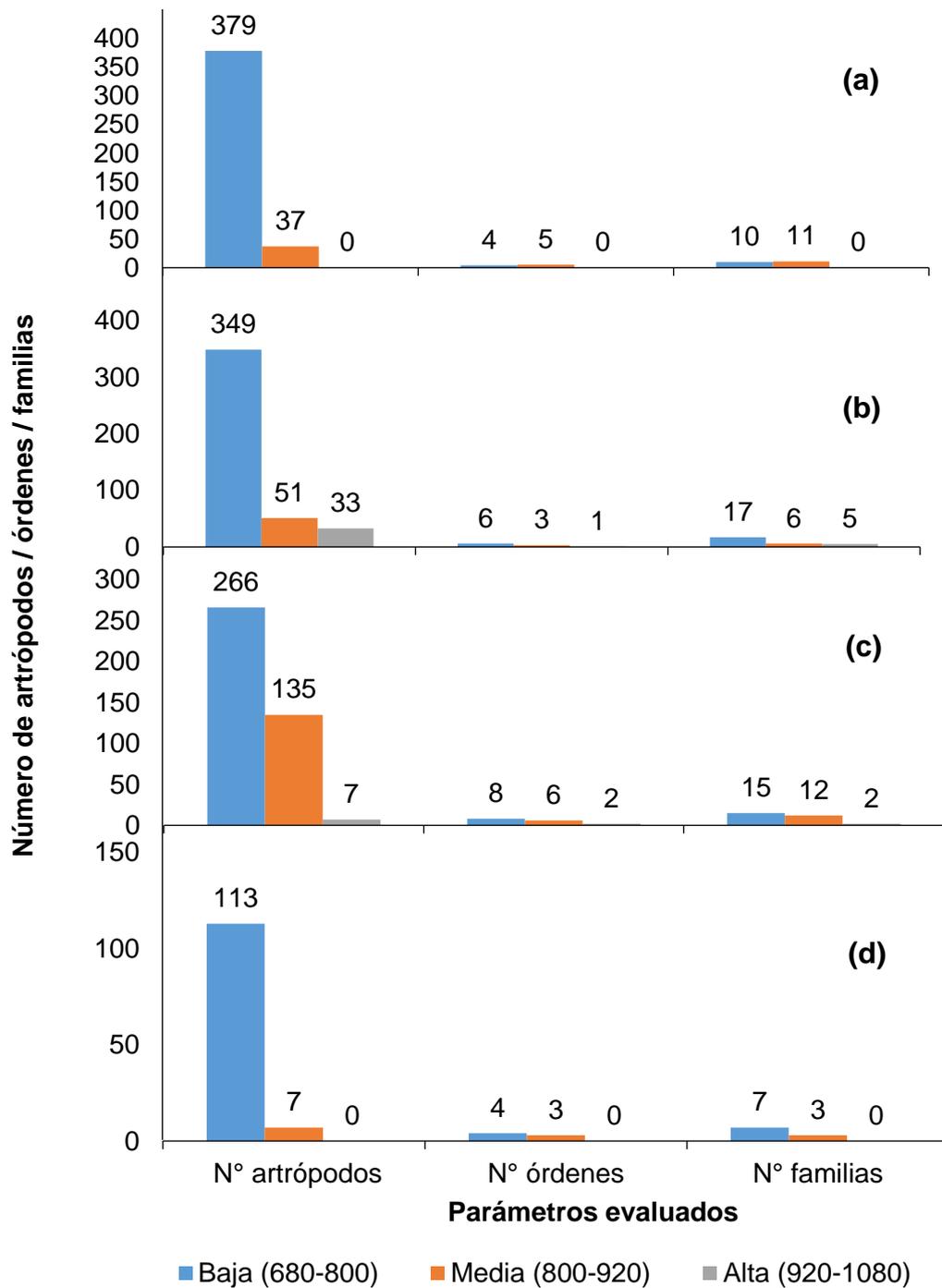


Figura 18. Parámetros evaluados por altitudes para *Polyporus tenuiculus* (a), *Polyporus sp.* (b), *Auricularia sp.* (c) y *Pleurotus sp.* (d).

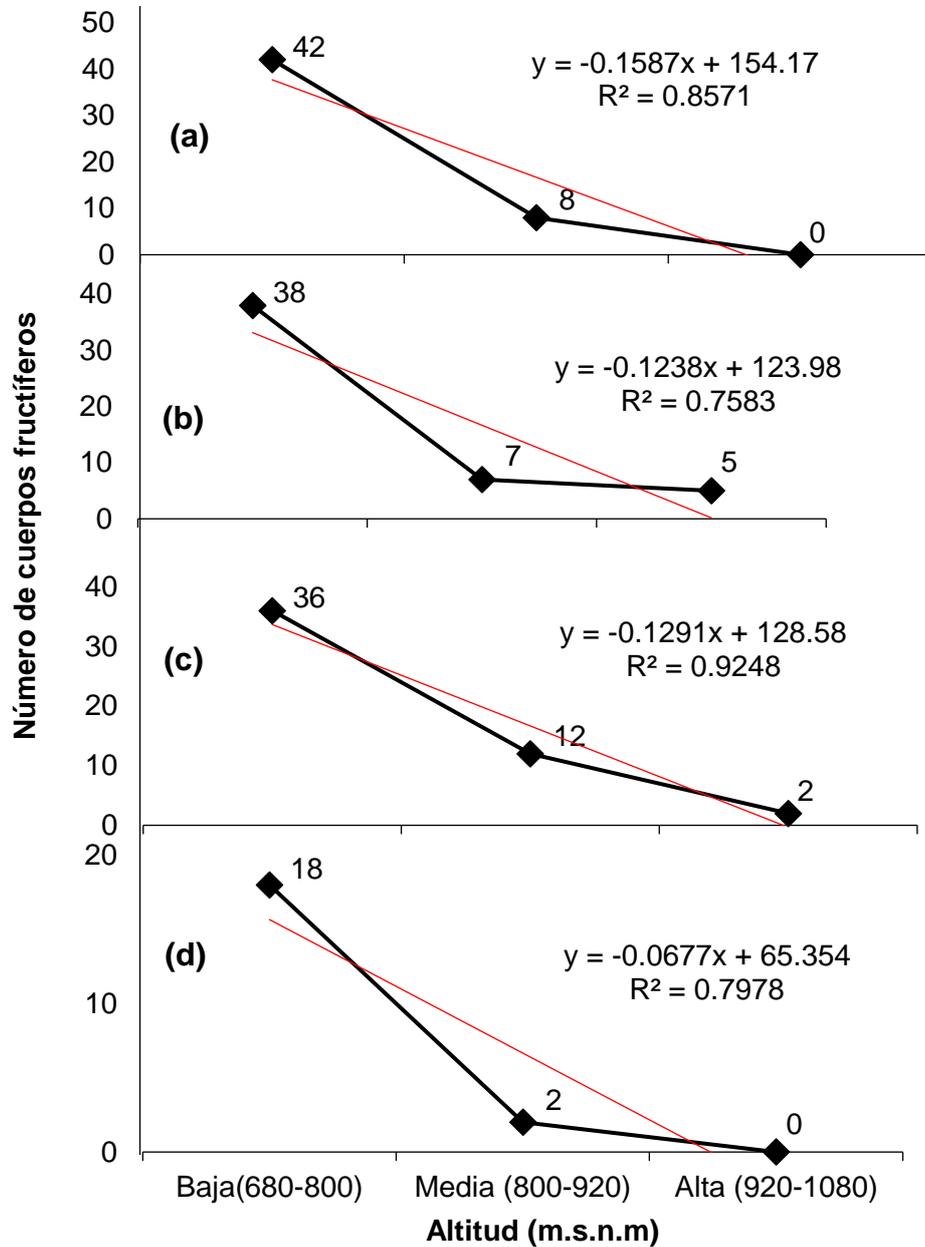


Figura 19. Correlación del número de cuerpos fructíferos por altitudes para *Polyporus tenuiculus* (a), *Polyporus sp.* (b), *Auricularia sp.* (c) y *Pleurotus sp.* (d).

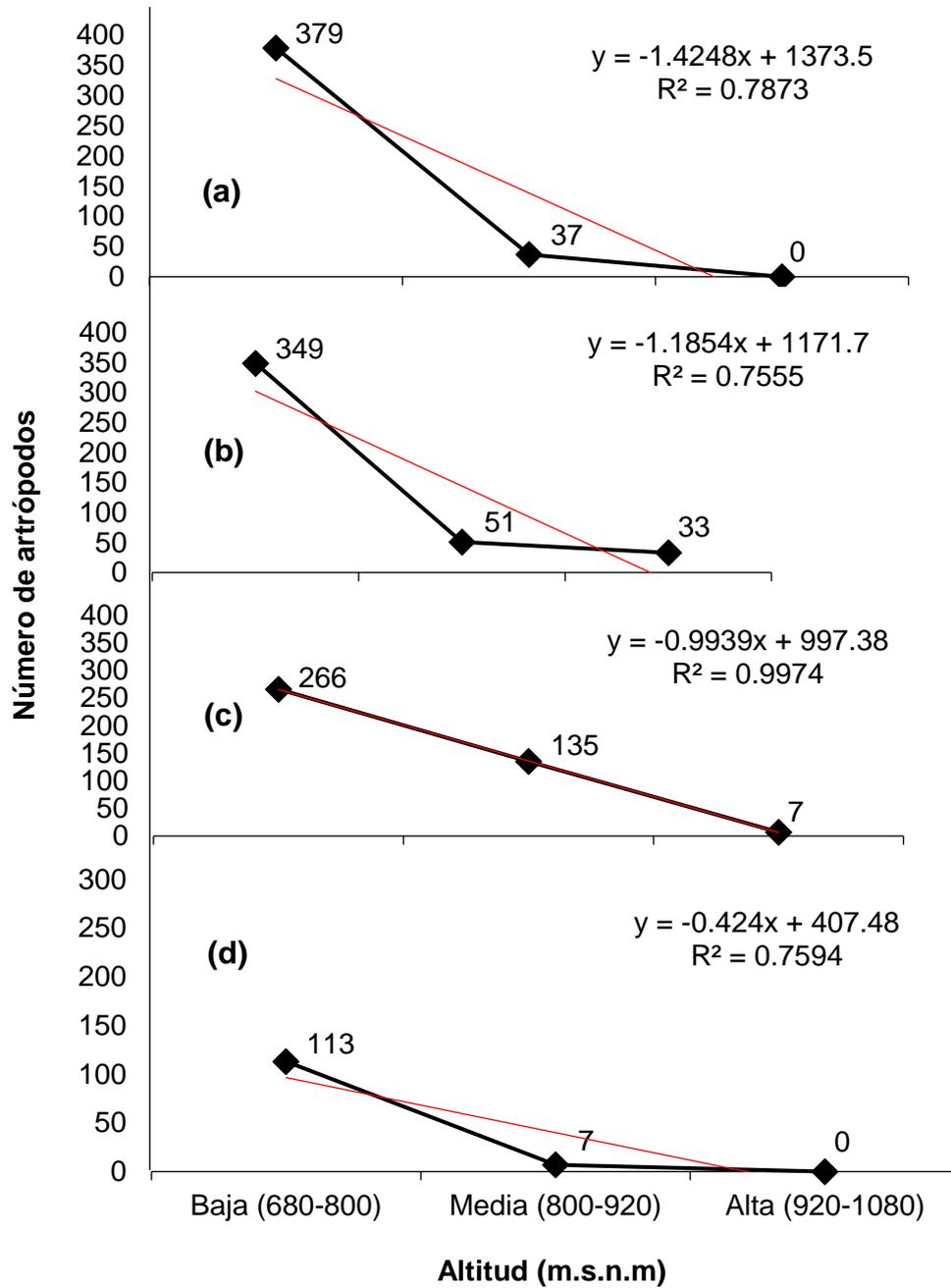


Figura 20. Correlación del número de artrópodos por altitudes para *Polyporus tenuiculus* (a), *Polyporus* sp. (b), *Auricularia* sp. (c) y *Pleurotus* sp. (d).

