

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**



**DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE MORFOESPECIES DE
INSECTOS EN EL SECTOR TRES DE MAYO DEL PARQUE
NACIONAL TINGO MARIA**

TESIS

Para optar el título de:

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN FORESTALES**

JOSÉ LUÍS CERÓN VILLANUEVA

PROMOCIÓN I – 2005

Tingo María – Perú

2009



L40

C45

Cerón Villanueva, José L:

Diversidad Biológica de Morfoespecies de Insectos en el Sector Tres de Mayo del Parque Nacional Tingo María. Tingo María, 2009

66 h.; 21 cuadros; 18 fgrs.; 27 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursos Naturales Renovables Mención: Forestales) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos Naturales Renovables.

DIVERSIDAD BIOLÓGICA / MORFOESPECIES / BOSQUE SECUNDARIO

/ ÁREAS DEFORESTADAS / CAPTURA / INSECTOS / METODOLOGÍA /

TINGO MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 23 de julio de 2009, a horas 06:00 p.m. en el Auditorio de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la tesis titulada:

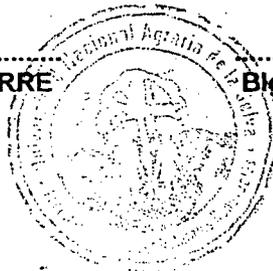
DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE MORFOESPECIES DE INSECTOS EN EL SECTOR TRES DE MAYO DEL PARQUE NACIONAL TINGO MARIA

Presentado por el Bachiller: **JOSÉ LUIS CERÓN VILLANUEVA**, 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 el sustentante queda apto 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, 03 de diciembre de 2009

Ing. M.Sc. CASIANO ESCALANTE AGUIRRE
Presidente



Blgo. M.Sc. LUIS VIVAR LUQUE
Vocal

Ing. M.Sc. MIGUEL ANTEPARRA PAREDES
Vocal

AUSENTE

Blgo. ARMANDO ENEQUE PUICON
Asesor

DEDICATORIA

A DIOS, por guiarme e iluminarme
cada instante de mi vida para
culminar mi carrera profesional.

A mis madres, Egidia Villanueva Lino
y Edith Cárdenas Vásquez con el
amor y cariño de siempre, mi eterno
agradecimiento por su apoyo moral y
su abnegado sacrificio, que hicieron
posible mi formación profesional.

A mis hermanos Ana Luisa y
Catherine, con cariño y gratitud,
pensar en ellos representó estímulo
indeclinable de superación.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por haberme forjado como profesional.

A mis profesores de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, por sus consejos y enseñanzas impartidas.

Al Ing^o. MSc. Luis Oré Cierzo, por su valioso apoyo en el presente trabajo de investigación.

Al Blgo. M. Sc. Armando Martin Eneque Puicón, patrocinador del presente trabajo de investigación.

A los Bachilleres, Wenceslao Macedo Hoyos, Silvia Leiva Martinez, por su valioso apoyo en el trabajo de investigación.

A mis familiares, Franco Cárdenas Saldaña, Alan Garcia Cárdenas.

A todas aquellas personas que de una a otra manera colaboraron en la realización del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Biodiversidad.....	3
2.2. Distribución de la biodiversidad.....	4
2.3. Valor de la biodiversidad.....	4
2.4. Diversidad.....	5
2.4.1. Riqueza biológica.....	5
2.4.2. Diversidad alfa.....	6
2.4.3. Diversidad beta.....	7
2.5. Selección de grupos de estudio y bioindicadores.....	9
2.6. Morfoespecies.....	10
2.6.1. Concepto.....	10
2.7. Clase Hexápodo.....	10
2.8. Experiencias del uso de trampas con cebo.....	11
2.9.....Bosque Secundario.....	11
2.10....Área deforestada.....	11
2.11 Áreas Naturales Protegidas.....	12
2.12. Principales amenazas a la conservación de la biodiversidad ..	12

2.13.	Flora presente en el PNTM	13
2.12.	Estructura de la asociación.....	14
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1.	Descripción de la zona de trabajo.....	15
3.1.1.	Lugar de ejecución	15
3.1.2.	Condiciones climáticas y fisiográficas.....	17
3.1.3.	Ecología.....	17
3.2.	Materiales y Metodología.....	17
3.2.1.	Reconocimiento del área a evaluar	17
3.2.2.	Colecta	18
3.2.2.1.	Utilización de trampa con cebo	18
3.2.2.2.	Instalación de parcelas	19
3.2.3.	Instalación de las unidades de las muestras	20
3.2.4.	Diseño experimental de las muestras	21
3.2.5.	Determinación de morfoespecie en laboratorio	22
3.2.5.	Análisis de la diversidad biológica	22
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	24
4.1.	Análisis de índice de diversidad de morfoespecie	24
4.1.1.	Índice de diversidad beta de las morfoespecies	32
4.1.2.1.	Similitud de Jaccard	33
4.1.2.2.	Similitud de Sorensen	34
4.2.	Análisis de relación diversidad de morfoespecie - bosque.	34
4.2.1.	Diversidad alfa del bosque secundario	34
4.2.2.	Diversidad beta del bosque secundario.....	37

4.2.3. Relación de diversidad morfoespecie – bosque secundario.....	38
4.3. Análisis estadístico en cuanto al tipo de trampa usado	40
V. CONCLUSIONES.....	47
VI. RECOMENDACIONES.....	49
VII. ABSTRACT	50
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
IX. ANEXO	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Coordenadas de la zona de estudio	15
2. Categoría de arboles a evaluar por tamaño de la muestra.....	20
3. Índice de diversidad de Shannon - Wiener	25
4. Índice de diversidad de morfoespecie	28
5. Prueba de hipótesis nula del índice de Shannon - Wiener	29
6. Coeficiente de similitud de Jaccard	33
7. Coeficiente de similitud de Sorensen	34
8. Índice de diversidad del bosque secundario.....	35
9. Prueba de hipótesis nula del índice de Shannon - Wiener	36
10. Coeficiente de similitud del bosque secundario.....	37
11. Número de individuos de acuerdo al tipo de trampa	41
12. Análisis de varianza.....	46
13. Diversidad de morfoespecies en área deforestada 1	56
14. Diversidad de morfoespecies en área deforestada 2	57
15. Diversidad de morfoespecies en bosque secundario 1	59
16. Diversidad de morfoespecies en bosque secundario 2	61
17. Diversidad en bosque secundario 1	63
18. Diversidad en bosque secundario 2.....	64
19. Cuadro de datos adicionales de las muestras.....	65

20. Simbologías de los cebos.....	65
21. Transformación logarítmica del número de individuos, especies y/o familias.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Localización del área en estudio	16
2. Trampa de caída	19
3. Modelo de diseño a muestrear en un transecto	21
4. Numero de individuos por área evaluada	24
5. Abundancia de números de familias.....	25
6. Índice de diversidad de Shannon - Wiener.....	26
7. Relación entre índice de Shannon, número de individuo y familia	27
8. Índice de diversidad de morfoespecie	31
9. Índice de diversidad del bosque secundario.....	36
10. Relación de diversidad entre bosque secundario y área deforestada	38
11. Relación del número de individuos, especie y familias.....	39
12. Número de individuos de acuerdo al tipo de trampa	41
13. Número de individuos de acuerdo al área de estudio.....	42
14. Número de individuos capturados por trampas: bosque secundario 1.	44
15. Número de individuos capturados por trampas: bosque secundario 2.	44
16. Número de individuos capturados por trampas: área deforestada 1 ..	45
17. Número de individuos capturados por trampas: área deforestada 2 ..	45
18. Fotografías	66

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado "Diversidad Biológica de morfoespecies de Insectos en el sector Tres de Mayo del Parque Nacional Tingo María", tiene como objetivos: Evaluar la abundancia, riqueza y dominancia de morfoespecies de insectos presentes en área deforestada y bosque secundario dentro del PNTM, indicar la familia de morfoespecie de insectos que predomina en cada uno de estos dos ecosistemas y el tipo de trampa optima para su captura, determinar la diversidad de especie para proporcionar un panorama actual del bosque secundario en estudio. El trabajo consistió en capturar insectos (morfoespecies) en dos ecosistemas (área de bosque secundario y área deforestada) usando cuatro tipos de cebos (excremento, fruta fermentada, pescado y pollo descompuesto); y realizar mediciones de diámetro de árboles del bosque secundario metodología propuesta por CAMACHO (2000).

Se concluyo que el mayor índice de abundancia proporcional de morfoespecies lo tiene la muestra de bosque secundario dos con 46 familias; de las cuales el índice de equidad de Shannon – Wiener es de 0,635 y Pielou es 0,382; y el índice de dominancia de Simpson es de 0,539; y las familias predominantes en los cuatro sistemas es Formicidae; la trampa optima para la captura de las morfoespecies es el pescado descompuesto, que capturó 7 695

individuos con un coeficiente de variación de 24,63 %; y el mayor índice de abundancia proporcional florística lo tiene la muestra de bosque secundario uno con 27 especies, obteniendo un total de 86 individuos; de las cuales el índice de equidad de acuerdo a Shannon – Wiener es de 0,189 y Pielou es 0,831; y el índice de dominancia de Simpson es de 0,893.

I. INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica presente en áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) es amplia y constituye la representatividad de la nación en diversidad de flora y fauna. En el cual el Parque Nacional Tingo María (PNTM) segundo en creación a nivel nacional constituye un importante ecosistema de vida biológica, inmersas en ellas la flora, fauna y pobladores.

El PNTM presenta áreas deforestadas por actividades antropogénicas, causando degradación de hábitats, cambiando las poblaciones de insectos en ellas. En tal sentido se planteó la siguiente hipótesis, existe diferencia entre diversidad entre bosque secundario y área deforestadas. Es por ello que el estudio de insectos es importante para proporcionar información que permita entender el comportamiento de un ecosistema a través del tiempo. Razón por la cual el presente trabajo de investigación tiene por finalidad servir como base de un monitoreo, comparar y determinar la diversidad biológica de morfoespecies de insectos en el sector tres de mayo del Parque Nacional Tingo María, de tal manera que se pueda tener insectos indicadores para estos ecosistemas, con la determinación de morfoespecies se minimizará el error de identificación de especies la cual es muy importante y difícil. Los insectos, perteneciente a la clase Insecta del filo Artrópodos, componen la mayor clase del mundo animal, ganando en número a todos los demás animales. La clase

está distribuida por todo el mundo, desde las regiones polares hasta los trópicos, y engloba especies que viven en tierra firme, agua dulce y salada, en lagos de agua salada. Alcanzando un número y variedad máximos en los trópicos, constituyendo también una importancia en su rol de polinización y otros servicios (ecosistemas).

1.1. Objetivos

1.1.1. General

- Evaluar la diversidad biológica de morfoespecies de insectos en el sector Tres de Mayo dentro del PNTM.

1.1.2. Específicos

- Determinar la diversidad de las morfoespecies de insectos evaluando la abundancia, riqueza y dominancia presentes en área deforestada y bosque secundario dentro del PNTM.

- Indicar la familia de morfoespecies de insecto que predomina en los dos ecosistemas y el tipo de trampa adecuada para su captura.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Biodiversidad

HALFFTER *et. al* (2001) menciona que la definición más difundida de biodiversidad es la incluida en la Convención de Diversidad Biológica, según la cual es “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. También menciona que el conocimiento de la diversidad biológica de manera directa y sencilla es inventariarla el lugar. Un inventario implica la catalogación de los elementos existentes en un tiempo dado, en un área geográficamente delimitada. Teóricamente, los inventarios incluyen el muestreo, catalogación, cuantificación y cartografiado de entidades como genes, individuos, poblaciones, especies, ecosistemas y paisajes; además de sintetizar la información resultante para su análisis. Los inventarios deben ser más que simples listas. En general, sintetizan información sistemática, ecológica para dar una visión de la biodiversidad en un tiempo, espacio determinado y establecer así el conocimiento básico para evaluar su cambio.

2.2. Distribución de la biodiversidad

Las especies se encuentran repartidas de forma irregular entre los diversos grupos de organismos y en las distintas regiones del planeta. Se han descrito poco más de un millón y medio de especies vivientes. De ellas, aproximadamente un millón corresponde a animales y medio millón a plantas. Más de la mitad del total de los organismos vivientes son insectos (53%), mientras que grupos relativamente bien conocidos como los vertebrados y las plantas con flores representan únicamente el 3 y 15% de la biodiversidad total.

De igual manera indica que heterogeneidad entre los distintos grupos taxonómicos es el resultado de los cambios evolutivos que se han presentado desde el surgimiento de la vida en el planeta (hace aproximadamente 3 500 millones de años) hasta nuestros días. (HALFFTER *et. al*, 2001).

2.3. Valor de la biodiversidad

ETTER (1991) indica que la biodiversidad es un término que hoy en día es usado para referirse a la diversidad de los sistemas biológicos a niveles genéticos, de especies y de sistema ecológicos, por tanto la biodiversidad es la información genética contenida en la biota del globo, la diversidad de especies de plantas, animales y de todos los microorganismos que habitan en el planeta; ya la diversidad de hábitats, de ecosistemas y de procesos ecológicos, La gran mayoría de las discusiones sobre biodiversidad se concentra en las especies, pero los niveles de genética y ecosistema también reciben atención.

2.4. Diversidad

Es una cualidad presente en todos los niveles de organización de la organización de la vida y podríamos definirla como la variación que tiene expresión en todos los sistemas biológicos, desde los genes, hasta los que encontramos en los ecosistemas y hábitats, incluyendo toda la variación que ocurre entre y dentro de las especies. A las características de las comunidades que mide ese grado de complejidad se llama diversidad (ETTER ,1991).

FRANCO (1989) y ALONSO (1995), afirman que existe una cantidad considerable de índices que estiman la diversidad de una comunidad, de estos, los que se basan en la teoría de la información son los que mayor impulso han tenido a pesar de sus limitaciones de Shannon Weiner ajustados al índice de Equitatividad, como también el índice de Heterogeneidad de Simpson. Este último cuantifica la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita pertenezcan a la misma especie.

Asimismo menciona que los estudios de la conservación de la naturaleza el interés está centrado en la variación de la riqueza de especies, bajo tal premisa es necesario utilizar índices que tomen en cuenta a las especies menos abundantes, es decir a las especies raras por tanto se utiliza el Índice de Shannon Weiner.

2.4.1. Riqueza biológica

FRANCO (1989) manifiesta que la riqueza de especies es inherente al concepto mismo, puesto que la riqueza de especies es una medida

de la cantidad de especies dado un determinado número de individuos o área y su valor es independiente del tamaño de la muestra.