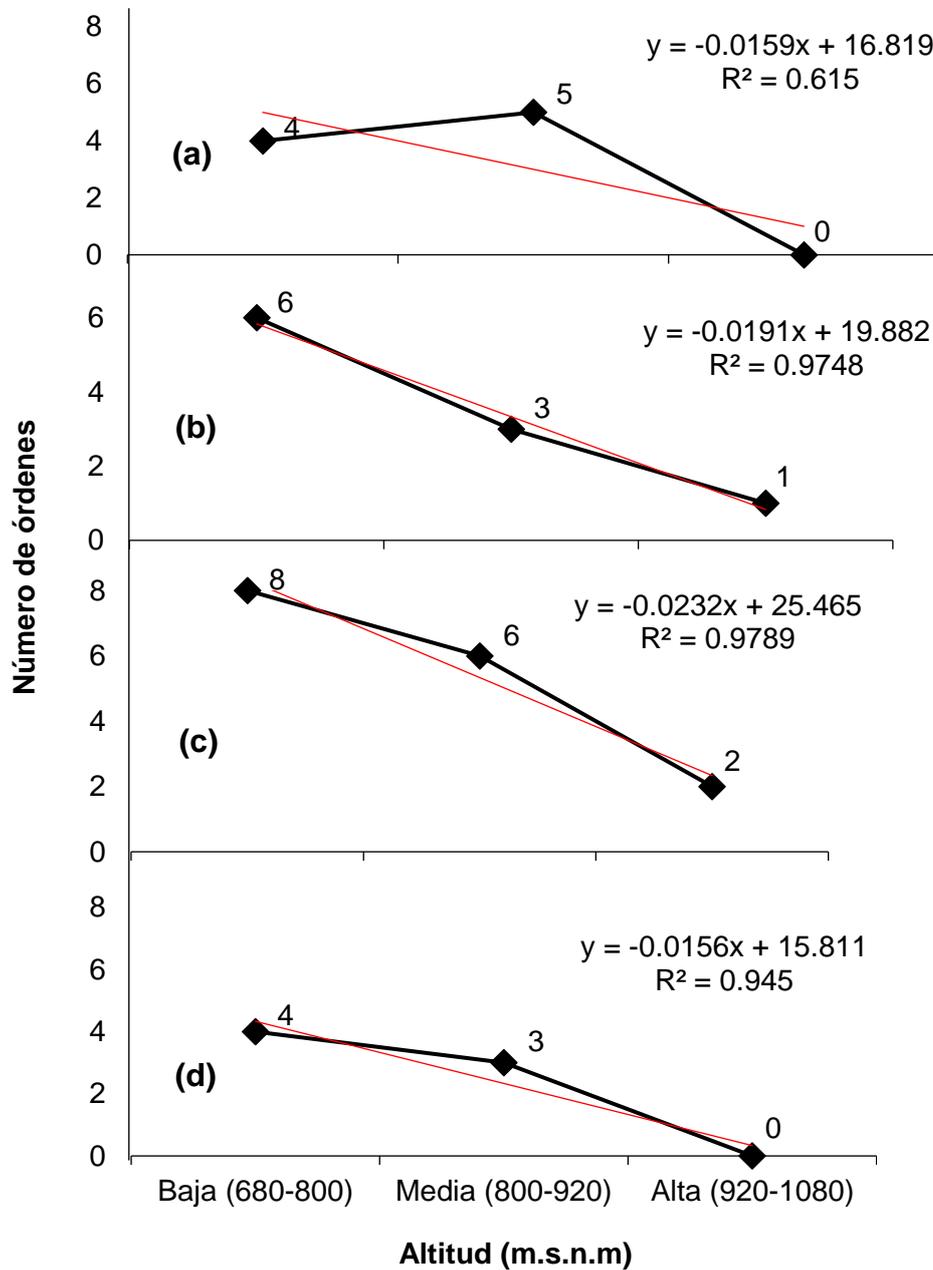


Figura 21. Correlación del número de órdenes de artrópodos por altitudes para *Polyporus tenuiculus* (a), *Polyporus* sp. (b), *Auricularia* sp. (c) y *Pleurotus* sp. (d).

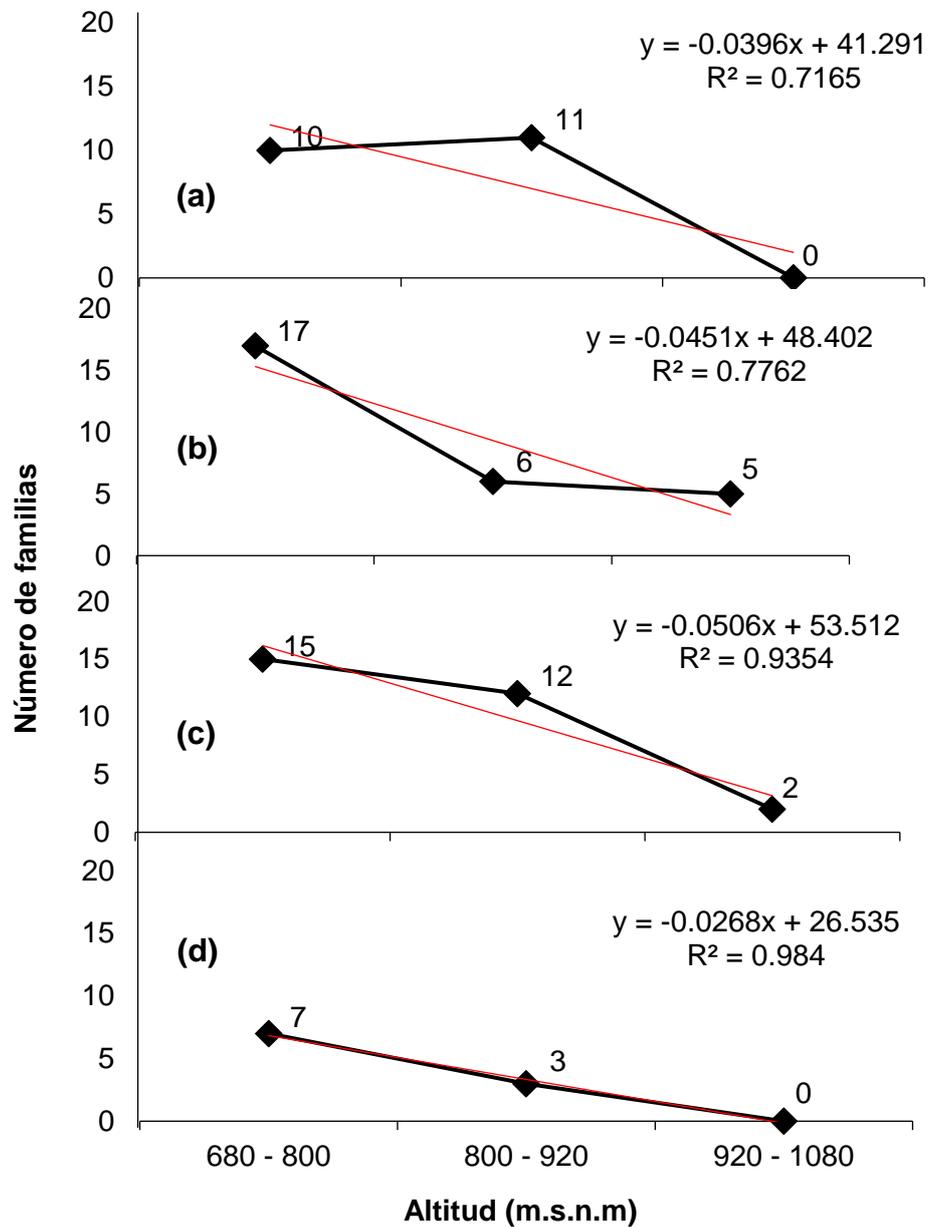


Figura 22. Correlación del número de familias de artrópodos por altitudes para *Polyporus tenuiculus* (a), *Polyporus sp.* (b), *Auricularia sp.* (c) y *Pleurotus sp.* (d).

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Identificación de los hongos lignícolas en estudio

La especie *Polyporus tenuiculus*, presenta poros poligonales en forma de rombo de consistencia subcarnosa y tiene forma de repisa semicircular o como abanicos, de color blanco a amarillento claro y con pie lateral corto o sin el, estas características coinciden con lo descrito por GUZMÁN (1977), además estos hongos son comestibles, nutricionalmente es rico en proteínas y posee bajo contenido de grasa (CARDONA, 2001) (Figura 10).

El género *Polyporus* sp., presenta poros circulares y muy alargados; en parte son subcarnosos, coriáceos y se encuentran desarrollándose en la madera, estas características coinciden con lo descrito por GUZMÁN (1977), algunas especies de estos hongos son comestibles otras solo cumplen función ecológica que permite el equilibrio en conjunto con todo lo demás (Figura 11).

El género *Auricularia* sp., se identificó dos especies. *Auricularia delicata* que presenta la cara superior lisa y cara inferior estaba profusamente alveolada, se encontró agrupado en conjunto. *Auricularia auricula* que se caracteriza por presentar la superficie superior lisa y sin pelos. Ambas especies

tienen una consistencia gelatinosa, características que coinciden con lo descrito por LAESSOE (1998), además estos hongos son comestibles y comerciales es muy popular en la cocina china y como remedio medicinal (EVANS y KIBBY, 2004) (Figura 12).

El género *Pleurotus* sp., presenta en el cuerpo fructífero láminas separadas entre sí, contexto blanco, carnoso, suave y nunca gelatinoso, se encontró especies solitarios; estas características coinciden con CEPERO *et al.* (2012), algunas especies de estos hongos son comestibles otras cumplen función ecológica (Figura 13).

## **5.2. Identificación de artrópodos asociados a hongos lignícolas**

### **5.2.1. Identificación de artrópodos asociados a la especie**

#### ***Polyporus tenuiculus***

Del Cuadro 3, se observa con mayor frecuencia las familias Staphylinidae, Erotylidae y Otitidae, las familias menos frecuentes fueron Chrysomelidae (larva), Erotylidae (larva), Nitidulidae (larva), Scarabaeidae, Syrphidae y Scelionidae, las que en su mayoría se alimentan de restos en descomposición de plantas, algas y animales (FERRINGTON, 2008) y otros como la familia Syrphidae se alimentan de polen y néctar (ROJO *et al.*, 2003), por lo cual se podría decir que presentan algún grado de selectividad en su dieta. Estos resultados son semejantes a los reportes de AMARINGO *et al.* (2013), quienes colectaron artrópodos de la familia Mesostigmata (77.02 %), Staphylinidae (8.09 %), Formicidae (3.83 %), Poduromorpha

(2.98 %), Siphonophorida (2.98 %), Carabidae (larva) (2.55 %) y Lepidoptera (larva) (0.43 %), en hongos comestibles *Polyporus tenuiculus* en Manaus, Amazonas – Brasil.

La abundancia de individuos de la familia Staphylinidae y Erotylidae registradas en el estudio realizado se debe a que estos insectos depositan sus huevos en los carpóforos de hongos, según SCHIEGEL (2012). Por otra parte la familia Staphylinidae presentan hábitos alimenticios variados, así por ejemplo aquellos que son depredadores no son micetobiontes estrictos, es decir, no son dependientes de hongos CLINE y LESCHEN (2005).

La abundancia de individuos de familia Otitidae posiblemente se debe a que algunos hongos desprenden olores que atraen estas moscas; las que se alimentan del hongo, llevando consigo las esporas y realizando su dispersión. El consumo de alguna estructura fúngica como micelio, cuerpos fructíferos y esporas por un insecto se denomina micofagia, tal como indica BARRAZA (2014).

### **5.2.2. Identificación de artrópodos asociados al género *Polyporus* sp.**

Del Cuadro 4, los artrópodos encontrados con mayor frecuencia fueron Tenebrionidae, Staphylinidae, Carabidae (larva) y Mycetophilidae (larva), con menor frecuencia a Alleculidae, Carabidae, Cucujidae, Rhipiphoridae y Chernetidae, estos artrópodos pueden ser encontrados sobre cuerpos fructíferos de manera casual y algunos coleópteros alimentándose de madera

en descomposición, coincidiendo con MARCOS y DE OLANO (2011), quienes colectaron artrópodos en hongos comestibles género *Polyporus* sp. en Montes de Vitoria (Álava) - España, ellos registraron larvas y adultos de la familia Nitidulidae, Tenebrionidae y Melandryidae. Así mismo nuestros resultados también coinciden con los determinados por BETANCURT *et al.* (2013), en estudios realizados en la Reserva Forestal Bosque de Yocoto en Colombia quienes registraron insectos de la familia Drosophilidae, Formicidae, Staphylinidae, Coccinellidae, Mycetophagidae en hongos del género *Polyporus* sp.

La abundancia de individuos de estos coleópteros colectados en el presente estudio se debe a que los basidiocarpos y las esporas representan una excelente fuente alimenticia para los coleópteros, ya que son estructuras ricas en carbohidratos y proteínas, necesarios para el desarrollo de estos insectos, coincidiendo con SCHIEGEL (2012). Los carbohidratos están formados por unidades estructurales de azúcares que proporcionan energía y las proteínas están formadas por aminoácidos que cumplen funciones vitales en las células de todo ser vivo. Aunque el valor nutricional de los cuerpos fructíferos está correlacionado con la especie, la edad, el microhábitat, los factores ambientales y las diferencias individuales entre los basidiocarpos según SCHIEGEL (2012).

Dentro de los dípteros la abundancia de individuos de este orden se debe a que prefieren una dieta conformada por esporas y micelio de hongos, ya que también depositan sus huevos dentro de los hongos, tal como lo refiere KENDRICK (2002).

En las observaciones realizadas en este estudio destaca la presencia de larvas se encontraron principalmente en la estructura interna del hongo, formando galerías, mientras que los adultos fueron observados en el himenóforo del hongo, según TSUNEDA y ARITA (1982), explican que los insectos adultos, se sitúan sobre los hongos para alimentarse de ellos y en el caso de hembras de Díptera para depositar sus huevos; mientras que las larvas utilizan la estructura interna como refugio, alimentándose de hifas, pues no poseen mandíbulas desarrolladas para alimentarse de esporas cuya pared celular es más resistente.

### **5.2.3. Identificación de artrópodos asociados al género *Auricularia* sp.**

El Cuadro 5, muestra que las familias con mayor frecuencia fueron Drosophilidae, Nitidulidae y Otitidae, mientras que los de menor frecuencia fueron Pipunculidae, Gryllidae y Chernetidae, de los cuales algunas de estas familias incluyen especies depredadores que se alimentan preferentemente de ácaros, pulgas, larvas de otros insectos, pequeñas arañas etc. (VILLEGAS y PÉREZ, 2005). Estos resultados son semejantes a los reportes de VASCO *et al.* (2008), quienes reportan coleópteros adultos de las familias Erotylidae, Endomychidae y dípteros de la familia Drosophilidae, las que aparecen cuando los cuerpos fructíferos del género *Auricularia* sp. están maduros o en estado de descomposición.

Cabe destacar que en el estudio realizado se registró la familia Nitidulidae estas especies son micófagas cuyas larvas se alimentan de los micelios de hongos lignícolas tal como mencionan RECALDE y SAN MARTIN (2010).

La familia Drosophilidae presentó mayor abundancia debido a que algunas especies como *Drosophila bizonata*, *D. angularis* y *D. brachynephros* son micófagas y usan un amplio rango de hongos para alimentarse; por lo cual, estas especies micófagas tienen una alta tolerancia al ácido iboténico, tal como refiere TUNO *et al.* (2007).

#### **5.2.4. Identificación de artrópodos asociados al género *Pleurotus* sp.**

En el Cuadro 6, se observa que los artrópodos con mayor frecuencia son Staphylinidae, Drosophilidae y Formicidae, con menor frecuencia Hydrophilidae (larva) que han sido reportadas depredando larvas de mosquitos (ARCE, 2013) y Syrphidae (larva) son depredadores que se alimentan de Homópteros, principalmente pulgones (ROJO *et al.*, 2003), posiblemente se posan sobre cuerpos fructíferos de manera casual alimentándose de otros artrópodos, estos resultados coinciden con AMARINGO *et al.* (2013) en Manaus, Amazonas – Brasil, en donde colectaron artrópodos de la familia Staphylinidae (88.61 %), Nitidulidae (1.27 %) y Formicidae (7.59 %), en hongos comestibles del género *Pleurotus* sp.

Los artrópodos asociados a los hongos comestibles con potencial de cultivo, se podrían considerar como posibles plagas, que estarían afectando la calidad comercial de los hongos en cultivo comercial, coincidiendo con la afirmación de URBEN (2001), quien menciona que la presencia de artrópodos, especialmente Coleópteros, en basidiomas de *Pleurotus* sp., ocasiona la caída de la producción comercial de hasta 20 % del producto final. Por lo tanto,

podemos afirmar que el conocimiento de artrópodos asociados a hongos comestibles en estado silvestre, puede ayudar en el establecimiento de sistema de prevención, que permitan controlar y manejar las plagas de estos hongos a futuro.

La abundancia de individuos de la familia Staphylinidae registradas en la presente investigación se debe a que se encuentran principalmente en los basidiocarpos de los géneros *Polyporus* sp. y *Pleurotus* sp., conformando hasta el 98 % de los individuos colectados, estos resultados coinciden con EPPS y ARNOLD (2010).

La abundancia de individuos de la familia Drosophilidae se debe a que suelen depositar sus huevos en o cerca de una fuente de alimento (bacterias, hongos, carroña o estiércol) coincidiendo con MCGAVIN (2000).

La abundancia de individuos de la familia Formicidae se debe a que estos insectos cultivan hongos para proporcionales como alimento a sus larvas tal como indican MUELLER *et al.* (2004).

### **5.3. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas**

Según el cálculo de la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), (Cuadro 7) se

obtuvo valores menores de tres individuos (artrópodos) por gramo de peso del hongo, de cuatro individuos (artrópodos) por centímetro cúbico del hongo, de dos familias de artrópodos por gramo de peso del hongo y de dos familias por centímetro cúbico del hongo, respectivamente, de acuerdo a MORLÁNS (2004) estas densidades, son propias o características del nivel población, cuando se estudia ese conjunto como entidad o como sistema que representa una estructura concreta (dada por los individuos que la integran) y un funcionamiento ordenado (que resulta de las interacciones entre los miembros). Nuestros resultados estarían relacionando el número de individuos o familias con el peso o volumen, para poder determinar la densidad poblacional de los individuos (artrópodos) y familias de artrópodos en relación al peso y volumen de *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus sp.*, *Auricularia sp.* y *Pleurotus sp.* de acuerdo a la definición poblacional de MORLÁNS (2004), VERA *et al.*, (2002) y RUMI (2008), que relaciona el tamaño poblacional a una unidad de espacio o volumen, es decir densidad se define como el número de individuos por unidad de área o volumen, que puede ser densidad bruta (MORÁLS, 2004), también conocida como densidad absoluta (VERA *et al.*, 2002) o cruda (RUMI, 2008) y la densidad ecológica o específica (MORÁLS, 2004; RUMI, 2008), también conocida como densidad relativa (VERA *et al.*, 2002).