2.4.2. Diversidad alfa (α)

HALFFTER *et. al* (2001) mencionan que la riqueza de especies de una comunidad particular considerada como homogénea. Con un enfoque pragmático, para esta estrategia restringimos el término de diversidad alfa al conjunto de especies del grupo indicador que coexisten en un área homogénea del paisaje.

También menciona que el área es la unidad de muestreo, es decir, el fragmento de vegetación que estudiamos en términos generales equivalente a una muestra de una comunidad. Desde luego, en el interior de cada fragmento puede existir cierta heterogeneidad relacionada con la pendiente del terreno, el efecto de borde, la distancia a cuerpos de agua, etc. Estas variables o factores pueden incluirse en el diseño de muestreo para un análisis más fino, aunque su inclusión puede complicar dicho diseño, así como el tiempo y esfuerzo de la colecta de datos. Una vez determinada la diversidad alfa de cada fragmento, se puede conjuntar la información de varios fragmentos para obtener la diversidad alfa correspondiente a cada tipo de vegetación y uso de suelo, o a las zonas de conservación dentro de la reserva, o a una combinación de éstas.

ALONSO (1995) indica que para cuantificar la diversidad se han elaborado diferentes Índices, así tenemos: Considerando el criterio de la Heterogeneidad

2.4.2.1. Índice de Diversidad de Shannon - Wiener (H')

Es la medida del grado de incertidumbre que existe para predecir la especie a la cual pertenece un individuo extraído aleatoriamente de la comunidad. Para un número dado de especies e individuos, la función tendrá un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una misma especie y un valor máximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

Los valores que se obtiene con este índice generalmente están entre 0.1 - 3.5 y raramente sobrepasa a 4.5. Una característica de Shannon – Wiener es su sensibilidad a los cambios en la abundancia de las especies raras; por ello es aplicable en los estudios de conservación de la naturaleza (MORENO, 2001).

2.4.2.2. Índice de Equitatividad (PIELOU)

Para establecer los resultados en una escala de valores de 0 a 1, se recurre al Índice de Equitatividad cuya fórmula es la siguiente:

$$E=J= \frac{H'}{H_{MAX}}$$

Donde: $H_{MAX} = \log S$ H' = Índice de Shannon Wiener
 S = Número de especies J = justness = Equidad

2.4.3. Diversidad beta

Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades de un paisaje. Para la estrategia propuesta, la diversidad beta puede calcularse entre pares de fragmentos contiguos de

distinto tipo de vegetación, entre fragmentos distantes del mismo tipo de vegetación, entre cada uno de los tipos de vegetación o uso de suelo que integran el paisaje, o entre las distintas áreas de conservación dentro de la reserva. Asimismo, puede calcularse la diversidad beta temporal de un sitio, es decir, el cambio en la composición de especies entre muestras realizadas en diferentes tiempos, dentro del mismo fragmento o tipo de vegetación (MORENO, 2001)

ALONSO (1995), menciona que la medida de diversidad beta es entre hábitats empleándose índices de similitud cualitativos y cuantitativos para comparar dos localidades o bosques. El valor máximo de similitud sería de 1 ò 100 % cuando ambos bosques serian iguales

2.4.3.1. Índice de Jarccard y Sorensen (cualitativo)

$$C_j = \frac{C}{(A+B)-C} \times 100 \quad \text{y} \quad I_s = \frac{2C}{(A+B)} \times 100$$

Donde: C_j = Índice de Jarccard

I_s = Índice de Sorensen

A= Numero de especies en el sitio A

B= Numero de especies en el sitio B

C= Numero de especies comunes en

2.4.3.2. Índice de Sorensen modificado por Bray y Curstis (cuantitativo)

$$C_N = \frac{2jN}{(aN + bN)}$$

El paisaje como conjunto tiene una gran resistencia a perder especies. Los valores de alfa para distintos tipos de vegetación, así como los

de beta entre tipos de vegetación, pueden variar sin que el número total de especies cambie. Determinar cuál es la mayor diversidad gamma de un paisaje no es problema, ya que salvo entrada de elementos extraños, estará representada por el listado de las diversidades alfa de sus diferentes tipos de vegetación. Determinar a qué grado de fragmentación (tamaño de fragmento, forma, conectividad, etc.) la pérdida puntual de especies va a verse reflejada en la riqueza global del paisaje, parece ser el tema científico más importante para una política de conservación. Algo puede adelantarse: por debajo de una determinada extensión superficial, la disminución de especies en el tipo de comunidad fragmentada es grande. A nivel de paisaje, un conjunto de microfragmentos de un tipo de comunidad pueden conservar sólo una porción reducida de la riqueza original. También puede señalarse que un paisaje intenso y extensamente modificado casi nunca es heterogéneo (MORENO, 2001).

2.5. Selección de grupos de estudio y bioindicadores

HALFFTER *et. al* 2001, indica que la idea de conocer y comprender la biodiversidad mediante el estudio de un conjunto de muestras, se basa en el papel diferencial que mantienen las especies en el sistema, los diferentes atributos biológicos y ecológicos que posee cada especie o grupo de especies y la interrelación que existe entre éstos, lo que permite una reducción en tiempo, costos y personal para identificación que hace factible obtener resultados con esfuerzos razonables. Sin embargo, resulta difícil que un solo grupo de especies pueda expresar o permita estimar patrones para todos o la mayoría de los componentes del sistema que representa un paisaje o una

comunidad. La selección de un solo taxón como indicador puede ser complicada y quizá insuficiente. Por eso, la tendencia es escoger distintos taxa poco relacionados y representativos de los diferentes componentes del sistema que se desea estudiar. El uso de grupos indicadores como estrategia para evaluar la biodiversidad y los procesos que la afectan, ha generado una serie de debates y críticas que han permitido afinar el concepto, establecer criterios rigurosos para su postulación como indicadores y precisar el tipo de información que se desea obtener. Los únicos indicadores que brindan información de la situación actual y pasada son los biológicos; por 3 razones pueden muestrearse durante la época seca, lluviosa, transición seca lluviosa y transición lluviosa-seca.

2.6. Morfoespecie

2.6.1. Concepto

FRANCISCO y ALFONSO (1997) definen el concepto de morfoespecie a las especies basado solamente en las características morfológicas de los individuos, sin considerar ningún otro factor biológico.

2.7. Clase Hexápodo (o Insecta)

INBIO (2006) indica que la clase insecta es la más numerosa del Phylum Arthropoda con un número aproximado de un millón trescientas mil (1'300.000) especies identificadas, se cree que es sólo el 10% de las especies del planeta. Su cuerpo está dividido en segmentos y estos a su vez agrupados en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen; la primera es el centro del control sensorial dado que allí se encuentran un par de antenas, ojos, ocelos, y en

algunos casos palpos; la segunda es un centro especializado de locomoción dotado de tres pares de patas (de allí el nombre de la Clase, *Hexa*: seis) y en la mayoría de los casos, uno o dos pares de alas.

2.8 Experiencias del uso de trampa de caída con cebo en evaluaciones y monitoreos biológico

2.8.1. Trampas de caída con cebos.- En Costa Rica, la utilización de este tipo de trampas al igual que en la mayoría de las trampas, en este tipo existen muchas variaciones. En Costa Rica, usando excrementos, esta trampa captura la mayoría de las especies de Scarabaeinae y muchas de Aphodiinae que son coprófagas. Cuando el cebo es carroña, se capturan principalmente las especies de Scarabaeinae necrófagas (por ejemplo, especies de los géneros *Coprophanaeus*, *Deltochilum*, *Trichillum* y algunas de *Onthophagus*) y muchas de las especies de Hybosoridae (de los géneros *Anaides* y *Coilodes* principalmente). (SOLÍS, 2000).

2.9. Bosque secundario.- Vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras cuya vegetación original fue destruida por actividades humanas. (Reglamento de la ley Forestal y de Fauna Silvestre DS N° 014-2001-AG).

2.10. Área deforestada (deforestación).- Proceso mediante el cual se tala los arboles del bosque, los cuales al caer arrastran a su vez los que se encuentran en los alrededores. Se la practica con fines de explotación comercial, industrial (madera), domestica (leña) y cambio de uso de las tierras. Generalmente en las áreas tropoandinas al bosque talado se lo reemplaza con potreros y con

cultivos. Esta práctica de obtener réditos por ampliar la “frontera agrícola” al deforestar las laderas, no ha sido reemplazada y el suelo se mantiene desprotegido, se alejan las lluvias, se atrae el polvo y las enfermedades y se eliminan elementos de la belleza y decoración del paisaje. (FAUSTO, 1974).

2.11. Áreas naturales protegidas.- Son espacios continentales marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. Teniendo como objetivos principal: conservar diversidad biológica. También: ciencia, educación, turismo y recreación, aprovechamiento sostenible en condiciones reguladas. Son muestra de la diversidad del país y patrimonio de la nación (REGLAMENTO DE LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, 2001).

2.12. Principales amenazas a la conservación de la biodiversidad del Parque Nacional Tingo María (PNTM)

PLAN MAESTRO DEL PNTM (2002) manifiesta que existe un conjunto de actividades humanas cuyos impactos comprometen la integridad del PN Tingo María o causan el deterioro de la Zona de Amortiguamiento y el área de influencia. Dichas actividades generan actualmente problemas o presiones de diverso grado sobre los ecosistemas y las especies de flora y fauna nativas. La agricultura a pequeña escala y de subsistencia constituye la mayor amenaza al parque, pues elimina la cobertura boscosa que sirve de sustento a toda la diversidad biológica y que genera las fuentes de agua de las

que depende la población humana de la zona. El cultivo de hoja de coca, todavía importante, ha provocado perjuicios a diferentes niveles, ya que por un lado los productos químicos, que afectan al medio ambiente y a los ecosistemas. La ganadería vacuna está focalizada en el sector de la quebrada Tres de Mayo y en algunos pastizales de las microcuencas aledañas al Parque Nacional. Su impacto principal es la pérdida de bosques para la instalación de pasturas. En la actualidad, la extracción selectiva de madera se emplea para construcción de vivienda extrayéndose moena amarilla, machinga, shapaja y bombonaje, entre otras. Para uso energético leña y carbón se extrae shimbillo, guaba y capirona. Como también el comercio y la caza ilegal está asociada al comercio informal de carne de monte.

2.13. Flora presente en el PNTM

PLAN MAESTRO DEL PNTM (2002) menciona que la presencia de especies presentes en el PNTM comprenden las familias Lauraceae, Clusiaceae y Rubiaceae. Asociadas a éstos se encuentran numerosas orquídeas. En las laderas bajas de las montañas, el bosque es aún más alto y son comunes los árboles de familias como la Meliaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Moraceae, Combretaceae, Mimosaceae, Burseraceae y Caryocaraceae, principalmente.

Asimismo menciona que las últimas evaluaciones, de diciembre del 2001, se realizaron en dos transectos de inventario que cruzaron al Parque Nacional con un kilómetro de largo cada uno. Los resultados señalan que las especies más abundantes son la cumala blanca (*Virola calophylla*, Myristicaceae), la requia blanca (*Guarea silvatica*, Meliaceae), la moena

(*Nectandra magnifolia*, Lauraceae), la moena negra (*Nectandra cuspidata*, Lauraceae), el sapotillo (*Quararibea achrocalyx*, Bombacaceae), la cumala colorada (*Iryanthera laevis*, Myristicaceae), el tulpay (*Clarisia racemosa*, Moraceae), el lagarto caspi (*Callophyllum brasiliensis*, Clusiaceae), el copal (*Protium opacum*, Burseraceae), la palta moena (*Persea grandis*, Lauraceae), la yacushapana (*Buchenavia viridiflora*, Combretaceae) y la moena amarilla (*Nectandra grandis*, Lauraceae). Entre algunas especies actualmente raras en la selva alta, se han reportado al cedro colorado (*Cedrela odorata*, Meliaceae), la cinchona (*Cinchona officinalis*, Rubiaceae), el palo blanco (*Cinchona pubescens*, Rubiaceae) y la quinilla (*Manilkara surimanensis*, Sapotaceae).

2.14. Estructura de la asociación (análisis de la vegetación)

Es necesario caracterizar una comunidad ó una asociación vegetal con la suficiente exactitud para permitir su identificación en cualquier momento para compararla con otras comunidades semejantes (ODUM, 2001).

Debería existir también un medio de comparar la comunidad original con la resultante después de los procesos de sucesión, al principio o al final de cada experimento ó tratamiento. Las relaciones de las especies individuales con la comunidad y las respuestas de estas especies individuales con la comunidad y las respuestas de estas especies pueden interpretarse mejor cuando está establecida positivamente la constitución de la comunidad entera. Por eso, el primer objetivo del trabajo ecológico es conocer la composición y estructura de la comunidad ó asociación bajo estudio, después sigue lógicamente una búsqueda de causas, experimentación e interpretación basadas sobre un fundamento firme (ODUM, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción de la zona de trabajo

3.1.1. Lugar de ejecución

El trabajo se ejecutó en el sector de Tres de Mayo que está ubicado en el Parque Nacional Tingo María, esta área fue creada el 14 de mayo de 1965, por Ley N° 15574 segundo a nivel nacional. Políticamente está ubicado en el distrito Mariano Dámaso Beraún, provincia Leoncio Prado, Región de Huánuco. Cuyas coordenadas UTM son:

Cuadro 1. Coordenadas UTM del PNTM (centroide) y del sector de Tres de Mayo, donde se evaluó la diversidad biológica.

LUGAR		COORDENADAS UTM	
		E	N
PNTM (Centroide)		389995	8964716
Tres de Mayo	Bosque Secundario 1	392886	8959931
	Bosque Secundario 2	392004	8958239
	Área deforestada 1	390585	8958873
	Área deforestada 2	393030	8959594

Fuente. Elaboración propia (Datos de campo, años 2007-2008)

Debido a su altitud y ubicación, el PN Tingo María está cubierto por los bosques montanos lluviosos y nublados característicos de la ecorregión de las Yungas Peruanas (DINNERSTEIN *et al.*, 1995) o Selva Alta (BRACK, 1986). La clasificación por zonas de vida lo caracteriza como bosque muy húmedo tropical, en la figura 1 se muestra la ubicación política del PNTM.

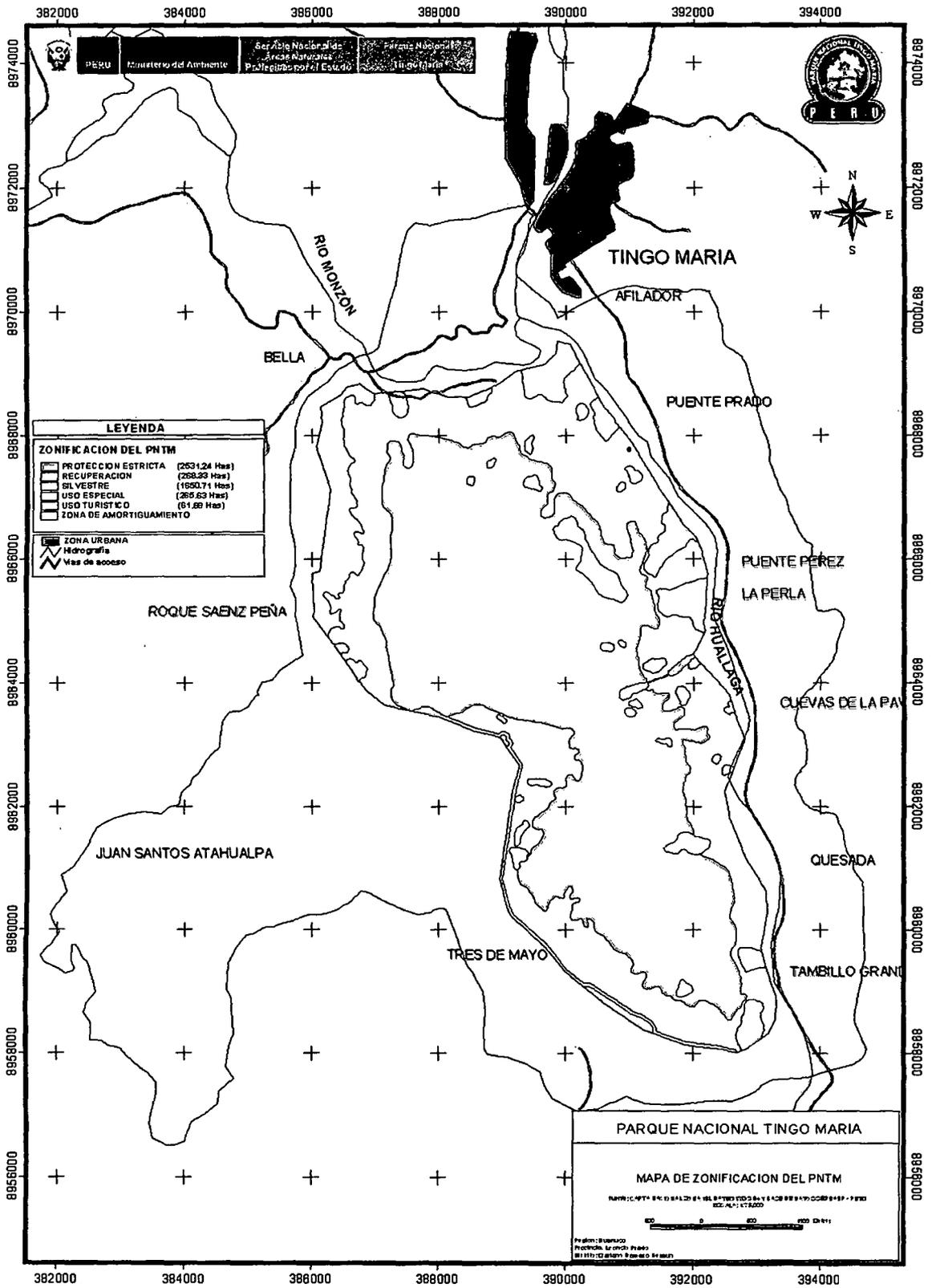


Figura 1. Localización del área de estudio.

3.1.2. Condiciones climáticas y fisiográficas

Las estaciones meteorológicas del SENAMHI en la ciudad de Tingo María registran una temperatura máxima media anual de 29,8 °C y una temperatura mínima media anual de 19,2 °C, siendo la temperatura media anual de 24,5 °C. La humedad relativa media anual es cercana al 80%. La precipitación media anual es de 3 300 milímetros. La época de lluvias comienza en octubre y se prolonga hasta abril. La altitud del Parque va de los 650 y los 1,808.0 msnm. Presenta una fisiografía accidentada compuesta por cadenas de montañas, presentando excepciones de pequeñas áreas de terrazas, el suelo es poco profundo y pedregoso. Compuesta de quebradas, pequeñas cascadas y manantiales. Presentando como límites meandritos el Río Huallaga, Río Monzón.

3.1.3. Ecología

Ecológicamente de acuerdo a la clasificación de zonas de vida o de formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de Holdrige (1994), citado por ZAVALA (1999), la zona de Tingo María se encuentra en la formación vegetal de bosque muy húmedo Premontano Sub tropical (bhm-PST).

3.2. Materiales y Metodología.

3.2.1. Reconocimiento del área a evaluar

En el presente trabajo de investigación se utilizó el GPS 12 XL para la ubicación de dos áreas de bosque secundario (BS1 y BS2) y dos áreas deforestadas (AD1 y AD2), que tuvo como característica la presencia de

Macorilla o Shabulbal (*Pteridium sp*), de siendo estas planificadas en materiales cartográficos con las respectivas salidas de campo.

Se realizaron salidas exploratorias con la finalidad de identificar áreas vulnerables y específicas para instalar las trampas de captura y las parcelas de análisis estructural del bosque secundario y área deforestada. Esto fue importante para identificar todos los hábitats posibles (en figura 1 se ilustra el mapa de muestreo).

3.2.2. Colecta

3.2.2.1. Utilización de trampas de caída con cebos

Este método de captura de insectos consistió en trampas de caída con cebos, que fue construida y utilizada en esta investigación capturando insectos terrestres, esta metodología fue basada según el Dr. José Antonio Ochoa Cámara (especialista en artrópodos), que aplicó en el curso de ecología, monitoreo e investigación de campo en Áreas Naturales Protegidas del SINAMPE. 2006, que consistió en instalar transectos en las cuales se fijaron los recipiente cerrado con aberturas a los costados, que contienen agua con algo de detergente para romper la tensión de la superficie y sal que actúa como conservador a corto plazo, luego se colocó un alambre diametralmente con un vaso con cebo.

Los tipos de cebos utilizados en el presente trabajo de investigación fueron: excremento humano, fruta, pollo, y pescado en estado de descomposición.

Los cebos fueron instalados en recipientes, previamente agujereados, esto fue con el propósito de liberar olores atrayentes para los insectos, de tal forma sea como carnada.

Las trampas fueron protegidas con ramas y piedras, con la finalidad de mimetizar y evitar que algunos animales grandes destrocen la trampa en busca del cebo. Las trampas permanecieron con el atrayente por espacio de 48 horas en campo, como tiempo mínimo para garantizar una buena muestra del lugar. En la que se utilizó un cernidor para escurrir el la solución de los insectos y depositar en una bolsa pequeña respectivamente codificada.

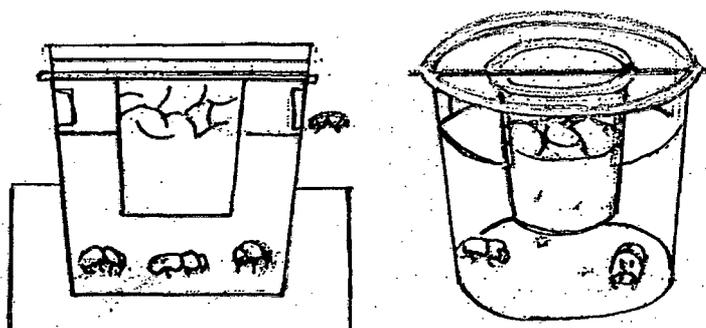


Figura 2. Trampa de caída, utilizada en la colección de insectos.

3.2.2.2. Instalación de parcelas para el análisis de diversidad del bosque

Se instalaron parcelas para determinar las características de diversidad florísticas de la zona de muestreo. Es importante contar con datos actualizados, es por ello que se identificaron especies forestales (áreas paralelas a la línea base de muestreo de las morfoespecies), para determinar la diversidad alfa y beta.

Las categorías evaluadas son, como se muestra en el cuadro 1. Donde la Metodología que se utilizó en el presente trabajo se adecua a lo planteado por los autores CAMACHO (2000) y MANTA (1998).

Cuadro 2. Categorías de árboles a evaluar en las áreas de bosque secundario del sector Tres de mayo.

Categorías	Dimensiones de individuo	Tamaño de la muestra (m)
Fustal	> de 10cm. a < de 40cm de dap	20 x 20
Árboles maduros	> de 40 cm de dap	20 x 20

Fuente: CAMACHO (2000) y MANTA (1998).

Luego se evaluó en todas las sub.-parcelas los árboles mayores de 10 cm. de diámetro, tomadas a las altura del pecho (1,30 m) del suelo.

3.2.3. Instalación de las unidades de las muestras

Las unidades paisajísticas fueron: Bosque secundario (BS1 y BS2) y área deforestadas (AD1 y AD2). Para complementar la interacción planta - animal se identificaron las especies forestales en los ecosistemas estudiados. Se registraron datos adicionales en cada muestra, donde estos fueron utilizados y recomendados en el estudio de Impacto Ambiental del Programa de Monitoreo de Biodiversidad. Zona De Selva Proyecto de Gas de Camisea – UPSTREAM. PLUSPETROL PERÚ. Se describe a continuación:

- **Fechas y horarios de toma de muestras:** la estacionalidad será crítica. La fecha estuvo en formato DD/MM/ AA (día, mes, año).

- **Horarios de toma de muestras:** los patrones de actividad diurna son importantes. Para reducir al mínimo, se siguió un orden aleatorio y sistemático de sitios de muestreo, dentro de las restricciones logísticas.
- **Esfuerzo de muestreo:** cantidad de trampas.
- **Coordenadas:** valores de la latitud y la longitud del lugar del registro.
- **Altitud:** rango latitudinal (altitud mínima y máxima) en el cual se encuentra ubicado el registro. (Anexo B.)

3.2.4. Diseño experimental de la muestra

Se instaló dos transeptos lineales (bosque secundario y área deforestada) en cada ecosistema, donde cada transepto constó de 12 trampas de caída, separado cada 20 metros. La distancia entre transeptos excedió los 100 metros.

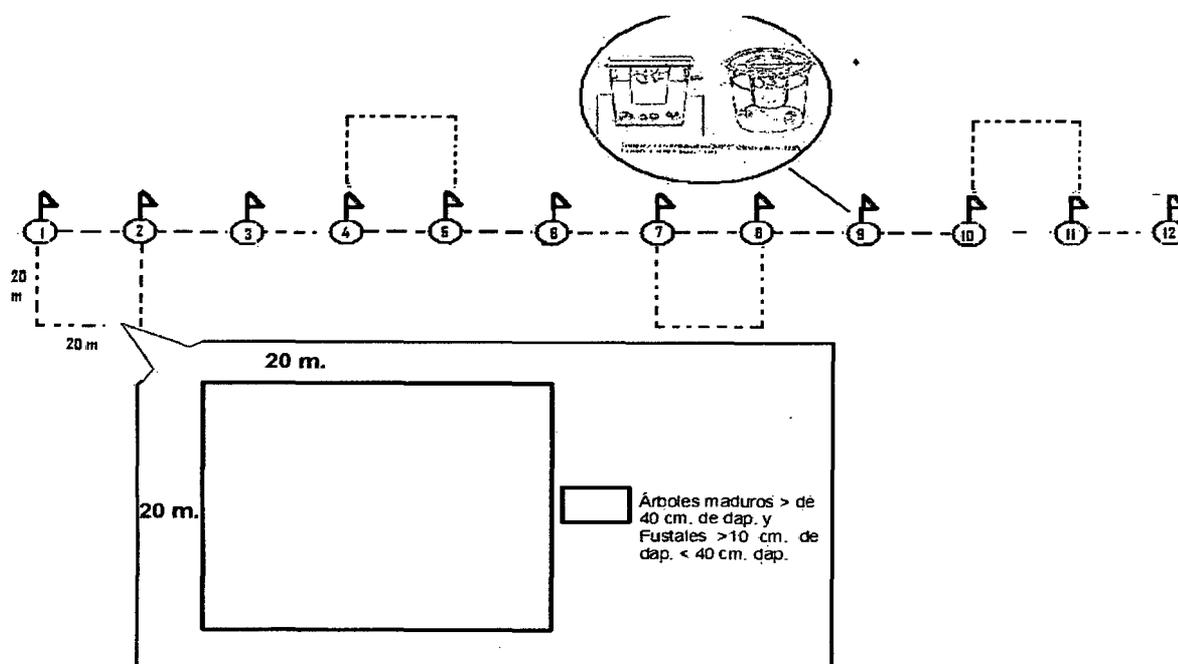


Figura 3. Diseño de la parcela de muestreo, para el análisis de diversidad del bosque secundario.

Para determinar la estructura del bosque, el número de subparcelas fueron de 4 por transecto lineal, estando separadas cada 40 metros.

3.2.5. Determinación de morfoespecie en laboratorio

En esta etapa se utilizó claves taxonómicas y libros de consulta para determinar y diferenciar las morfoespecies, la determinación taxonómica fue a nivel de familia, y también se realizó el censo o conteo de los individuos por morfoespecie (familia). La limpieza se realizó con la ayuda de estereoscopios y microscopios la que se realizó en el laboratorio de Fitopatología de la UNAS, trabajando de forma cuidadosa con pinzas y estiletes para evitar la pérdida de especímenes de tamaño pequeño.

Para la revisión y corrección en la identificación de familias de la clase insecto, se contó con el apoyo del especialista biólogo Luis Gil Basilio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

3.2.6. Análisis de la diversidad biológica

Las Variables de estudio e índices de diversidad son:

- Índice de Diversidad de Shannon - Wiener (H')

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Donde: n_i = Abundancia de la especie

N = Abundancia total de las especies = $\sum n_i$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

- **Índice de Equitatividad cuya fórmula es la siguiente:**

PIELOU

$$E=J=\frac{H'}{H_{MAX}}$$

Donde:

$H_{MAX} = \text{Log } S$ Donde: S es el número de especies.