Los valores de densidades poblacionales de 1.32 y 1.05 para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), 1.95 y 1.81 para la densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), 0.62 y 0.65 para la densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y

0.91 y 1.08 la densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), en los cuerpos fructíferos de *Polyporus tenuiculus* y *Polyporus* sp. respectivamente, son densidades poblacionales menores a los obtenidos en los macrohongos *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. con de 1.8 y 2.63 para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), 2.74 y 3.26 para la densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), 1.04 y 1.72 para la densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y 1.63 y 2.15 la densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), respectivamente, esto puede deberse a que los géneros de *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. son hongos gelatinosos y carnosos, tal como lo describe EVANS y KIBBY (2004) con respecto al género *Polyporus* sp., que según GUZMÁN (1987) son hongos con cuerpos fructíferos coráceos, semiduros o coráceos, esta diferencia entre estos géneros de hongos, es posiblemente la razón de la mayor atracción de los artrópodos a los cuerpos fructíferos de *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp., en tal sentido existirá mayor abundancia poblacional de individuos y familias. Recordemos que existen diferentes formas para expresar la abundancia de una población; una de las más frecuentes es a través de la densidad poblacional (RUMI, 2008) y tanto la abundancia como densidad son parámetros demográficos (MORLÁNS, 2004).

La densidad poblacional de los artrópodos en *Pleurotus* sp., para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al

volumen (DFV), fue mayor a la densidad poblacional registrado en *Auricularia* sp., esto puede deberse a la preferencia que tienen los artrópodos por *Pleutortus* sp., posiblemente a la existencia de algún compuesto en el hongo. También puede deberse a la regulación de las poblaciones, como lo describe MORLÁNS (2004), que se debe a factores independientes de la densidad poblacional, como los factores climáticos o sucesos catastróficos: inundaciones, etc., que posiblemente estarían disminuyendo las poblaciones de *Auricularia* sp.

Para el presente trabajo de investigación las medidas de abundancia empleadas fueron el número de individuos (artrópodos) o familias por gramo de peso o centímetro cúbico del hongo, estas medidas empleadas coinciden con lo descrito por RUMI (2008), que el estudio de las densidades poblacionales comienza por una apropiada definición de las hipótesis de trabajo, objetivos y alcances; la metodología deberá adecuarse a estos propósitos y una de las cuestiones que se deben resolver al tratar de evaluar la densidad de una población es la escala de medidas de abundancia a emplear. Así mismo la metodología utilizada del conteo de los individuos en cada cuerpo fructífero de los géneros de hongos estudiado, es respaldada por RUMI (2008), quien señala que existe una gran variedad de metodologías para el conteo de las poblaciones y que permiten evaluar la densidad poblacional, siendo los métodos directos los que proporcionan una medida del tamaño poblacional en relación a un área o volumen determinado y conocido y que involucran un conteo directo de los

individuos de la población (por ejemplo censos), permitiendo obtener el parámetro real.

Con respecto a la desviación estándar " $\sigma$ ", tal como lo señala REYES (2010) es una constante universalmente utilizada para medir la variabilidad de una población. En la presente investigación todos la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), determinados para las densidades poblacionales de los artrópodos en los hongos en estudio, la  $\sigma$  tuvo valores absolutos altos, por lo tanto como señala REYES (2010) la población será más variable y la intensidad del carácter en estudio se alejará más de la media " $\bar{x}$ ". Por ejemplo para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP) de *Polyporus tenuiculus*, la  $\bar{x}$  fue 1.32 artrópodos/g mientras que la  $\sigma$  fue de 1.01 artrópodos/g, como el valor de la  $\bar{x} = 1.32$  artrópodos/g, el valor de la  $\sigma$  indica que en promedio las observaciones individuales se desvían de la media en 1.01 artrópodos/g.

Así como la  $\sigma$ , la varianza " $\sigma^2$ ", según REYES (2010) son las formas usuales de medir la variación de una población. En tal sentido, en la presente investigación, la  $\sigma^2$  para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP) y densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), de la densidad poblacional de los artrópodos en los hongos en

estudio, tuvieron valores mayores al promedio (media), esto se puede interpretar de acuerdo a lo descrito por BADII *et al.* (2011), esto sucede en las poblaciones naturales, donde la varianza es mayor que la media, en estos casos la distribución se llama “sobre-dispersa” o “de contagio”, el sobre-dispersión implica que la presencia de uno o más individuos induce la ocurrencia de otros individuos en la misma muestra. Para la presente investigación la muestra son los macrohongos, donde albergan cantidades distintas de artrópodos. Además BADII *et al.* (2011), indica que muchos organismos de distintas especies se agregan o tienden a agregarse en respuesta a una o más condiciones bióticas o abióticas, o también por factores ecológicos. Por lo tanto podemos decir la relación entre la  $\sigma^2$  y el promedio es mayor que uno (1) para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP) y densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), al calcular densidad poblacional de los artrópodos, podemos concluir que las densidades poblacionales de los artrópodos en lo hongos de acuerdo a VIVAS *et al.* (2001) valores mayores de uno (1) nos señalan una distribución agregada. Sin embargo  $\sigma^2$  para la densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), de la densidad poblacional de los artrópodos en los hongos en estudio, tuvieron valores inferiores al promedio (media), de acuerdo a BADII *et al.* (2011) una característica de las poblaciones uniformemente distribuidas es que la varianza es menor que la media, porque hay relativamente pocas áreas de hacinamiento o densidades muy bajas en comparación a un patrón aleatorio. Finalmente podemos decir la relación entre la  $\sigma^2$  y el promedio es menor que uno (1), para

la densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), al calcular densidad poblacional de los artrópodos, podemos concluir que las densidades poblacionales de los artrópodos en los hongos de acuerdo a VIVAS *et al.* (2001), según la relación  $\sigma^2$  y el promedio, valores de cero (0) o cercanos a cero (0) indican una distribución espacial uniforme.

El coeficiente de variabilidad "CV" tal como lo menciona REYES (2010) es otra forma de evaluar la variación en una población. En el presente estudio el CV calculado para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), de las densidades poblacionales de artrópodos y familias para los cuerpos fructíferos de *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus sp.*, *Auricularia sp.* y *Pleurotus sp.* fue mayor de 75, 100, 120 y 60 %, respectivamente, es decir presenta densidades poblacionales demasadamente variables, recordemos según REYES (2010) que el valor de CV informa sobre la variación o uniformidad de las poblaciones, considerando más variable aquellas cuyo CV sea mayor. En tal sentido nuestros resultados muestran valores muy variables, podríamos decir que no existe uniformidad del número individuos por cada cuerpo fructífero según su peso o volumen. Para nuestro estudio, de acuerdo a CALZADA (1982), los valores del CV mayores del 30 %, existe una dispersión con resultados muy variables.

#### **5.4. Estadísticos descriptivos de DAP, DAV, DFP y DFV en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta**

Según el cálculo para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), (Cuadro 8) se obtuvo valores de densidad poblacional de individuos (artrópodos) por gramo de peso del hongo, de individuos (artrópodos) por centímetro cúbico del hongo, de familias de artrópodos por gramo de peso del hongo y de familias por centímetro cúbico del hongo, respectivamente, mayores en la zona baja (680 – 800 m.s.n.m) con respecto a la zona media (800 – 920 m.s.n.m) y la zona media con zona alta (920 – 1080 m.s.n.m), para los hongos en estudio. En la zona alta no se pudo muestrear *Polyporus tenuiculus* y *Pleurotus* sp., esto pueda deberse a que la zona alta del bosque reservado de la UNAS, tal como lo indica PUERTA (2007), es una zona sin vegetación y muy rocosa. Esto coincide con lo manifestado por SANDOVAL y FAGUA (2006) manifiestan que la riqueza y la diversidad declinaron directamente con el aumento de la altitud, lo que se relacionó con la reducción de la diversidad y disponibilidad de recursos vegetales en altitudes superiores. Muy similar a lo que sucede en los bosques andinos, como lo menciona Gentry (1995), citado por SANDOVAL y FAGUA (2006), quien indica que la diversidad vegetal de los bosques andinos disminuye linealmente con la altitud por encima de los 1500 m. Posiblemente este factor estaría influenciando en las poblaciones de estos hongos, donde la radiación solar es más fuerte en las zonas altas del Bosque Reservado de la UNAS, donde las zonas rocosas evitan la formación

de vegetación, evitándose que se formen microclimas favorables para el desarrollo de estos hongos, tal como lo indica QUEZADA (2005).

Para todos los índices calculados, los valores de la densidad poblacional (artrópodos/g, artrópodos/cm<sup>3</sup>, familia/g y familia/cm<sup>3</sup>) fue decreciendo de acuerdo a la altitud para las tres zonas en estudio baja 680 – 800 m.s.n.m), media (800 – 920 m.s.n.m) y alta (920 – 1080 m.s.n.m), esto coincide con lo señalado por DELOYA *et al.* (2007) donde al estudiar la fauna de Coleópteros Scarabaeidae Laparosticti y Trogidae asociados al Bosque Mesofilo de Montaña, determinaron una gradiente altitudinal, en el gradiente altitudinal se obtuvo que a mayor altitud menor riqueza específica. Así mismo SANDOVAL y FAGUA (2006), manifiestan que la declinación de la riqueza y diversidad de ortópteros observada al incrementar la altitud. Además DELOYA *et al.* (2007) señala que la abundancia general en el gradiente altitudinal sigue un patrón de pocas especies abundantes y muchas especies con pocos especímenes.

Con respecto a la desviación estándar " $\sigma$ ", varianza " $\sigma^2$ ", y el coeficiente de variabilidad (CV), tal como lo señala REYES (2010) son constantes universalmente utilizada para medir la variabilidad de una población y son las formas usuales de medir la variación de una población. De acuerdo a los resultados de las densidades poblacionales, para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), podemos decir que la  $\sigma$  obtuvo valores absolutos altos, por lo tanto

como señala REYES (2010) la población será más variable y la intensidad del carácter en estudio se alejará más de la media " $\bar{X}$ ". Así mismo se determinó que la " $\sigma^2$ ", para los hongos *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. en la zona baja (680 – 800 m.s.n.m) y zona media (800 – 920 m.s.n.m), se calculó la  $\sigma^2$  para las densidades poblacionales de los artrópodos y familia, valores mayores que el promedio de acuerdo a lo descrito por BADII *et al.* (2011), esto sucede en las poblaciones naturales, donde la varianza es mayor que la media, en estos casos la distribución se llama "sobre-dispersa" o "de contagio". Tanto para *Polyporus tenuiculus* y *Pleurotus* sp. en la zona alta (920 – 1080 m.s.n.m), no se obtuvo valores para determinar los parámetros de dispersión, debido a que no se encontró muestras en esta zona. Para el hongo *Polyporus tenuiculus* en la zona baja (680 – 800 m.s.n.m) y zona media (800 – 920 m.s.n.m), se calculó que algunos de los índices determinados obtuvieron valores de la densidad poblacionales menores que el promedio de acuerdo a BADII *et al.* (2011) una característica de las poblaciones uniformemente distribuidas es que la varianza es menor que la media, porque hay relativamente pocas áreas de hacinamiento o densidades muy bajas en comparación a un patrón aleatorio. El coeficiente de variabilidad "CV" en el presente para la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), de las densidades poblacionales de artrópodos y familias para los cuerpos fructíferos de *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. y *Pleurotus* sp. fue mayor a 60 %, a excepción de la zona alta (920 – 1080 m.s.n.m) para *Auricularia* sp., es decir

presenta densidades poblacionales demasiadamente variables, de acuerdo a lo señalado por REYES (2010) el valor de CV informa sobre la variación o uniformidad de la poblaciones, considerando más variable aquellas cuyo CV sea mayor. En tal sentido nuestros resultados muestran valores muy variables, podríamos decir que no existe uniformidad del número individuos por cada cuerpo fructífero según su peso o volumen, en todas las zonas en estudio (baja, media y alta). Así mismo CALZADA (1982) manifiesta que el CV con valores mayores al 30 %, significa que existe una dispersión, con resultados muy variables.

### **5.5. Correlación de peso y volumen en hongos lignícolas**

Al procesar los datos obtenidos en campo, se determinó que la correlación entre el peso y volumen, se puede expresar mediante una ecuación lineal de primer grado (Figura 16), mostrando una correlación directa entre peso versus volumen para todos los géneros de hongos estudiados, es decir al obtener un coeficiente de determinación " $R^2$ " o coeficiente de correlación " $r$ " de 0.9522, 0.9294, 0.8566 y 0.8073 para el género *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus sp.*, *Auricularia sp.*, y *Pleurotus sp.* respectivamente, valores cercanos a la unidad, que estaría confirmando que la ecuación lineal de primer grado, nos permitirá explicar que existe una relación directa entre el peso y volumen de los hongos en estudio, tal como lo indica GUTIÉRREZ y DE LA VARRA (2012), que el  $R^2$  mide la proporción de la variabilidad en los datos (Y) que explica por el modelo de regresión, para nuestro caso los valores de  $R^2$  de 0.9522, 0.9294, 0.8566 y 0.8073

estarían indicando que 95.2, 92.9, 85.6 y 80.7 % de la relación entre el peso y volumen estaría explicado por la ecuación lineal.

#### **5.6. Correlación del número de cuerpos fructíferos, artrópodos, órdenes y familias en hongos lignícolas por altitudes baja, media y alta**

Los resultados obtenidos muestran que a mayor altitud la cantidad de cuerpos fructíferos y artrópodos disminuye, así como la cantidad de órdenes y familias (Cuadro 9) (Figuras 18, 19, 20, 21 y 22) debido a la disminución de la flora, microclima inadecuado, espacios de refugios y disminución de la humedad, tal como indican DIDHAM *et al.* (1996), quienes mencionan que los insectos son altamente susceptibles a la pérdida del hábitat, ocasionado mayormente por la fragmentación del paisaje causando efectos negativos sobre la artropodofauna e influyendo cambios en la abundancia y riqueza de muchos grupos como los coleópteros micófagos que están relacionadas con bosques no explotados, ya que tienen asociaciones muy especializadas con sus hospederos. Además se sabe que los insectos micófagos tienen poca dispersión, por lo que les es muy difícil movilizarse entre hábitats aislados, tal como lo menciona KOMONEN *et al.* (2003).

De igual manera según los resultados se colectó menor cantidad de cuerpos fructíferos en la altitud alta. En el estudio realizado por QUEZADA (2005), concluye que las condiciones desfavorables como falta de materia en descomposición (hojarasca) y degradación de la cobertura boscosa, restringen la distribución de los hongos. Así mismo la presencia de cuerpos fructíferos de

hongos es importante ya que sirven como fuente alimenticia y refugio, principalmente, para grupos tan diversos como los insectos JAKOVLEV (2012).

Existen trabajos relacionados donde se observa la gradiente altitudinal, como el de DUEÑAS (2008) quien determinó que existe una relación inversa entre el número de moscas capturadas y la altitud, donde las mayores capturas de mosca por trampa corresponde al piso altitudinal baja y viceversa.

Muchos autores confirman que existe una gradiente altitudinal con respecto a la población y diversidad de especies, como lo reportan CARDONA *et al.* (2013) quienes indican que para los intervalos de altura se observa que la herpetofauna del Valle del Cauca (Colombia) disminuye a medida que incrementa el intervalo, también MARTÍNEZ (2007) añade que los patrones de diversidad de aves a lo largo de un gradiente altitudinal declinan de riqueza en especies con la elevación, esto se atribuye a factores bióticos (disminución de la abundancia de insectos) y abióticos (disminución de la altura del bosque y cambios en las condiciones ambientales).

## VI. CONCLUSIONES

1. Entre los hongos lignícolas se identificaron a *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia delicata*, *Auricularia auricula* y *Pleurotus* sp. que están asociados a artrópodos en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.
2. En la especie *Polyporus tenuiculus* se encuentran asociados una familia de la clase Arachnida y 13 familias de la clase Insecta, siendo la más abundante la familia Staphylinidae con 160 individuos.
3. En el género *Polyporus* sp. se encuentran asociados dos familias de la clase Arachnida y 16 familias de la clase Insecta, siendo la más abundante la familia Tenebrionidae con 110 individuos.
4. En el género *Auricularia* sp. se encuentran asociados dos familias de la clase Arachnida y 15 familias de la clase Insecta, siendo la más abundante la familia Drosophilinidae con 254 individuos.
5. En el género *Pleurotus* sp. se encuentran asociados una familia de la clase Arachnida y seis familias de la clase Insecta, siendo la más abundante la familia Staphylinidae con 67 individuos.

6. Los órdenes Coleoptera y Diptera y las familias Staphylinidae y Drosophilinidae, se constituyen en los grupos más abundantes asociados a hongos lignícolas, cuya diversidad disminuye al incrementar la altitud.
  
7. En la densidad relativa de artropodofauna con relación al peso (DAP), densidad relativa de artropodofauna con relación al volumen (DAV), densidad relativa de familia con relación al peso (DFP) y densidad relativa de familia con relación al volumen (DFV), se registró mayor cantidad de individuos en *Pleurotus* sp. con valores de 2.63, 3.26, 1.72 y 2.15 respectivamente.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Continuar con la identificación de la artropodofauna asociada a hongos lignícolas de interés económico en el BRUNAS.
2. Repetir el mismo trabajo a través de un año de estudio y determinar por cada piso altitudinal las especies de hongos lignícolas y su artropodofauna respectiva.
3. Identificar la artropodofauna frecuentes en hongos lignícolas hasta nivel de especie.

## VIII. ABSTRACT

### ARTHROPODOFAUNA IN FRUITFUL BODIES OF LIGNICOLOUS FUNGI OF THE RESERVE FOREST OF THE 'UNAS'

In nature, insects and fungi weave a large web of ecological interactions, where the presence of fruitful bodies of fungi is important, since they serve as a source of alimentation and refuge; principally, for diverse groups like insects. The need to know the relation that many insects and arachnids form with the diversity of fungi exists, in order to better the understanding of their ecology and habitat and in this way be able to avoid any future disorder and imbalance caused by man in the ecosystem that could cause an irreparable environmental impact. The objective was to determine the arthropodofauna associated with lignicolous fungi *Polyporus tenuiculus*, *Polyporus* sp., *Auricularia* sp. and *Pleurotus* sp., which produce fruitful bodies in the National Agrarian University of the Jungle's Forest Reserve, Tingo Maria, Peru. In the sampling, three levels were used at random: low (680 – 800 masl), medium (800 – 920 masl), and high (920 – 1080 masl). With the help of a polypropylene bag, the collection of fruitful bodies of arthropods took place and the specimens were taken to the National Agrarian University of the Jungle's Entomopathogen and Entomology Laboratory, where the specimens were counted and identified. Four hundred and sixteen specimens of the *Polyporus*

*tenuiculus* species were collected; the most relevant of the coleopteras, with 160 and 97 specimens, were the Staphylinidae and Erotylidae families, respectively. In the *Polyporus* sp. genre, 433 specimens were collected; the most relevant of the coleopteras, with 110, 97 and 75 specimens, were the Tenebrionidae, Staphylinidae and Carabidae families, respectively. In the *Auricularia* sp. genre, 408 specimens were collected; the most relevant of the dipteras was the Drosophilidae family with 254 specimens. In the *Pleurotus* sp. genre, 120 specimens were collected; the most relevant of the coleopteras was the Staphylinidae family with 67 specimens. In conclusion, of the four genres of lignicolous fungi studied, the most abundant orders were the coleopteras and the dipteras.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARINGO, C.A., VARGAS, R., WELLINGTON, J., KAZUE, N. 2013. Artrópodos asociados a seis especies de hongos comestibles de ocurrencia natural en Manaus, Amazonas, Brasil. [En línea]: ([https://www.researchgate.net/publication/284768111\\_Artrópodos\\_Asociados\\_a\\_seis\\_Especies\\_de\\_Hongos\\_Comestibles\\_de\\_Ocurrencia\\_Natural\\_en\\_Manauas\\_Amazonas\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/284768111_Artrópodos_Asociados_a_seis_Especies_de_Hongos_Comestibles_de_Ocurrencia_Natural_en_Manauas_Amazonas_Brasil), artículo, 14 Ene. 2016).
- AMAT, G. 2004. Fundamentos y métodos para el estudio de los insectos. [En línea]: Freewebs, (<http://www.freewebs.com/eduardoamat/insectos%20micetofilos.pdf>, documentos, 28 Dic. 2015).
- ANDUAGA, S. 2000. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociados a hongos en la sierra madre occidental, Durango, México: con una compilación de las especies micetofagas. [En línea]: Redalyc, (<http://www.redalyc.org/pdf/575/57508005.pdf>, artículo, 15 Ene. 2016).
- ARCE, R., MORÓN, M. 2013. El género *Hydrophilus* (Coleoptera: Hydrophilidae: *Hydrophilina*) en México y Centroamérica. [En línea]: Scielo, (<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v84n1/v84n1a9.pdf>, artículo, 20 Ene. 2016).