J= justness = Equidad

- **Índice de Jarccard y Sorensen (cualitativo)**

$$C_j = \frac{C}{(A+B)-C} \times 100 \quad \text{y} \quad I_s = \frac{2C}{(A+B)} \times 100$$

Donde:

C_j = Índice de Jarccard

I_s = Índice de Sorensen

A= Numero de especies en el sitio A

B= Numero de especies en el sitio B

C= Numero de especies comunes en ambos sitios

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de índice de diversidad de morfoespecies en función de familias del sector Tres de Mayo

4.1.1. Índice de diversidad alfa de las morfoespecies

El número de individuos por área de estudio; (figura 4) donde en la zona boscosa secundario 1 existe mayor frecuencia de individuos (11421) y menor frecuencia en el área deforestada 1 (2791); el comportamiento de número de individuos de acuerdo a la zona de estudio tiene un coeficiente de variación de 54,92 %, (cuadro 3)

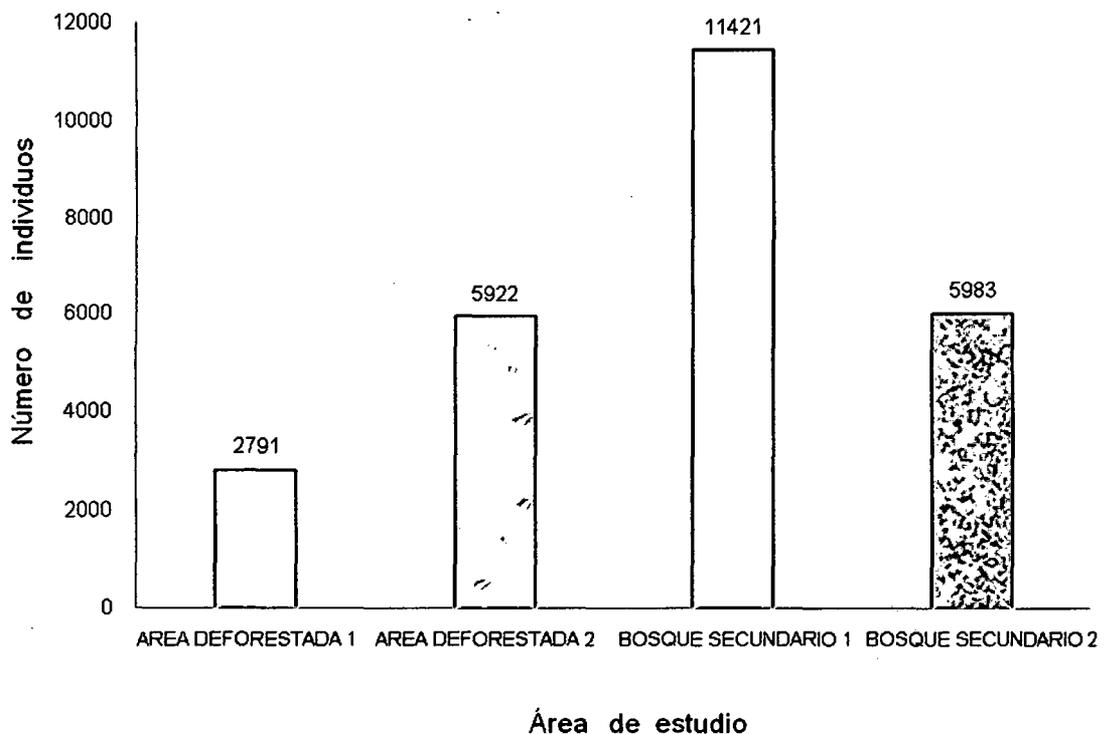


Figura 4. Número de individuos por área evaluada

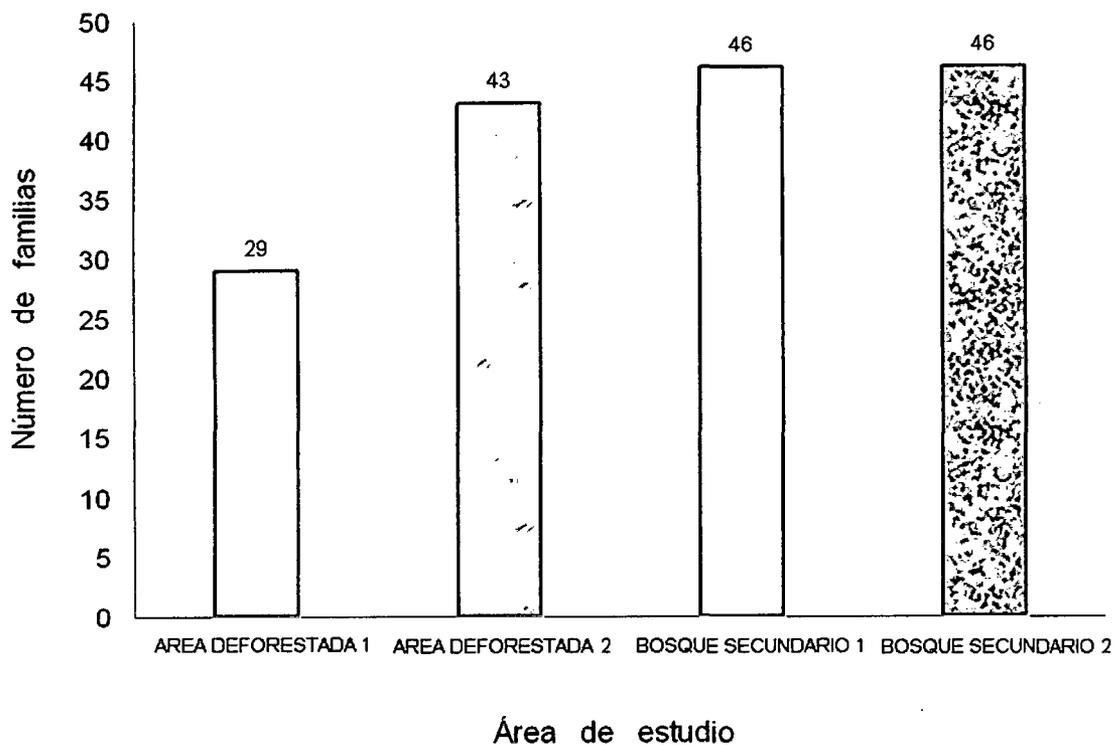


Figura 5. Número de familias por área evaluada

La mayor abundancia de familia es para el área de bosque secundario 1 y 2 (46 familias) y la menor abundancia de familia es para el área deforestada 1 (29 familias), (figura 5) con un coeficiente de variación de 19,8%, (cuadro 3)

Cuadro 3. Índice de diversidad de Shannon – Wiener por cada área evaluada del sector Tres de Mayo del PNTM.

Lugar	Individuos	Log (Nº Individuo)	Número de familias	Log(Nº familias)	Índice de Diversidad
Área deforestada 1	2,791.0	3,445	29,0	1,462	0,4076796
Área deforestada 2	5,922.0	3,772	43,0	1,633	0,5298901
Promedio área deforestada	4,357.0	3,608	36,0	1,547	0,4687848
Bosque secundario 1	11,421.0	4,058	46,0	1,663	0,3978745
Bosque secundario 2	5,983.0	3,777	46,0	1,663	0,6344989
Promedio bosque secundario	8,702.0	3,918	46,0	1,663	0,5161868
Promedio	6,529.3	3,763	41,0	1,605	0,4924858
Desviación estándar	3,585.6	0,250	8,1	0,096	0,1121163
CV %	54,9	6,648	19,8	5,998	22,7653868

El comportamiento del índice de Shannon – Wiener (cuadro 3 y figura 6), teniendo mayor diversidad el bosque secundario 2 (0,63) y la menor diversidad el bosque secundario 1 (0,40), con un coeficiente de variación de 22,76% entre áreas de estudio.

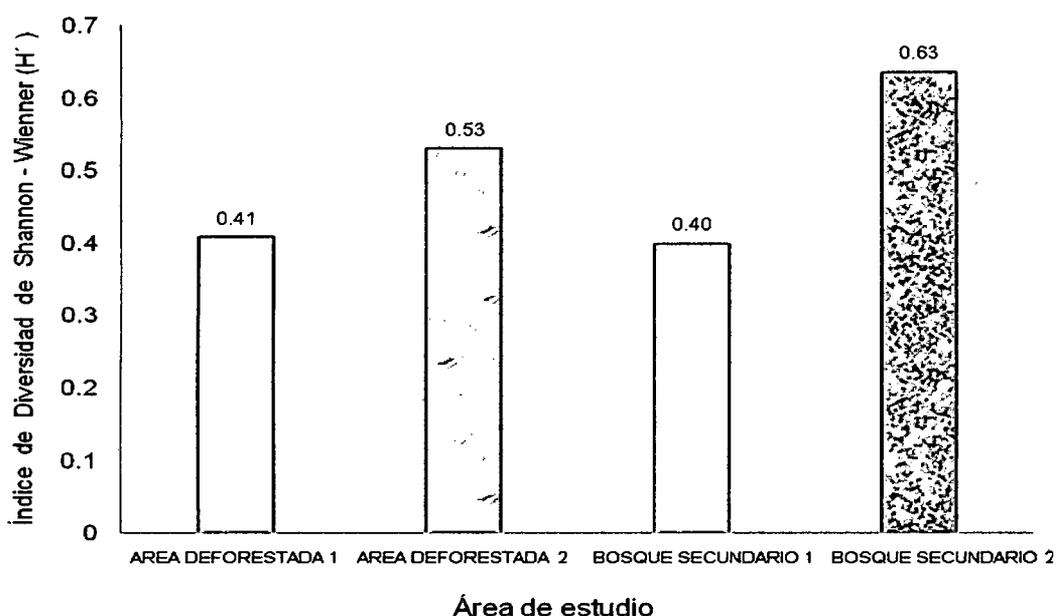


Figura 6. Índice de diversidad de Shannon – Wiener por área evaluada en el sector Tres de mayo del PNTM.

La relación que existe entre el índice de Shannon – Wiener, número de individuos y familias en función del área de estudio (figura 7), para ello se transformo a logaritmo en base a 10 para su mejor interpretación (número de individuos y familia), donde la relacion de individuos es directamente proporcional a familias existentes en determinadas áreas de estudio, caso contrario sucede con el índice de Shannon y Wiener, teniendo para el área bosque secundario 1 mayor cantidad de individuos (4,06) pero con menor diversidad alfa en cuanto a su estructura e índice de abundancia proporcional y/o índice de equidad de Shannon – Wiener (0,40), con una

cantidad de familia intermedia (1,66); esta relacion existente amerita a lo propuesto por RODRIGUEZ (1996) menciona que el indice de Shannon tendra un valor mínimo cuando todos los individuos pertenecen a una especie y/o familia y un valor maximo cuando todas las especies tengan la misma cantidad de individuos; y el mayor índice de diversidad lo tiene el área bosque secundario 2 (0,63) donde tiene menor individuo con mayor número de familias.

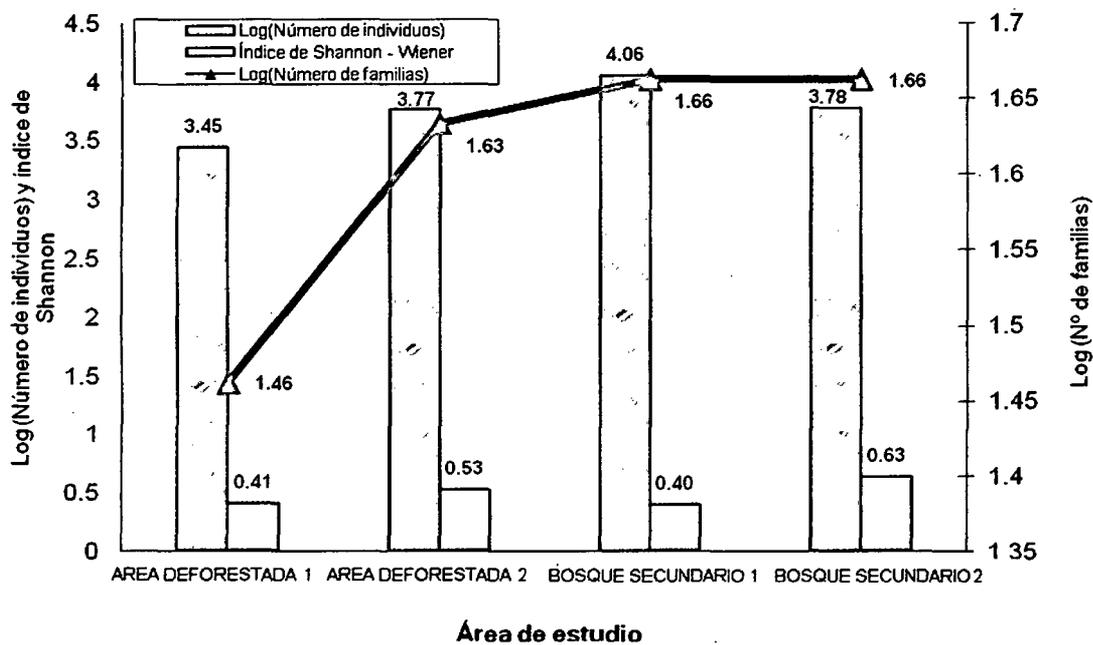


Figura 7. Relacion de los Índice de Shannon – Wiener y número de individuos y familias de insectos evaluados en el sector de Tres de Mayo del PNTM.

Las medidas de diversidad tienen un papel importante en la valoración ambiental, pero estadísticamente la información que brindan los índices tienen ciertas incertidumbres (error muestral). El índice de Shannon considera que los individuos se muestran al azar a partir de una población "indefinidamente grande", esto es, una población efectivamente infinita, donde el índice también asume que todas las especies están representadas en la muestra, como este índice mide el grado de incertidumbre (MAGURRAN, 1988)

que existe para predecir la especie a la cual pertenece un individuo extraído aleatoriamente de la comunidad para un número dado de familias; por lo tanto el uso de $p_i = n_i/N$ como estimación produce un resultado sesgado (MORENO, 2001); es por ello que para tener una mayor aproximación al resultado se usó el índice de dominancia (Simpson) y los índices de equidad (Shannon – Wiener y Pielou), (Cuadro 4).

Cuadro 4. Índice de diversidad Simpson, Shannon Wiener y Pielou por área evaluada del sector Tres de Mayo del PNTM.