- BADII, M.H., GUILLEN, A., CERNA, E., LANDEROS, J. 2011. Dispersión Espacial: El Prerrequisito Esencial para el Muestreo (Spatial Dispersion: The Essential Prerequisite for Sampling. [En línea]: Spentamexico, (<http://www.spentamexico.org/v6-n1/40a71.pdf>, artículo, 01 Feb. 2017).
- BARRAZA, J.E. 2014. Identificación de micromicetos e insectos asociados a esporomas en 4 diferentes tipos de vegetación en el municipio de Bocoyna, Chihuahua. [En línea]: Eprints, (<http://eprints.uanl.mx/4466/1/1080253737.pdf>, documentos, 29 May. 2016).
- BETANCUR, J.F., VARGAS, A.M., VARGAS, D., OSPINA, X.A., ARIAS, L. 2013. Interacción hongos-insecto micófagos presentes en un fragmento de bosque Subandino, Colombia. [En línea]: Researchgate, ([https://www.researchgate.net/publication/283466008\\_INTERACCION\\_HONGOSINSECTOS\\_MICOFAGOS\\_PRESENTES\\_EN\\_UN\\_FRAGMENTO\\_DE\\_BOSQUE\\_SUBANDINO\\_COLOMBIA](https://www.researchgate.net/publication/283466008_INTERACCION_HONGOSINSECTOS_MICOFAGOS_PRESENTES_EN_UN_FRAGMENTO_DE_BOSQUE_SUBANDINO_COLOMBIA), documentos, 10 Mar. 2016).
- BRNCIC, D. 2000. Las especies chilenas de Drosophilidae [En línea]: Drosophila, (<http://www.drosophila.jp/jdd/class/030703/03070369.pdf>, documentos, 13 Jun. 2016).
- CALZADA, B.J. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. 5ed. Ed. Milagros. Lima. 673 p.

CARDONA, U. 2001. Anotaciones acerca de la bromatología y el cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*. [En línea]: Innovación, ([http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2043/07\\_1932.pdf](http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2043/07_1932.pdf), documentos, 08 Nov. 2015).

CARDONA, U. 2003. Hongos: Alimento y medicina. Resumen de conferencia sobre hongos comestibles, Escuela de Biociencias, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. [En línea]: Innovación, ([http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2043/07\\_1932.pdf](http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2043/07_1932.pdf), documentos, 08 Nov. 2015).

CARDONA, V., VIÁFARA, R., VALENCIA, A. 2013. Diversidad de la herpetofauna en el Valle del Cauca (Colombia): un enfoque basado en la distribución por ecorregiones, altura y zonas de vida. [En línea]: Redalyc, (<http://www.redalyc.org/pdf/491/49131094008.pdf>, documentos, 01 Ene. 2016).

CEPERO, M.C., RESTREPO, S., FRANCO, A.E., CÁRDENAS, M., VARGAS, N. 2012. Biología de hongos. Bogotá, Colombia. 277-297 p.

CLINE, A.R., LESCHEN, R.A. 2005. Coleoptera associated with the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus* Fries, in North America. Southeastern Naturalist. v. 4. 409-420 p.

- DELOYA, C., PARRA, V., DELFIN, H. 2007. Fauna de Coleópteros Scarabaeidae Laparosticti y Trogidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) Asociados al Bosque Mesofilo de Montaña, Cafetales bajo Sombra y Comunidades Derivadas en el Centro de Veracruz, México. [En línea]: Scielo, (<http://www.scielo.br/pdf/ne/v36n1/a02v36n1.pdf>, artículo, 03 Feb. 2017).
- DIDHAM, R., GHAZOU, J., STORK, N., DAVIS, A. 1996. Insects in fragmented forests: a functional approach. 255-260 p.
- DUEÑAS, M. 2008. Incidencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha schiner*) en el cultivo de zapote (*Matisia cordata* Humb & Bonpl.) en tres pisos altitudinales en épocas de alta precipitación. Tingo María, Perú. 65 p.
- EPPS, M., ARNOLD, A. 2010. Diversity, abundance and community network structure in sporocarp-associated beetle communities of the central Appalachian Mountains. 785-802 p.
- EVANS, S., KIBBY, G. 2004. Guía hongos de bolsillo. Ed. Omega. 235 p.
- FERRINGTON, L.C. 2008. Global diversity of non-biting midges (Chironomidae; Insecta-Diptera) in freshwater. *Hidrobiología* 595:447-455 p.
- GUTIERREZ P.H., DE LA VARA, S.R. 2012. Diseños de experimentos. 3era Edición. Editorial MC Graw Hill. 489 p.

- GUZMÁN, G. 1977. Identificación de los hongos: comestibles, venenosos y alucinantes. Ed. Limusa. 54 p.
- JAKOVLEV, J. 2012. Fungal hosts of mycetophilids (Diptera: Sciaroidea excluding Sciaridae): a review. *Mycology* 3(1), 11-23 p.
- KENDRICK, B. 2002. The Fifth Kingdom, 3rd edition. Focus Publ. Newburyport, MA. 373 p.
- KOMONEN, A., IKÄVALKO, J., WEIYING, W. 2003. Diversity patterns of fungivorous insects: comparison between glaciated vs. refugial boreal forests. 1873-1881 p.
- LAESSOE, T. 1998. Manual de identificación de hongos. Ed. Omega. 180 p.
- LAWRENCE, J.F. 2001. Guía para identificar a la familia Tenebrionidae. [En línea]: Inbio, (<http://www.inbio.ac.cr/papers/coleoptera/TENEBR.html>, documentos, 22 Ene. 2016).
- MACGAVIN, G. 2000. Manual de identificación de insectos, arañas y otros artrópodos terrestres. Omega, S.A. 146 p.
- MARCOS, J.M., DE OLANO, I. 2011. Estudio de los insectos saproxílicos de interés de conservación de los Montes de Vitoria (Álava) - España. [En

línea]: Vitoriagasteiz, (<http://www.vitoriagasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/35/73/43573.pdf>, artículo, 20 Feb. 2016).

MARTINEZ, O. 2007. Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. [En línea]: Academia, ([http://www.academia.edu/10918589/Caracter%C3%ADsticas\\_de\\_la\\_avifauna\\_en\\_un\\_gradiente\\_altitudinal\\_de\\_un\\_bosque\\_nublado\\_andino\\_en\\_La\\_Paz\\_Bolivia](http://www.academia.edu/10918589/Caracter%C3%ADsticas_de_la_avifauna_en_un_gradiente_altitudinal_de_un_bosque_nublado_andino_en_La_Paz_Bolivia), documentos, 17 Ene. 2016).

MORLÁNS, M.C. 2004. Introducción a la ecología de poblaciones. [En línea]: Editorial, (<http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/012-poblacion.pdf>, documentos, 01 Feb. 2017).

MUELLER, G. M., BILLS, G. F., FOSTER, M. S. 2004. Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods. Elsevier Academic Press. Londres, Reino Unido. 777 p.

ORELLANA, K. 2014. Efecto de la conformación del paisaje en los grupos funcionales de coleópteros (Insecta: Coleoptera) asociados a macrohongos de la Ecorregión Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. [En línea]: Revistaiiqb, ([http://revistaiiqb.usac.edu.gt/index.php/revista\\_cientifica/article/viewFile/378/pdf\\_366](http://revistaiiqb.usac.edu.gt/index.php/revista_cientifica/article/viewFile/378/pdf_366), artículo, 01 May. 2016).

PUERTA, R. 2007. Modelo digital de elevación del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis maestro en ciencias en

agroecología mención gestión ambiental. Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 119 p.

QUEZADA, M. 2005. Análisis de la diversidad y distribución de macrohongos (Órdenes Agaricales y Aphyloporales) en relación con los paisajes antropogénicos en la zona de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. [En línea]: Biblioteca, ([http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2377.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2377.pdf), documentos, 02 May. 2016).

RECALDE, J.I., SAN MARTÍN, A.F. 2010. Tenebrionoidea y Cucujoidea (Coleoptera) de los hongos lignícolas, nuevos a poco conocidos para la fauna ibérica. [En línea]: Heteropterus, ([http://www.heteropterus.org/pdf/10/Heteropterus\\_Rev\\_Entomol\\_10\(2\)\\_145-156R.pdf](http://www.heteropterus.org/pdf/10/Heteropterus_Rev_Entomol_10(2)_145-156R.pdf), artículo, 23 May. 2016).

REYES, C.P. 2010. Bioestadística Aplicada, agronomía, biología y química. Editorial Trillas. 171-173 p.

ROJO, S., GILBERT, F. GARCIA, M.A, NIETO, J.M. 2003. A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey. CIBIO, alicante. Spain. 53-59 p.

- RUMI, A. 2008. Métodos de estimación de densidad. [En línea]: Fcnym, (<http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/ecopoblaciones/TP/Densidad%20%20apunte%20RUMI.pdf>, documentos, 03 Feb. 2017).
- SANDOVAL, A., FAGUA, G. 2006. Estructura de las comunidades de Orthoptera (Insecta) en un gradiente altitudinal de un bosque andino. [En línea]: Scielo, (<http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n2/v32n2a15.pdf>, artículo, 02 Feb. 2017).
- SAUNDERS, J.L., COTO, D.T., KING, A.B. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Turrialba, CR. CATIE. 108 p.
- SCHIEGEL, D. 2012. Fungivory and host associations of Coleoptera: a bibliography and review of research approaches. 258-272 p.
- SOLÍS, A. 2002. Escarabajos de Costa Rica: Beetles. 2 ed. Costa Rica. INBIO. 132 p.
- SOTO, Y. 2016. Inventario dendrológico una parcela permanente de medición del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo Maria, Peru. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables Universidad Nacional Agraria de la Selva. 132 p.
- STORK, N.E. 2000. Guía de identificación de coleópteros, familia Staphylinidae. [En línea]: Inbio, (<http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto114.html>, documentos, 12 Feb. 2015).

- TRIPLEHORN, C., JOHNSON, N. 2004. Borror and Delong's introduction to the study of insects. C., Brooks. 7ed. Estados Unidos. s.e. 888 p.
- TSUNEDA, A., ARITA, T. 1982. Mycophagous activity of a collembolan insect, *Hypogastrura reticulata* Börner on shiitake bed-logs. Reports of the Tottori Mycological Institute. v. 20. 70-75 p.
- TUNO, N., KAZUO, H., TAKAHASHI, K.H., YAMASHITA, H., OSAWA, N., TANAKA, C. 2007. Tolerance of *Drosophila* Flies to Ibotenic Acid Poisons in Mushrooms. *J Chem Ecol.* 33: 311-317 p.
- URBEN, A.F. 2001. Pragas no cultivo de cogumelos e seu controle. Brasília. 139-151 p.
- VASCO, A.M., SUAZA, S.C., CASTAÑO, M., FRANCO, A.E. 2008. Conocimiento etnoecológico de los hongos entre los indígenas Uitoto, Muinane y Andoke de la Amazonía Colombia. [En línea]: Researchgate, ([https://www.researchgate.net/publication/250021864\\_Conocimiento\\_etnoecologico\\_de\\_los\\_hongos\\_entre\\_los\\_indigenas\\_Uitoto\\_Muinane\\_y\\_Andoke\\_de\\_la\\_Amazonia\\_Colombiana](https://www.researchgate.net/publication/250021864_Conocimiento_etnoecologico_de_los_hongos_entre_los_indigenas_Uitoto_Muinane_y_Andoke_de_la_Amazonia_Colombiana), artículo, 20 Feb. 2016).
- VERA, J., PINTO, V., COLLADO., J., ROBLES, R. 2002. Ecología de poblaciones de insectos. [En línea]: Cm, (<http://www.cm.colpos.mx/moodle/file.php/8/Ecologia/LibroEcologiadelInsectos.pdf>, documentos, 03 Feb. 2017).