LUGAR	INDICE DE SHANNON - WIENER	INDICE DE SIMPSON		EQUIDAD DE PIELOU
		D	1 - D	
Área deforestada 1	0.4076796	0.665987	0.334013	0.27877473
Área deforestada 2	0.5298901	0.554147	0.445852	0.32439567
Promedio área degradada	0.4687849	0.610067	0.389933	0.30158520
Bosque secundario 1	0.3978746	0.690416	0.309589	0.23928594
Bosque secundario 2	0.6344989	0.461358	0.538642	0.38159433
Promedio área boscosa	0.5161868	0.575887	0.424113	0.31044014
PROMEDIO	0.4924858	0.592977	0.407023	0.30601267
Desviación estándar	0.1121163	0.105918	0.105918	0.06122332
CV %	22.7653868	17.862129	26.022706	20.00679106

El comportamiento del índice de Shannon – Wiener, donde expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las familias de las muestras, (Cuadro 4 y Figura 8) donde este índice mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (MAGURRAN, 1988 y PENEV, 1995); por lo tanto para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de los cuatro áreas de estudio (Bosque secundario 1 y 2; y área deforestada 1 y 2); medidas con el índice de Shannon son iguales (cuadro 5) que es propuesto por (ZAR 1996).

Cuadro 5. Prueba de hipótesis nula del índice de Shannon - Wiener

Área de estudio	Variables	Bosque Secundario 1	Bosque Secundario 2	Área Deforestada 1	Área Deforestada 2
Bosque secundario 1	D _{var}	0.0096	0.0116	0.0148	0.0116
	tc	NS 0.0000	** -20.4839	NS -0.6619	** -11.3873
	g.l.	22842.0000	12193.0974	4398.6626	12026.6578
Bosque Secundario 2	D _{var}		0.0132	0.0161	0.0133
	tc		NS 0.0000	** 14.0504	** 7.8947
	g.l.		11966.0000	5643.4518	11903.6635
Área Deforestada 1	D _{var}			0.0186	0.0162
	tc			NS 0.0000	** -7.5565
	g.l.			5582.0000	5665.5504
Área Deforestada 2	D _{var}				0.0133
	tc				NS 0.0000
	g.l.				11844.0000

*significativo (95%), **altamente significativo (99%)

D_{var}: diferencias de varianzas; tc: valor de t student calculado; g.l.: grados de libertad

De acuerdo a la tabla de distribución t de Student para una confianza del 95 % se tiene 1,960 y para una confianza del 99% se tiene 2,576; donde de acuerdo al cuadro 5 se tiene una mayor significancia en el bosque secundario 1 con el bosque secundario 2, bosque secundario 1 y área deforestada 2, bosque secundario 2 y área deforestada 1, bosque secundario 2 y área deforestada 2, y el área deforestada 1 con el área deforestada 2; y siendo no significativo el bosque secundario 1 con el área deforestada 1.

Según MORENO (2001) existe una alta diferencia significativa entre áreas boscosas (selva) con áreas degradadas; cumpliéndose los resultados de acuerdo a los aspectos teóricos, sin embargo el área boscosa 1 con el área degradada 1 no muestran significancia en cuanto a la diversidad, esto implica que la diversidad tiende a la igualdad, por lo general esto ocurre por las condiciones climáticas, edáficas, topográficas, estacionales y tipos de trampas (cebos) usados para su captura (QUIROZ *et al.*, 2001). Pero de

manera general el bosque es diferente al área degradado de acuerdo al índice de Shannon – Wiener.

TAYLOR (1978) señala que si el índice de Shannon se calcula para un cierto número de muestras los índices por sí solos se distribuyen normalmente. Esta propiedad hace posible el uso de la estadística paramétrica, incluyendo los poderos análisis de varianza, para comparar series de muestras en las cuales se ha calculado la diversidad de morfoespecies del Parque Nacional Tingo María del sector Tres de Mayo.

Aunque como medida de heterogeneidad el índice de Shannon considera la uniformidad de la abundancia de especies, por lo tanto es posible calcular por separado medidas adicionales de uniformidad, donde la diversidad máxima que pudiera tener lugar se hallaría en una situación en la que todas las especies fueran igualmente abundantes. La relación entre diversidad observada y diversidad máxima puede, por consiguiente, ser tomada como una medida de uniformidad (Equidad).

Para medir la diversidad en cuanto al índice de abundancia proporcional y/o índice de equidad de Pielou, este mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1,0, donde 1,0 representa una situación en la que todas las especies son igualmente abundantes. Al igual que en Shannon esta medida de uniformidad considera que todas las especies en la comunidad se han contabilizado en la muestra.

El área de bosque secundario 2 tiene una mayor equidad de Pielou (0,38), y un menor índice de equidad de Pielou en el área de bosque secundario 1 (0,24), (cuadro 4) teniendo un coeficiente de variación entre áreas de estudio de 20,01 %, teniendo una simetría con el índice de Shannon – Wiener (figura 8).

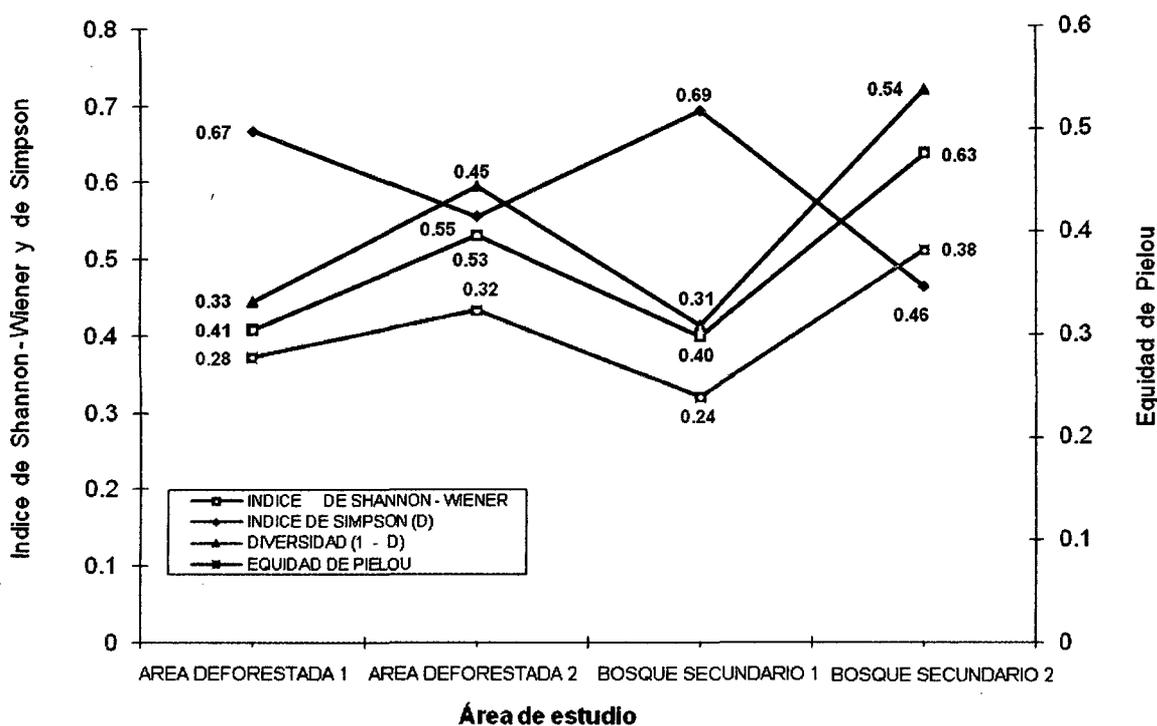


Figura 8. Índice de diversidad de morfoespecies, evaluados en el sector de Tres de Mayo del PNTM.

Los índices basados en la dominancia, son parámetros inversos al concepto de uniformidad y/o equidad de la comunidad como se muestra en el (cuadro 4 y figura 8), que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (MORENO, 2001).

El índice de Simpson manifiesta la probabilidad de que los individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está

fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (MAGURRAN, 1988), como su valor es inverso a la equidad, la diversidad se calcula como $1 - D$ (LANDE, 1996).

Por lo tanto a medida que D se incrementa, la diversidad decrece y el índice de Simpson es expresado normalmente como $1 - D$, donde el índice de Simpson está fuertemente recargado hacia las especies más abundantes de la muestra, mientras que es menos sensible a la riqueza de especies. MAGURRAN (1988) ha demostrado que una vez que el número de especies es de 10 o más, la distribución subordinada de abundancia de especies es importante para determinar si el índice tiene un valor alto o bajo.

El comportamiento de los índices de Shannon – Wiener, índice de Simpson ($1 - D$) y índice de Pielou tienen una relación directamente proporcional (figura 8), siendo de mayor índice de diversidad de morfoespecies en promedio para el área de bosque secundario y de menor índice de diversidad de morfoespecies en promedio para el área deforestada, existiendo mayor abundancia, dominancia y equidad en el área de bosque secundario y siendo de menor abundancia, dominancia y equidad para el área deforestada, resultados que corroboran a las bases teóricas (HALFFTER, 2001).

4.1.2. Índice de diversidad beta de las morfoespecies

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (MORENO, 2001). A diferencia de las diversidades alfa y gama que pueden ser medidas con facilidad en función del número de especies, la

medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias, en el caso de este trabajo es muy importante conocer la diversidad beta entre los áreas de estudio (bosque secundario 1, bosque secundario 2, área deforestada 1 y área deforestada 2), donde las proporciones fueron evaluadas en base a índices y coeficiente de similitud a partir de datos cualitativos (índice de Jaccard y de Sorensen)

4.1.2.1. Coeficiente de similitud de Jaccard

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (MORENO, 2001), en el cuadro 6 se muestra los coeficientes de similitud entre las áreas de estudio.

Cuadro 6. Coeficiente de similitud de Jaccard

LUGAR	Bosque secundario 1	Bosque secundario 2	Área Deforestada 1	Área deforestada 2
Bosque secundario 1	100.0000	64.2857	47.0588	56.1404
Bosque secundario 2		100.0000	44.2308	50.8475
Área deforestada 1			100.0000	46.9388
Área deforestada 2				100.0000

Fuente: Datos de campo (año 2007-2008)

Donde el área de bosque secundario 1 con el área de bosque secundario 2 tiene mayor coeficiente de similitud (64,3 %), seguido por el área de bosque secundario 1 con el área deforestada 2 (56,1 %), y mientras que el área de bosque secundario 2 con el área deforestada 1 tienen menor coeficiente de similitud (44,2 %).

Una de las grandes ventajas de estas medidas es su simplicidad. Sin embargo esta virtud también es una desventaja ya que los coeficientes no

consideran las abundancias de especies. Todas las especies tienen un peso igual en la función, con independencia si son abundantes o raras (MAGURRAN, 1988).

4.1.2.2. Coeficiente de similitud de Sorensen

Esta función relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (MAGURRAN, 1988); en el cuadro 7 se muestran los coeficientes de similitud entre las áreas de estudio.

Cuadro 7. Coeficiente de similitud de Sorensen

LUGAR	Bosque secundario 1	Bosque secundario 2	Área Deforestada 1	Área deforestada 2
Bosque secundario 1	100.0000	78.2609	64.0000	71.9101
Bosque secundario 2		100.0000	61.3333	67.4157
Área deforestada 1			100.0000	63.8889
Área deforestada 2				100.0000

Fuente: Datos de campo (año 2007-2008)

Donde el área boscosa 1 con el área boscosa 2 tienen mayor coeficiente de similitud de Sorensen (78,3 %), seguido por el bosque secundario 1 con el área deforestada 2 (71,9 %), y el área de bosque secundario 2 con el área degradada 1 tienen menor coeficiente de similitud de Sorensen (61,3 %), lo cual tiene un mismo comportamiento al del coeficiente de similitud de Jaccard.

4.2. Análisis de la relación de diversidad de morfoespecie – bosque

4.2.1. Diversidad alfa del bosque secundario

Se muestra la mayor diversidad alfa de acuerdo a su estructura para el índice de abundancia proporcional con respecto al índice de equidad de Shannon – Wiener para el área de bosque secundario 1 (1,19), de las cuales el área de estudio tiene un coeficiente de variación de 11,75 %; estos resultados

debido a su incertidumbre (error muestral) (MAGURRAN, 1988), (cuadro 8 y figura 9) se comparó con el índice de equidad de Pielou, quien también reportó mayor índice para el área de bosque secundario 1 (0,83), con un coeficiente de variación entre el área de estudio igual a 6,61 %, reduciendo de esta manera la incertidumbre mostrado en el índice de Shanon – Wiener; quiere decir que la población del bosque secundario tiene el 83 % de equidad, por lo tanto las relaciones entre la composición florística es simbiótica y con menor frecuencia las relaciones son antagónicas (ODUM, 2001).

Cuadro 8. Índice de diversidad del bosque secundario del sector Tres de Mayo del PNTM.

LUGAR	INDICE DE SHANNON - WIENER	INDICE DE SIMPSON		EQUIDAD DE PIELOU
		D	1 - D	
Bosque secundario 1	1.1891842	0.106814	0.8931855	0.83080501
Bosque secundario 2	1.0942905	0.131079	0.8689215	0.79284275
PROMEDIO	0.5708687	0.059473	0.4405267	0.40591194
Desviación estándar	0.0670999	0.017157	0.0171572	0.02684336
CV %	11.7540119	28.849854	3.8947098	6.61310129

También para la diversidad alfa de acuerdo a su estructura para el índice de abundancia proporcional, se usó el índice de dominancia (Simpson), quien manifiesta que la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. De las cuales está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (MAGURRAN, 1988), de acuerdo a los resultados (cuadro 8) la mayor dominancia (1 – D) lo tiene el área de bosque secundario 1 (0,89), con un coeficiente e variación de 3,89% siendo mucho menor que los índices de equidad, por lo tanto este resultado trae consigo menor error muestral.

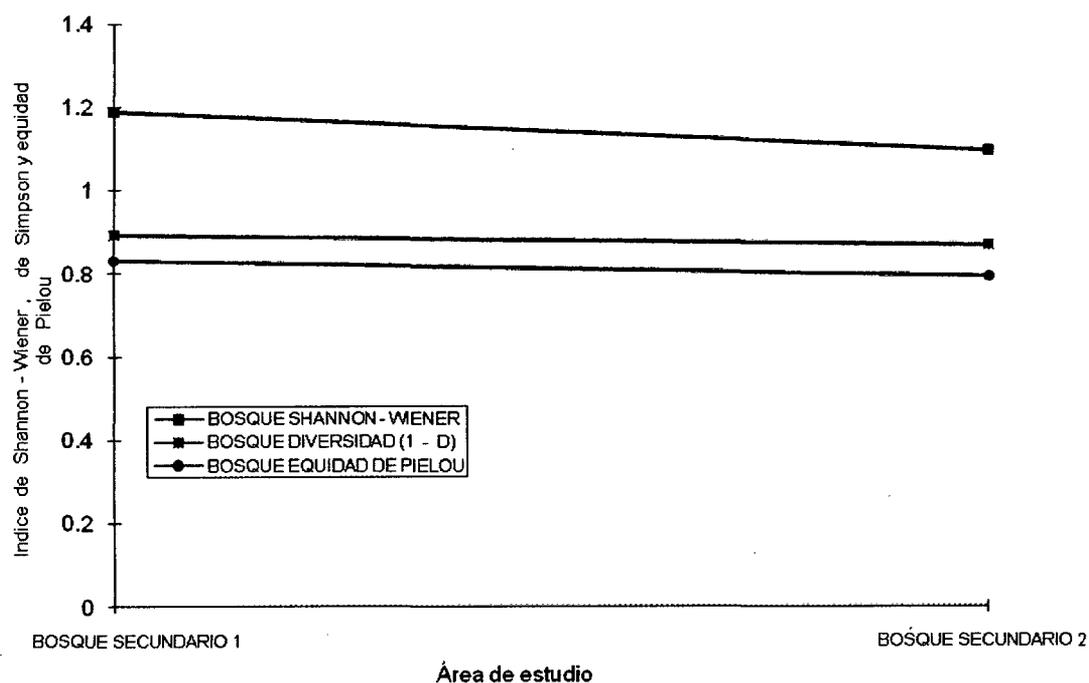


Figura 9. Índice de diversidad del bosque secundario

Cuadro 9. Prueba de hipótesis nula del índice de Shannon – Wiener del bosque secundario, evaluada en el sector Tres de Mayo del PNTM.

Área de estudio	Variables	BOSQUE SECUNDARIO 1	BOSQUE SECUNDARIO 2
BOSQUE SECUNDARIO 1	Dvar	0.483270867	0.568074910
	tc	^{NS} 0.000000000	^{NS} 0.932234526
	g.l.	54.000000000	45.835078150
BOSQUE SECUNDARIO 2	Dvar		0.641769020
	tc		^{NS} 0.000000000
	g.l.		48.000000000

Fuente: Datos de campo

*significativo (95%), **altamente significativo (99%)

D_{var}: diferencias de varianzas; t_c: valor de t student calculado; g.l.: grados de libertad

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras (bosque secundario 1 y 2, medidas con el índice de Shannon) son iguales, seguimos el procedimiento propuesto ZAR (1996).

De acuerdo a la tabla de distribución t de Student para una confianza del 95 % se tiene 2,021 y para una confianza del 99% se tiene 2,704 (para 40 grados de libertad); donde de acuerdo al (cuadro 9) no existe

significancia estadística; por lo tanto aceptamos la hipótesis nula (no existe diferencia florística entre área de bosque secundario 1 y 2). Estos resultados solo tiene en cuenta el índice de Shannon – Wiener, más no otros factores, por lo tanto concluimos que la diversidad del área bosque secundario 1 es igual a la diversidad del área bosque secundario 2, esta relación escapa de las similitudes entre el área de estudio, para ello se usa la prueba de diversidad beta.

4.2.2. Diversidad beta del bosque secundario

El intervalo de valores para el coeficiente de similitud de Jaccard va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Y para el coeficiente de similitud de Sorensen relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (MAGURRAN, 1988).

La relación que existe entre el bosque secundario 1 y 2, de acuerdo al coeficiente de similitud de Jaccard da un resultado de similitud de 8.51 % y de acuerdo al coeficiente de similitud de Sorensen da un resultado de 15.69 %; indicando los resultados que no existe similaridad entre los áreas de estudio; (Cuadro 10) ya que para que exista similitud debe de pasar los 70 % aproximadamente (MAGURRAN, 1988).

Cuadro 10. Coeficiente de similitud entre las dos áreas de bosque secundario

LUGAR	Bosque secundario 1 y 2 (%)
SIMILITUD DE JACCARD	8.510638298
SIMILITUD DE SORENSEN	15.68627451

4.2.3. Relación de diversidad de morfoespecies – bosque secundario

El índice de diversidad de morfoespecies en el área deforestada 1 y 2 se mantiene cuasi constante, de igual manera sucede con la diversidad florística del área de bosque secundario 1 y 2, ya que por ser un área deforestada el índice de diversidad es cero (figura 10).

Pero el índice de diversidad en morfoespecies en el bosque secundario no es constante ya que fluctúa de acuerdo al índice de diversidad de morfoespecies, siendo mayor en el área de bosque secundario 2; caso contrario sucede con los índices de diversidad florística, teniendo que a menores índices de diversidad de morfoespecies son mayores los índices de diversidad florística, y a mayores índices de diversidad de morfoespecies son menores los índices de diversidad florística, esta relación sucede hasta alcanzar un equilibrio en el sistema; pero los índices de diversidad en áreas deforestadas son menores que la de los bosques tropicales y/o subtropicales (MORENO, 2001).

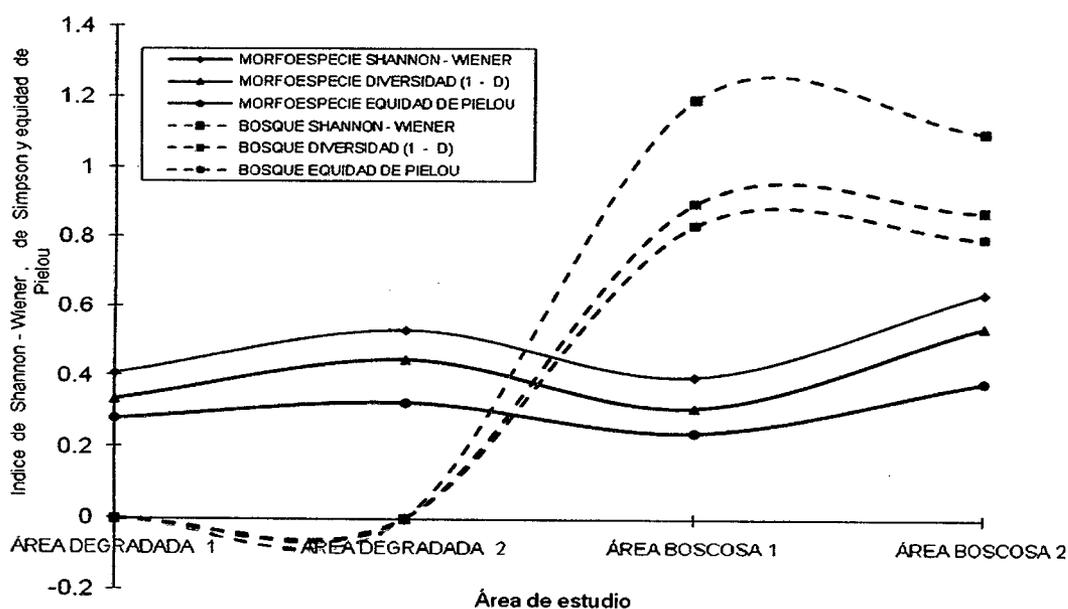


Figura 10. Comportamiento de los índices de Shannon – Wiener, índice de equidad de Pielou y el índice de dominancia (Simpson) de las área bosque secundario y área deforestada

Además es evidente la diferencia de índices de diversidad de morfoespecies en el área de bosque secundario 1 y 2, debido a que el análisis de diversidad beta en el bosque, da como resultado un coeficiente de similitud muy baja (cuadro 10), esto implica que los índices de diversidad de morfoespecies no tengan una relación directa; por lo tanto esta diferencia en cuanto a los índices de diversidad está en función de factores naturales del ecosistema como son: factores climáticos (estación del año), topográficos (pendientes), vegetación (tipos de bosque) y edáficos (tipos de suelo) (ODUM, 2001).

También se realizó un análisis respecto al número de especies (bosque), número de familias (morfoespecies), en función al área de estudio, para ello se hizo una transformación logarítmica para mejorar su correlación estadística (cuadro 11 y figura 11).

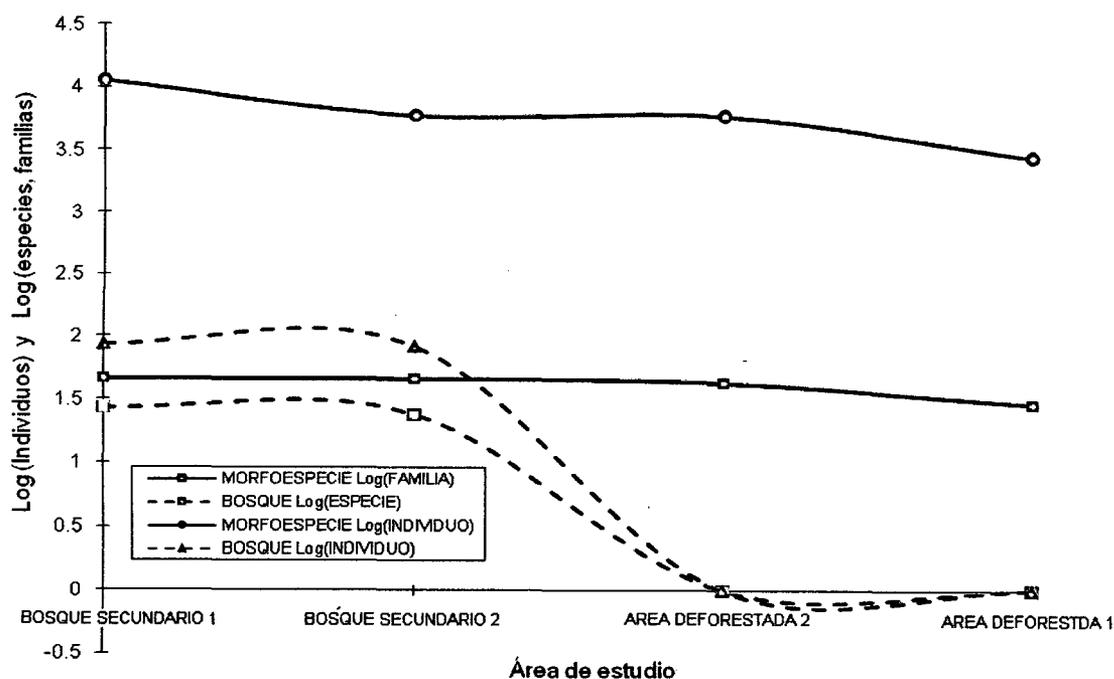


Figura 11. Relación del número de individuos, especies y/o familias entre el área de estudio

El comportamiento de los individuos, especies y/o familias de acuerdo al área de estudio; (figura 11) las morfoespecies tienen un comportamiento cuasi constante (pendiente baja) disminuyendo levemente del área de bosque secundario al área deforestada tanto en familias como en individuos de las morfoespecies; de igual manera sucede con los individuos y especies del bosque, siendo la disminución brusca, del área boscosa al área degradada; por lo general se debe a que en el área degradada el bosque ha disminuido en su totalidad, porque no existe los suficientes nutrientes, y/o condiciones climáticas, edáficas, topográficas, etc., para el desarrollo de los arboles (LAMPRECHT, 1990).

4.3. Análisis estadístico en cuanto al tipo de trampa usado

De acuerdo al (cuadro 11, figura 12 y figura 13) se muestra que la mayor captura de morfoespecies es con la trampa de pescado descompuesto (7695 individuos capturados), la cual tiene un coeficiente de variación de 24,63 %, esta variación es debido al área de estudio ya que son ecosistemas diferentes, seguido por el pollo descompuesto (7341 individuos capturados), la cual tiene un coeficiente de variación de 35,54 %, seguido por el excremento de animal y/o humano (6043 individuos capturados), con un coeficiente de variación de 52,44 %, y por último la que menor morfoespecies capturó es la trampa fruta fermentada (5038 individuos capturados) con un coeficiente de variación de 28.88%, esta trampa tuvo menor variación, quiere decir que funciona en cualquier área de estudio.

Cuadro 11. Número de individuos de acuerdo al tipo de trampa usado

Ecosistemas	Cebos				Total general	CV%
	Excremento	Fruta Fermentada	Pescado Descompuesto	Pollo Descompuesto		
Bosque 1	3762.00	2090.00	1785.00	3784.00	11421.00	37.37
Bosque 2	1420.00	1314.00	2024.00	1225.00	5983.00	24.14
Área degradada 1	185.00	791.00	789.00	1026.00	2791.00	51.52
Área degradada 2	676.00	843.00	3097.00	1306.00	5922.00	74.98
Total	6043.00	5038.00	7695.00	7341.00	26117.00	18.71
Promedio	3021.50	2519.00	3847.50	3670.50	13058.50	
Desviación estándar	1584.38	601.57	947.54	1304.48	3585.66	
CV %	52.44	23.88	24.63	35.54	27.46	