- VILLEGAS, G.A., PÉREZ, T.M. 2005. Pseudoescorpiones (Arachnida: Pseudoescorpionida) Asociados a nidos de ratas del género *Neotoma* (Mammalia: Rodentia) del Altiplano Mexicano. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 21: 66-77 p.
- VIVAS, L.E., CLAVIJO, S., GONZÁLEZ, H. 2001. Distribución temporal y espacial en poblaciones de *Sogata Tagosodes orizicolus* (Muir) 1926 (Homoptera: Delphacidae) y número óptimo de muestras para su estimación en el cultivo de arroz, en Calabozo, estado Guárico, Venezuela. *Investigación Agrícola*. [En línea]: Bioline, (<http://www.bioline.org.br/pdf?cg11012>, documentos, 28 Ene 2017).

**ANEXO**

Anexo 1. Orden, familia y género identificados en hongos lignícolas de la especie *Polyporus tenuiculus*.

N°	<i>Polyporus tenuiculus</i>						Descripción		
	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Orden	Familia	Género
	x	y							
1	390958	8970783	776	20	10	10	Coleoptera	Staphylinidae	
						3	Diptera	Drosophilidae	
2	390958	8970783	Altura	11	9	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						1	Hymenoptera	Scelionidae	
3	391155	8970214	776	7	4	3	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
4	391155	8970214	776	10	5	3	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
5	391075	8969711	707	3	2	1	Coleoptera	Erotylidae	
						2	Coleoptera	Staphylinidae	
6	391046	8969758	693	5	2	2	Diptera	Otitidae	
						3	Coleoptera	Nitidulidae	
						4	Coleoptera	Nitidulidae	
7	391046	8969758	693	5	2	1	Coleoptera	Staphylinidae	
						3	Diptera	Drosophilidae	
						3	Coleoptera	Staphylinidae	
8	391046	8969758	693	10	10	4	Coleoptera	Erotylidae	
9	391046	8969758	693	10	8	6	Coleoptera	Erotylidae	
10	391046	8969758	693	10	8	3	Coleoptera	Staphylinidae	
						4	Coleoptera	Erotylidae	
11	391046	8969758	693	15	10	6	Coleoptera	Erotylidae	
						6	Coleoptera	Staphylinidae	
12	391046	8969758	693	10	10	9	Coleoptera	Erotylidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
13	391046	8969758	693	10	8	4	Coleoptera	Erotylidae	
14	391046	8969758	693	12	10	12	Coleoptera	Erotylidae	

N°	<i>Polyporus tenuiculus</i>						Descripción		
	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Orden	Familia	Género
	x	y							
15	391046	8969758	693	14	11	2	Coleoptera	Staphylinidae	
16	391046	8969758	693	10	8	5	Coleoptera	Erotylidae	
						7	Coleoptera	Erotylidae	
17	391046	8969758	693	6	3	2	Diptera	Otitidae	
						9	Coleoptera	Staphylinidae	
						7	Coleoptera	Erotylidae	
18	391046	8969758	693	7	4	1	Diptera	Drosophilidae	
						2	Diptera	Otitidae	
						11	Coleoptera	Staphylinidae	
						2	Coleoptera	Erotylidae	
19	391046	8969758	693	9	5	3	Diptera	Drosophilidae	
						1	Diptera	Otitidae	
						5	Coleoptera	Staphylinidae	
						4	Coleoptera	Erotylidae	
20	391046	8969758	693	8	4	7	Coleoptera	Staphylinidae	
						4	Coleoptera	Erotylidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
21	391046	8969758	693	12	10	5	Coleoptera	Staphylinidae	
						5	Coleoptera	Erotylidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
						1	Diptera	Otitidae	
22	391046	8969758	693	10	10	16	Coleoptera	Staphylinidae	
						2	Coleoptera	Erotylidae	
						2	Diptera	Otitidae	
23	391046	8969758	693	11	10	11	Coleoptera	Staphylinidae	
						2	Coleoptera	Erotylidae	
						4	Diptera	Otitidae	
						6	Diptera	Otitidae	
24	391046	8969758	693	5	3	13	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	

N°	<i>Polyporus tenuiculus</i>						Descripción		
	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Orden	Familia	Género
	x	y							
25	391046	8969758	693	7	5	6	Diptera	Otitidae	
						16	Coleoptera	Staphylinidae	
26	391046	8969758	693	8	5	6	Coleoptera	Staphylinidae	
						2	Coleoptera	Erotylidae	
						3	Diptera	Otitidae	
						10	Coleoptera	Staphylinidae	
27	391046	8969758	693	12	10	1	Coleoptera	Erotylidae	
						6	Diptera	Otitidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
						6	Coleoptera	Staphylinidae	
28	391046	8969758	693	6	5	2	Diptera	Drosophilidae	
						2	Diptera	Otitidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
29	391046	8969758	693	10	10	4	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						1	Coleoptera	Erotylidae	
30	390952	8970786	775	3	2	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						2	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
31	391398	8970832	842	4	3	2	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.
						3	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						2	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Coleoptera	Scarabaeidae	
32	390676	8970839	721	3	3	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						1	Diptera	Drosophilidae	
33	390676	8970839	721	6	3	6	Coleoptera	Carabidae (larva)	
34	390676	8970839	721	9	5	7	Coleoptera	Carabidae (larva)	
35	390676	8970839	721	12	10	5	Coleoptera	Carabidae (larva)	
36	390676	8970839	721	5	4	1	Araneae	Aracneidae	

<i>Polyporus tenuiculus</i>									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
37	391285	8970496	830	10	10	4	Diptera	Chironomidae (larva)	
						1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
						3	Coleoptera	Staphylinidae	
38	390827	8970180	719	2	2	2	Coleoptera	Carabidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae (larva)	
						1	Diptera	Syrphidae	
						3	Hemiptera	Lygaeidae	
39	391137	8970169	820	5	3	1	Coleoptera	Nitidulidae (larva)	
40	391137	8970169	820	3	2	2	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.
						1	Coleoptera	Erotylidae	
41	391137	8970169	820	3	2	1	Coleoptera	Erotylidae	
						3	Coleoptera	Staphylinidae	
42	391137	8970169	820	1	1	1	Diptera	Otitidae	
						2	Coleoptera	Staphylinidae	
						3	Diptera	Otitidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachycondyla</i> sp.
43	391137	8970169	820	7	6	1	Araneae	Aracneidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
44	391137	8970169	820	4	3	1	Diptera	Drosophilidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
45	391102	8970473	773	3	2	4	Diptera	Otitidae	
						3	Coleoptera	Staphylinidae	
46	391102	8970473	773	6	4	4	Diptera	Otitidae	
						2	Coleoptera	Staphylinidae	
47	391102	8970473	773	3	2	3	Diptera	Otitidae	
						11	Diptera	Otitidae	
48	391102	8970473	773	3	2	1	Diptera	Otitidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
49	391102	8970473	773	3	1	1	Diptera	Otitidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
50	391102	8970473	773	6	4	11	Diptera	Otitidae	
						2	Coleoptera	Erotylidae	

Anexo 2. Orden, familia y género de artrópodos identificados en hongos lignícolas del género *Polyporus* sp.

N°	<i>Polyporus</i> sp.						Descripción		
	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Orden	Familia	Género
	x	y							
1	390913	8971332	708	18	10	1	Coleoptera	Carabidae (larva)	
2	390913	8971332	708	8	3	5	Coleoptera	Staphylinidae	
						2	Diptera	Otitidae	
						5	Coleoptera	Staphylinidae	
3	390913	8971332	708	8	3	1	Coleoptera	Erotylidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachycondyla</i> sp.
4	390913	8971332	708	18	10	16	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Coleoptera	Rhipiphoridae	
5	390913	8971332	708	24	13	11	Coleoptera	Staphylinidae	
6	390913	8971332	708	12	5	1	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachycondyla</i> sp.
7	390913	8971332	708	2	1	5	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Diptera	Lauxaniidae	
8	390913	8971332	708	2	1	1	Diptera	Lauxaniidae	
						3	Coleoptera	Staphylinidae	
9	390913	8971332	708	3	3	2	Araneae	Aracneidae	
						1	Diptera	Lauxaniidae	
10	390913	8971332	708	20	13	17	Coleoptera	Staphylinidae	
11	390913	8971332	708	5	3	1	Coleoptera	Tenebrionidae (larva)	
						7	Coleoptera	Staphylinidae	
12	391194	8970187	709	8	6	1	Lepidoptera	Geometridae (larva)	
						5	Coleoptera	Staphylinidae	
13	391194	8970187	709	5	3	12	Coleoptera	Staphylinidae	
14	391194	8970187	709	46	30	14	Coleoptera	Tenebrionidae	

<i>Polyporus sp.</i>									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
15	391194	8970187	709	15	8	13	Coleoptera	Tenebrionidae	
16	391009	8969864	706	9	5	1	Pseudoscorpionida	Chernetidae	
						8	Diptera	Mycetophilidae (larva)	
17	391009	8969864	706	9	5	1	Coleoptera	Cucujidae	
						43	Diptera	Mycetophilidae (larva)	
18	391009	8969864	706	14	9	1	Lepidoptera	Geometridae (larva)	
						1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
19	391009	8969864	706	10	6	10	Diptera	Mycetophilidae (larva)	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
20	390716	8970651	725	5	3	1	Coleoptera	Tenebrionidae (larva)	
						2	Coleoptera	Tenebrionidae (larva)	
21	390908	8970614	737	10	6	1	Araneae	Aracneidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Diptera	Lauxaniidae	
22	392166	8970162	1080	20	11	4	Coleoptera	Tenebrionidae	
						1	Coleoptera	Tenebrionidae (larva)	
23	392026	8970242	1011	9	5	5	Coleoptera	Ptilodactylidae	
						8	Coleoptera	Tenebrionidae	
24	392026	8970242	1011	4	2	1	Coleoptera	Alleculidae	
						1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
25	392026	8970242	1011	4	2	6	Coleoptera	Nitidulidae (larva)	
						6	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
26	392021	8970232	1008	10	7	1	Coleoptera	Nitidulidae (larva)	
27	391089	8970764	791	10	6	3	Coleoptera	Erotylidae	