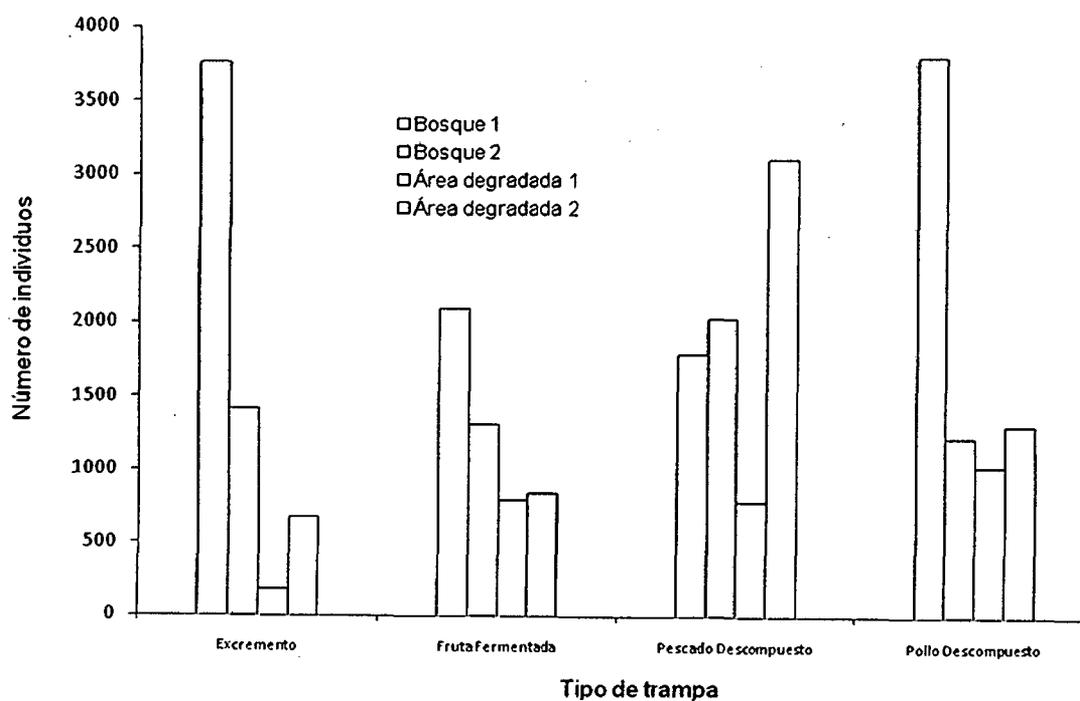


Figura 12. Número de individuos de acuerdo al tipo de trampa

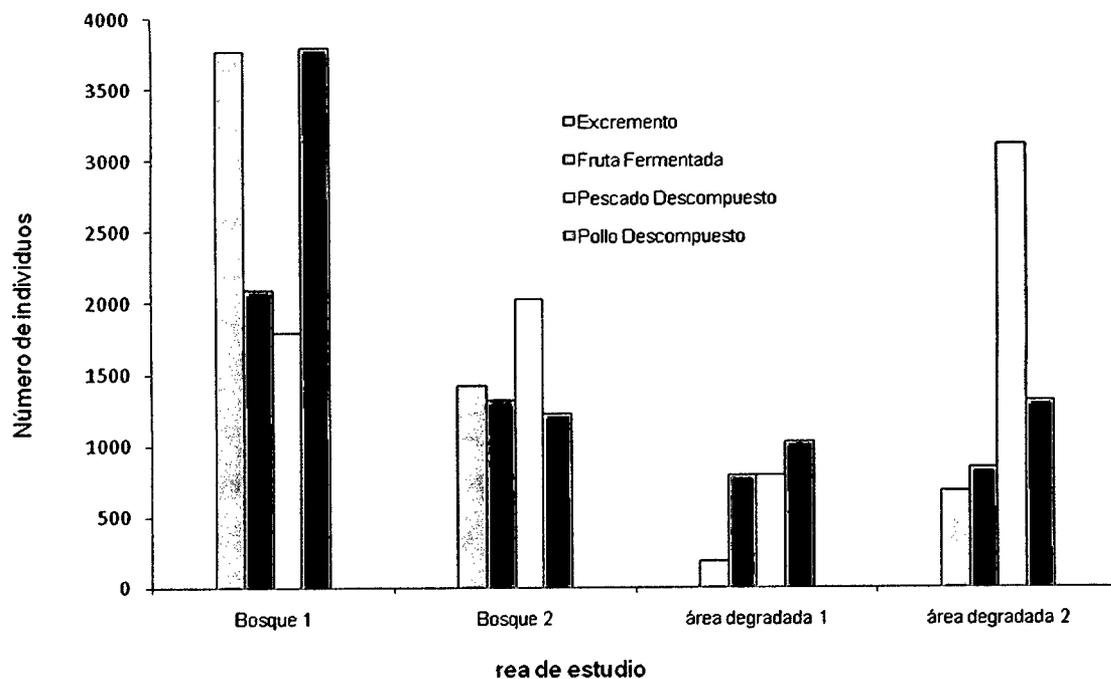


Figura 13. Número de individuos de acuerdo al área de estudio

Las cuatro trampas entre sí fueron más efectivos en el área de bosque secundario 1 (11421 individuos capturados) con un coeficiente de variación de 37,37 %, seguido por el área de bosque secundario 2 (5983 individuos capturados) con un coeficiente de variación de 24,14 %, seguido por el área deforestada 2 (5922 individuos capturados) con un coeficiente de variación 74,98 %, y por último el área que menos individuos capturó las cuatro trampas corresponde al área deforestada 1 (2791) con un coeficiente de variación de 51,52%; por lo tanto aplicar las cuatro trampas en el área de bosque secundario dos resultaron efectivas, no teniendo una variación significativa para la captura de morfoespecies, indicando de esta manera que las morfoespecies de esta área estudiada no tienen preferencias significativas como sucede en las demás áreas estudiadas (área de bosque secundario 1, área deforestada 1 y 2), que sobrepasa el coeficiente de variación del 25 % recomendable para medir y/o obtener resultados más eficientes (PIMENTEL,

1994). GERMAN (2005) señala que cuando los coeficientes de variación son muy altos en cuando al tipo de trampa usado en un determinado ecosistema, por lo general es debido a factores externos del sistema, pudiendo el área tener, por factores estacionales morfoespecies de otros ecosistemas que fueron atraídos por el tipo de trampa, de esta manera alterando la diversidad de morfoespecies de un determinado ecosistema; o también por el comportamiento fenológico de las morfoespecies.

En el caso del las dos área las deforestada, se ve afectada por un coeficiente de variación muy alto, ya que como el área es libre, el olor de las trampas fueron dispersadas de acuerdo a la velocidad y dirección de los vientos, atrayendo morfoespecies de otros ecosistemas y/o morfoespecies migratorios, alterando de esta manera el índice de diversidad de morfoespecies en áreas deforestadas; caso contrario sucede con el área de bosque, por ser este cerrada, no permite que los olores de las trampas sean expandidas a otros ecosistemas y/o morfoespecies migratorios, teniendo por lo tanto resultados confiables para el índice de diversidad de morfoespecies (GERMAN, 2005).

En el área de bosque secundario 1, la trampa de excremento y pollo en estado de descomposición se capturo mayor cantidad de la familia Formicidae, (figura 14) al igual que la fruta fermentada y el pescado descompuesto; en la figura 15 se muestra que para el área de bosque secundario 2, la trampa de pescado en estado de descomposición y fruta fermentada capturo mayor cantidad de la familia Formicidae, al igual que el excremento y pollo en estado de descomposición; en la (figura 16) se muestra que para el área deforestada 1, la trampa de pollo en estado de

descomposición y fruta fermentada capturo mayor cantidad de la familia Formicidae, al igual que el pescado en descomposición y excremento.

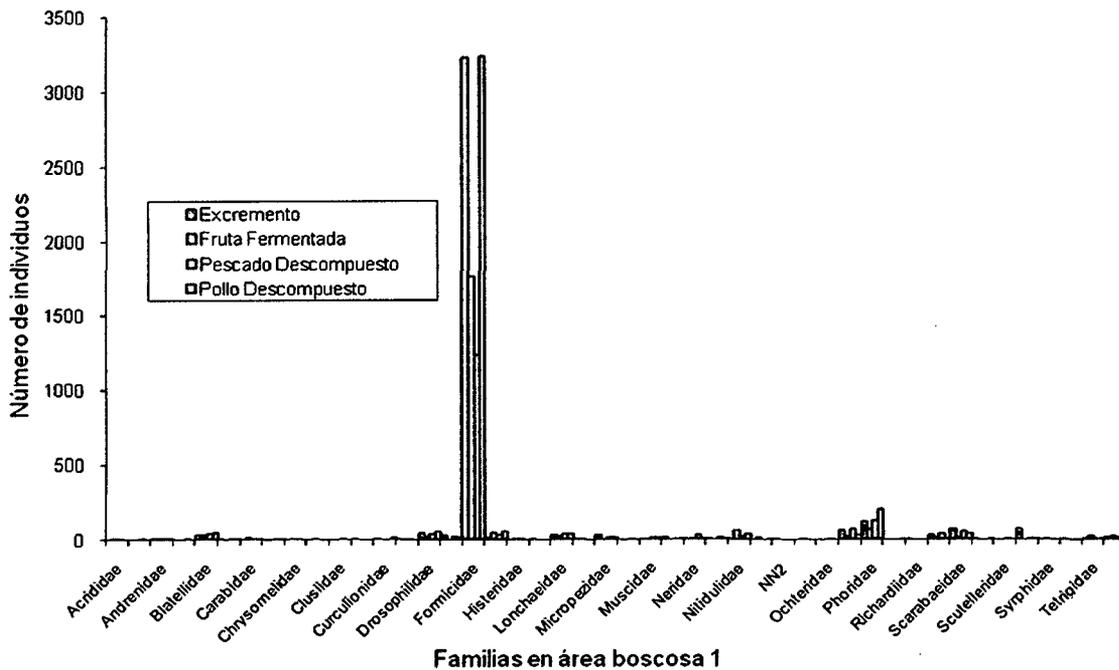


Figura 14. Número de individuos capturados por las cuatro trampas en el área de bosque secundario 1

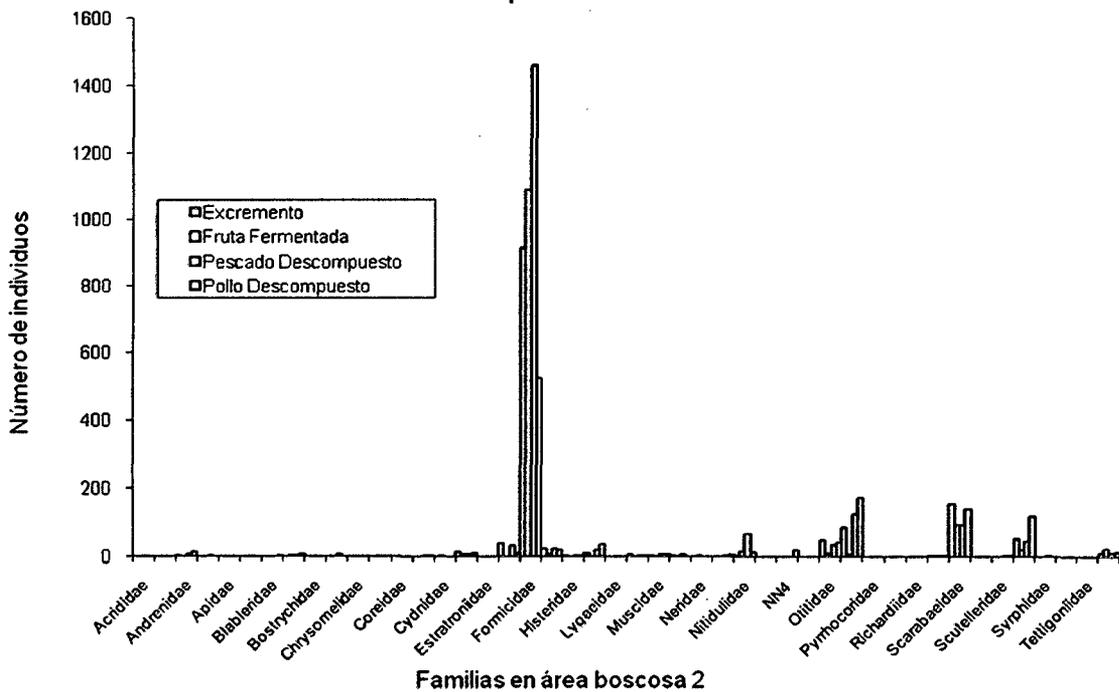


Figura 15. Número de individuos capturados por las cuatro trampas en el área de bosque secundario 2

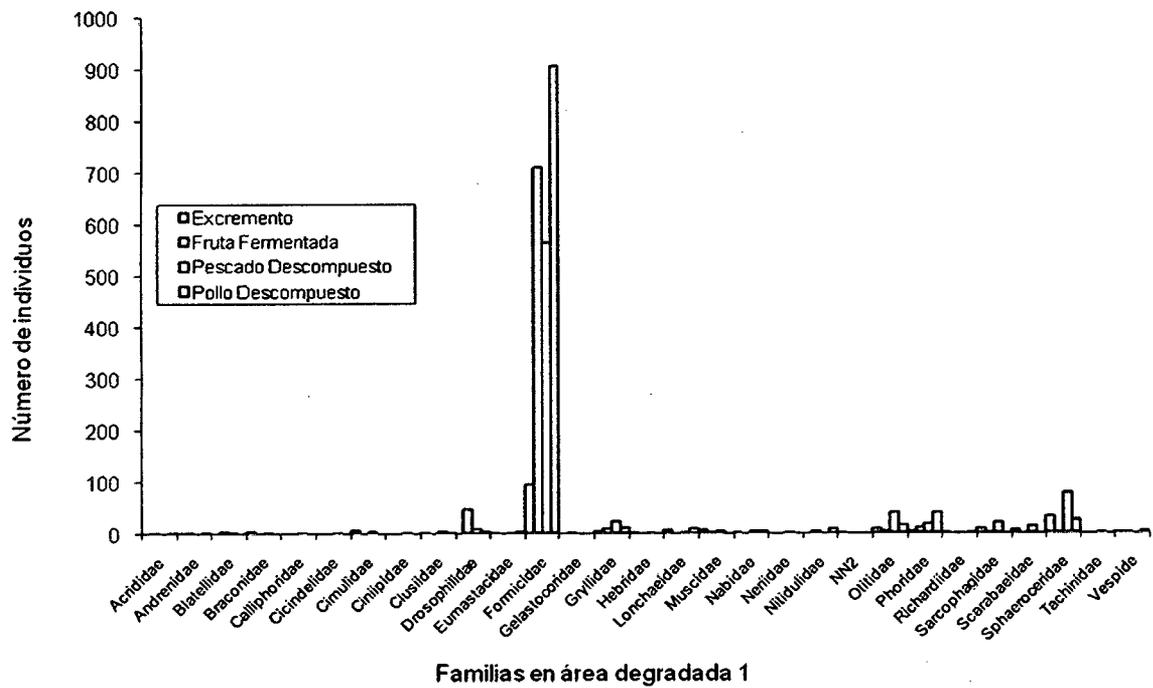


Figura 16. Número de individuos capturados por las cuatro trampas en el área deforestada 1