<i>Polyporus sp.</i>									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
28	391403	8970841	870	12	9	2	Diptera	Lauxaniidae	<i>Pachycondyla sp.</i>
						1	Hymenoptera	Formicidae	
29	391403	8970841	870	22	16	2	Coleoptera	Erotylidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
30	391403	8970841	870	13	10	1	Coleoptera	Erotylidae	
31	391403	8970841	870	11	8	2	Coleoptera	Erotylidae	
32	390963	8970781	773	5	3	1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
33	390906	8970813	765	3	3	1	Coleoptera	Carabidae	
34	390906	8970813	765	3	3	1	Coleoptera	Tenebrionidae (larva)	
35	390891	8970827	764	6	3	5	Diptera	Drosophilidae	
						18	Coleoptera	Carabidae (larva)	
						1	Araneae	Aracneidae	
36	390968	8971166	752	32	25	14	Coleoptera	Carabidae (larva)	<i>Pachycondyla sp.</i>
						1	Hymenoptera	Formicidae	
37	391126	8971084	814	5	5	18	Coleoptera	Tenebrionidae	
38	390825	8971105	680	24	10	3	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
						8	Coleoptera	Staphylinidae	
39	390825	8971105	680	12	9	1	Coleoptera	Tenebrionidae	
						8	Coleoptera	Tenebrionidae	
40	391371	8970786	862	19	10	8	Coleoptera	Tenebrionidae	
41	390745	8971221	742	2	2	4	Coleoptera	Tenebrionidae	
42	390922	8970961	735	4	2	7	Coleoptera	Tenebrionidae	
43	390922	8970961	735	32	25	20	Coleoptera	Carabidae (larva)	
44	390922	8970961	735	23	13	7	Coleoptera	Carabidae (larva)	

<i>Polyporus sp.</i>									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
45	390922	8970961	735	25	17	15	Coleoptera	Carabidae (larva)	
46	390876	8971020	710	10	7	2	Coleoptera	Tenebrionidae (larva)	
						3	Coleoptera	Tenebrionidae	
						10	Coleoptera	Tenebrionidae (larva)	
47	390947	8970559	746	8	4	2	Coleoptera	Tenebrionidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
48	391289	8970413	824	8	4	12	Coleoptera	Tenebrionidae	
						4	Coleoptera	Ptilodactylidae (larva)	
49	391184	8970186	744	10	5	16	Coleoptera	Tenebrionidae	
						3	Coleoptera	Ptilodactylidae (larva)	
50	390929	8970572	756	2	2	2	Coleoptera	Nitidulidae (larva)	

Anexo 3. Orden, familia y género identificados en hongos lignícolas del género *Auricularia sp.*

<i>Auricularia sp.</i>									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
1	391540	8970416	705	5	3	10	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
2	391540	8970416	705	4	2	2	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
3	390954	8970779	775	8	6	1	Blattodea	Blattellidae	
4	390874	8971306	708	3	1	7	Diptera	Drosophilidae	
						4	Diptera	Otitidae	

<i>Auricularia</i> sp.									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
5	390874	8971306	708	5	3	20	Diptera	Drosophilidae	
						2	Diptera	Otitidae	
						3	Coleoptera	Nitidulidae	
						2	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
6	390958	8970783	776	16	8	1	Coleoptera	Nitidulidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						2	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.
7	390958	8970783	776	20	12	5	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Nitidulidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
8	390958	8970783	776	3	3	5	Diptera	Drosophilidae	
						3	Coleoptera	Staphylinidae	
9	390680	8970954	730	5	3	1	Coleoptera	Nitidulidae	
10	390680	8970954	730	4	2	1	Coleoptera	Nitidulidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
11	390832	8970181	750	14	10	2	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
12	391292	8970488	798	6	4	1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
13	390860	89704620	745	16	11	1	Dermaptera	Carcinophoridae	
						1	Dermaptera	Carcinophoridae	
14	391610	8970643	844	12	7	4	Coleoptera	Nitidulidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
						2	Coleoptera	Nitidulidae	
15	391610	8970643	844	7	5	1	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Coleoptera	Nitidulidae	
16	391610	8970643	844	6	4	3	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
17	391610	8970643	844	4	2	1	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Pseudoscorpionida	Chernetidae	
18	391610	8970643	844	3	3	1	Coleoptera	Nitidulidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.

<i>Auricularia</i> sp.									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
19	391646	8970680	891	14	10	1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
						2	Diptera	Otitidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
						3	Hymenoptera	Scoliidae	
						13	Diptera	Drosophilidae	
						2	Coleoptera	Nitidulidae	
20	391646	8970680	891	4	2	23	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Nitidulidae	
						5	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						3	Coleoptera	Staphylinidae	
21	391767	8970753	943	10	7	2	Diptera	Otitidae	
						3	Coleoptera	Nitidulidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
22	391766	8970753	944	6	4	2	Coleoptera	Nitidulidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
23	391389	8970814	854	4	2	21	Diptera	Drosophilidae	
						1	Blattodea	Blattellidae	
24	391389	8970814	854	5	2	1	Diptera	Otitidae	
						1	Coleoptera	Erotylidae	
25	391655	8970691	874	2	2	22	Diptera	Drosophilidae	
						2	Diptera	Drosophilidae	
						2	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
26	390962	8970784	800	4	2	3	Diptera	Otitidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Thysanoptera	Thripidae	
						4	Diptera	Drosophilidae	
						2	Diptera	Otitidae	
27	390963	8970804	773	4	2	1	Coleoptera	Staphylinidae	

<i>Auricularia</i> sp.									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
						6	Diptera	Otitidae	
28	390963	8970804	773	3	2	2	Diptera	Drosophilidae	
						1	Thysanoptera	Thripidae	
29	390745	8971221	742	3	2	2	Coleoptera	Nitidulidae	
						2	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
30	390745	8971221	742	3	2	1	Blattodea	Blattellidae	
						2	Coleoptera	Staphylinidae	
						1	Coleoptera	Nitidulidae	
31	390745	8971221	742	7	5	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachycondyla</i> sp.
						1	Diptera	Lauxaniidae	
						3	Coleoptera	Nitidulidae	
32	390745	8971221	742	2	1	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						1	Diptera	Drosophilidae	
33	390745	8971221	742	5	3	3	Coleoptera	Nitidulidae	
						4	Diptera	Drosophilidae	
34	390918	8970952	745	5	5	1	Coleoptera	Nitidulidae	
						3	Diptera	Drosophilidae	
						1	Diptera	Pipunculidae	
35	390918	8970952	745	6	4	10	Diptera	Drosophilidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						2	Diptera	Otitidae	
						2	Coleoptera	Nitidulidae	
36	390918	8970952	745	6	5	28	Diptera	Drosophilidae	
						4	Diptera	Lauxaniidae	
37	391137	8970169	757	3	2	3	Diptera	Drosophilidae	
38	391137	8970169	757	5	3	1	Dermaptera	Carcinophoridae	
						1	Orthoptera	Gryllidae	

<i>Auricularia</i> sp.									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
39	390928	8969915	708	6	4	3	Coleoptera	Nitidulidae	
						5	Diptera	Drosophilidae	
40	390928	8969915	708	7	7	1	Hymenoptera	Scoliidae	
						1	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Staphylinidae	
						3	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
41	390928	8969915	708	7	7	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachycondyla</i> sp.
						1	Coleoptera	Nitidulidae	
						23	Diptera	Drosophilidae	
42	391137	8970169	757	3	3	5	Diptera	Drosophilidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
43	390985	8970175	736	6	3	2	Araneae	Aracneidae	
						4	Diptera	Drosophilidae	
44	391285	8970488	806	6	6	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						5	Diptera	Drosophilidae	
45	391285	8970488	806	4	4	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						6	Diptera	Drosophilidae	
						2	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
46	391188	8970178	762	7	4	2	Hymenoptera	Braconidae	
						1	Blattodea	Blattellidae	
						3	Diptera	Drosophilidae	
47	391147	8970219	748	4	4	1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						6	Diptera	Otitidae	
48	391147	8970219	748	6	5	3	Diptera	Drosophilidae	
						1	Diptera	Otitidae	
49	391154	8970224	760	7	6	3	Diptera	Otitidae	
						3	Diptera	Drosophilidae	
						5	Diptera	Drosophilidae	
50	391154	8970224	760	4	4	1	Diptera	Drosophilidae	
						1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Ectatomma</i> sp.
						1	Coleoptera	Nitidulidae	

Anexo 4. Orden, familia y género identificados en hongos lignícolas del género *Pleurotus* sp.

<i>Pleurotus</i> sp.									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
1	390840	8970752	725	3	2	15	Coleoptera	Staphylinidae	
2	391092	8970635	737	4	3	2	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
						1	Coleoptera	Chrysomelidae	
3	391092	8970635	737	2	2	5	Coleoptera	Staphylinidae	
						4	Diptera	Drosophilidae	
4	390958	8970783	776	5	5	11	Coleoptera	Staphylinidae	
5	390958	8970783	776	4	4	3	Coleoptera	Staphylinidae	
6	390958	8970783	776	1	1	5	Coleoptera	Staphylinidae	
7	390855	8970612	744	2	1	1	Coleoptera	Staphylinidae	
						6	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.
8	391330	8970599	833	20	15	4	Coleoptera	Staphylinidae	
9	391398	8970832	842	1	1	2	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						1	Araneae	Salticidae	
						3	Diptera	Drosophilidae	
10	390761	8971014	716	5	2	1	Diptera	Syrphidae (larva)	
						1	Coleoptera	Hydrophilidae (larva)	
11	390761	8971014	716	4	4	3	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
						7	Coleóptero	Staphylinidae	
12	390761	8971014	716	3	2	3	Diptera	Drosophilidae	

<i>Pleurotus</i> sp.									
N°	UTM		Altura	Peso (g)	Volumen (ml)	N° artrópodos	Descripción		
	x	y					Orden	Familia	Género
13	390761	8971014	716	4	3	2	Araneae	Salticidae	
14	390761	8971014	716	4	4	3	Coleoptera	Staphylinidae	
						4	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
15	390761	8971014	716	1	1	3	Diptera	Drosophilidae	
						1	Coleoptera	Hydrophilidae (larva)	
16	390958	8970783	776	3	3	2	Coleoptera	Staphylinidae	
						4	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.
17	390958	8970783	776	2	1	7	Coleoptera	Staphylinidae	
18	390958	8970783	776	4	3	4	Diptera	Drosophilidae	
						2	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i> sp.
19	390958	8970783	776	1	1	3	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
						2	Coleoptera	Chrysomelidae	
20	390958	8970783	776	1	1	1	Coleoptera	Chrysomelidae (larva)	
						4	Coleoptera	Staphylinidae	