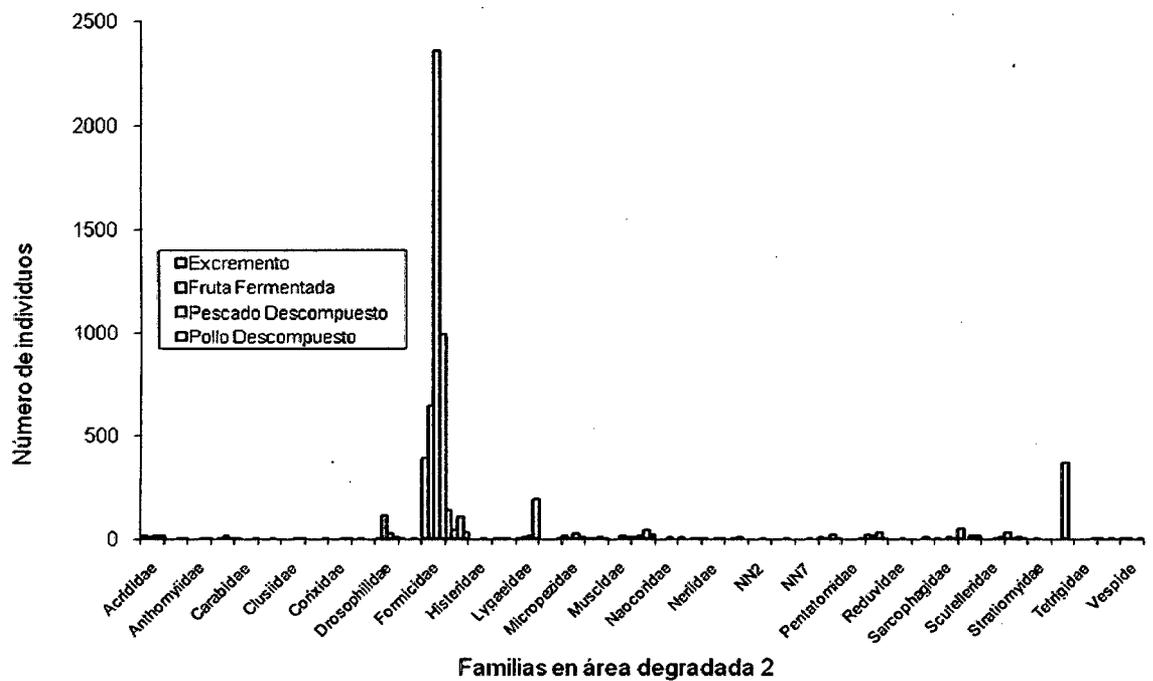


Figura 17. Número de individuos capturados por las cuatro trampas en el área deforestada 2

El área deforestada 2, la trampa de pescado y pollo en descomposición capturo mayor cantidad de la familia Formicidae, al igual que la fruta fermentada y el excremento (figura 17)

Realizando un análisis de varianza en el área de estudio (bosque secundario y área deforestada) en función de los cebos (excremento, fruta fermentada, pescado y pollo en descomposición) (cuadro 12), se encuentra que existe diferencia significativa al 10 %, entre el bosque y área degradada (BLOQUES); pero de acuerdo a los cebos (A) empleados no existe diferencia significativa al 10%; y de acuerdo a las dos evaluaciones en el área de estudio (B), no existe diferencia significativa al 10 %; por lo tanto, la interacción entre el tipo de cebo empleado y las dos evaluaciones por área de estudio, no existe significancia al 10 %. El modelo empleado tiene un coeficiente de variación de 64.61%, quiere decir que los datos obtenidos de campo son muy dispersos entre sí; mayormente influenciando este coeficiente de variación las áreas de estudio (área de bosque secundario y área deforestada). Por cuestiones de las ciencias naturales se emplea la significancia al 10 %, ya que menores de esta no se puede controlar por factores ambientales (PIMENTEL, 1994).

Cuadro 12. Análisis de varianza (ANVA)

FV	g.l.	SC	CM	F
BLOQUES	1	4720842.563	4720842.563	* 4.24
A	3	1119544.188	373181.396	NS 0.34
B	1	332640.562	332640.563	NS 0.30
A*B	3	3575216.188	1191738.729	NS 1.07
ERROR	7	7786245.938	1112320.848	
TOTAL	15	17534489.440		

*Significativo al 10%; CV% = 64.61%

BLOQUES = Área de estudio (bosque y degradado)

A = Cebos (excremento, fruta fermentada, pescado y pollo descompuesto)

B = Dos evaluaciones por área en estudio (bosque 1 y 2; y área degradada 1 y 2)

A*B = Interacción entre A y B

V. CONCLUSIONES

1. El mayor número de individuos y familias de morfoespecies se encontró en el área de bosque secundario dos con 46 familias, obteniendo un total de 5983 individuos; el índice de mayor de equidad se encontró en el área bosque secundario dos de acuerdo a Shannon – Wiener es de 0,635, y Pielou es 0,382; y el índice de dominancia de Simpson es de 0,539. Asimismo el menor índice de abundancia proporcional lo tiene el área deforestada, en promedio muestral: índice de Shannon – Wiener es 0,469, índice de Pielou es 0,302, y el índice de dominancia de Simpson es 0,389 y en el ecosistema bosque secundario uno, con 46 familias (11421 individuos); bosque dos con 46 familias (5983 individuos); área deforestada uno con 29 familias (2791 individuos); y área deforestada dos con 43 familias (5922 individuos)
2. El mayor índice de abundancia proporcional florística lo tiene el área de bosque secundario uno con 27 especies, obteniendo un total de 86 individuos; de las cuales el índice de equidad de acuerdo a Shannon – Wiener es de 0,189, y Pielou es 0,831; y el índice de dominancia de Simpson es de 0,893.
3. La familia más predominante en los dos ecosistemas (bosque secundario BS1 y BS2, área deforestada AD1 y AD 2) muestreada de cuatro áreas es Formicidae; y la trampa optima para la captura de las morfoespecies es

el pescado en descomposición que capturó 7695 individuos con un coeficiente de variación de 24,63 % entre los cuatro áreas (bosque secundario uno y dos y área deforestada uno y dos).

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudio de diversidad de morfoespecies utilizando un solo tipo de cebo en trampa, para reducir sesgos por factores fenológicas y metabólicas de las especies.
2. Estudio de la relación de diversidad de morfoespecies en función de la diversidad florística en áreas de bosque primario.
3. Estudio de la diversidad de morfoespecies en función de gradientes latitudinales del Parque Nacional Tingo María.
4. Estudio del análisis ecomorfológico de una comunidad de morfoespecies del Parque Nacional Tingo María.
5. Estudio de diversidad de morfoespecies en función de diversidad florística, empleando factores de vegetación, climáticos, topográficos y edafológicos en un ciclo biológico de la morfoespecie.

VII. ABSTRACT

The present titled investigation work "Biological Diversity of morfoespecies of Insects in the Sector May of the National Park Three Tingo María", he/she has as objectives: To evaluate the abundance, wealth and dominancy of morfoespecies of present insects in deforest area and secondary forest inside the PNTM, to indicate the family groups of morfoespecies of insects that prevail in each one of these two ecosystems and the type of good trap for their capture, to determine the species diversity to provide a current panorama of the forest in study. The work consisted on capturing insects (morfoespecies) in two ecosystems (area of secondary forest and area deforest) using four types of baits (excrement, fermented fruit, fish and insolent chicken); and to carry out mensurations of diameter of trees in the area forest methodology proposed by CAMACHO (2000).

You concludes that the biggest index of proportional abundance of morfoespecies has it the area secondary forest two with 46 families; of those which the index of justness of Shannon - Wiener is of 0,635, and Pielou it is 0,382; and the index of dominancy of Simpson is of 0.539; and the predominant families in the four systems are Formicidae; the good trap for the capture of the morfoespecies is the insolent fish that captured 7695 individuals with a coefficient of variation of 24,63%; and the biggest index of abundance proportional florística has it the area secondary forest one with 27 species,

obtaining a total of 86 individuals; of those which the index of justness according to Shannon - Wiener is of 0,189, and Pielou it is 0,831; and the index of dominance of Simpson is of 0,893.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, E. 1995. La biodiversidad Neotropical y la Amenaza de las Extinciones. Mérida, Venezuela, Meritec, S.A. 160 p.
- BRACK, A. (1986). Las ecorregiones del Perú. En: Boletín de Lima, Vol. VIII, N°44: 57–70 p.
- CAMACHO, M. 2000. Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: "Guía para el establecimiento y medición" Turrialba, Costa Rica: CAME, 2000. Manual Técnico N° 42/CATIE. 40 p.
- CURSO ECOLOGÍA. Monitoreo e investigación de campo en Áreas Naturales Protegidas del SINAMPE. 2006. Tingo Maria, del 15 al 24 de setiembre.
- DINNERSTEIN, *et al.* 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF, World Bank. Washington D.C.320 p.
- ETTER, A. 1996. Introducción a la Ecología del Paisaje. Bogota, Colombia, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). 88 p.
- FAUSTO, S. 1974. Diccionario de Ecología Paisaje Conservación y Desarrollo Sustentable para América Latina. Quito, Ecuador. 362 p.
- FRANCO, J. 1989. Manual de Ecología. 2 ed. México, Trillas. 248 p.
- FRANCISCO y ALFONSO. 1997. Evaluación de la Biodiversidad de Artrópodos en la Región Baja del Río Urubamba 1997 by SI/MAB Biodiversity

- Program. Smithsonian Institution SI/MAB Biodiversity Program Institute for Conservation Biology 80 p.
- GERMAN, D. 2005. Diversidad de la Fauna de Artrópodos Terrestre en el Humedal Jaboque, Bogotá - Colombia. *Caldasia* 27(2):311-329 p.
- HALFFTER, G. et al., 2000. Manual para evaluación de la biodiversidad en reservas de la biosfera, Primera Edición: 2001. (En línea), <http://entomologia.rediris.es/sea>, 80 p. Zaragoza (España) documento de Nov. 2000.
- INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD- INBIO. 2006. Clase Hexápodo (o Insecta), [En línea], www.inbio.ar.cr, Costa Rica, documento febrero 2006.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. Berlin, Alemania. 335 p.
- LANDE, R. 1996. Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos*, 76: 5-13 p.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Diversidad Ecológica y su División. Primera Edición. Princeton University Press, New Jersey, 179 p.
- MANTA, M. 1988. Análisis silvicultural de dos tipos de bosque húmedo de bajura en la vertiente atlántica de Costa Rica. Tesis Magister. Scientiae. Turrialba, C.R. Universidad de Costa Rica. Catie. 150 p.
- MORENO, 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. Zaragoza, España, GORFI S.A. 82 p.
- ODUM, E. 2001 Ecología. Edit McGraw-Hill Interamericana. 1^{ra} Edición. México, 343 p.

- PIMENTEL, F. 1997. Estadística Experimental. 12^{ava} edic. Edit Livraria Novel. Univ. Sao Paulo. Paracicaba, Estado do Sao Paulo-Brasil. 200 p.
- PLAN MAESTRO PARQUE NACIONAL TINGO MARÍA. 2002. Ministerio De Agricultura. Instituto Nacional de Recursos Naturales 93 p
- PROGRAMA DE MONITOREO DE BIODIVERSIDAD ZONA DE SELVA
PROYECTO DE GAS DE CAMISEA – UPSTREAM PLUSPETROL
PERÚ CO. 100 p
- QUIROZ, E. LARRAÍN, S. SEPÚLVEDA, R. 2003. Abundancia Estacional de Insectos Vectores de Virosis en dos Ecosistemas de Pimiento (*Capsicum annum* L.) de la Región de Coquimbo, Chile. FONDECYT 1010494. Casilla 439/3, La Pintana, Santiago, Chile. 17 p.
- REGLAMENTO DE LA LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE. DS N° 014-2001-AG. 315 p.
- SOLÍS, A. 2000. Instituto Nacional de Biodiversidad, Apartado postal 22-3100, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica, (www.inbio.ar.cr), documento Marzo 2000
- TAYLOR, L. R.; KEMPTON, R. A. 1978. Diversity Statistics and the Logseries Model. *J. Anim Ecol.*, 45, 255-71 p.
- ZAR, J. H. 1996. Biostatistical analysis. Tercera edición. Prentice Hall. New Jersey. 988 p.
- ZAVALA, W. 1999. Estudio morfopedológico como base para la recuperación de suelos degradados en Tingo María. Tesis Magíster Scientiae en Suelos. Escuela de postgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina. 50 p

ANEXO

Anexo A. Cálculo de diversidad de morfoespecies

Cuadro 13. Diversidad de morfoespecie en área deforestada 1.

Nº	FAMILIA	TRANSECTOS												TOTAL	INDICE DE SHANNON - WIENER			INDICE DE SIMPSON		EQUATIVIDAD
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		pi	Log(pi)	H'	D	1 - D	E
1	Acrididae	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.00071659	-3.1447298	0.00225348	5.135E-07	0.99999949	0.001540948
2	Andrenidae	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0.00143318	-2.8436998	0.00407553	2.054E-06	0.99999795	0.00278688
3	Blatellidae	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	4	0.00143318	-2.8436998	0.00407553	2.054E-06	0.99999795	0.00278688
4	Braconidae	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	5	0.00179147	-2.7467898	0.0049208	3.209E-06	0.99999679	0.003364883
5	Calliphoridae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00071659	-3.1447298	0.00225348	5.135E-07	0.99999949	0.001540948
6	Cicindelidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.00035829	-3.4457598	0.0012346	1.284E-07	0.99999987	0.000844228
7	Cimulidae	0	5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	9	0.00322465	-2.4915173	0.00803427	1.04E-05	0.9999896	0.005493903
8	Ciniipidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00035829	-3.4457598	0.0012346	1.284E-07	0.99999987	0.000844228
9	Clusiidae	0	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	5	0.00179147	-2.7467898	0.0049208	3.209E-06	0.99999679	0.003364883
10	Drosophilidae	2	0	4	27	3	0	0	12	3	0	0	7	58	0.02078108	-1.6823318	0.03496068	0.0004319	0.99956815	0.023906403
11	Eumastacidae	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	5	0.00179147	-2.7467898	0.0049208	3.209E-06	0.99999679	0.003364883
12	Formicidae	85	46	19	30	52	183	492	104	243	47	393	576	2270	0.81332856	-0.089734	0.07298321	0.6615033	0.33849666	0.049906529
13	Gelastocoridae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00035829	-3.4457598	0.0012346	1.284E-07	0.99999987	0.000844228
14	Gryllidae	2	0	0	6	3	9	5	1	8	4	6	0	44	0.01576496	-1.8023072	0.0284133	0.0002485	0.99975147	0.019429251
15	Hebridae	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0.00107488	-2.9686386	0.00319094	1.155E-06	0.99999884	0.002181992
16	Lonchaeidae	1	1	0	0	1	0	3	0	0	4	4	0	14	0.00501612	-2.2996318	0.01153524	2.516E-05	0.99997484	0.007887891
17	Muscidae	0	3	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	10	0.00358295	-2.4457598	0.00876302	1.284E-05	0.99998716	0.005992229
18	Nabidae	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	8	0.00286636	-2.5426698	0.0072882	8.216E-06	0.99999178	0.00498373
19	Neriidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00071659	-3.1447298	0.00225348	5.135E-07	0.99999949	0.001540948
20	Nitidulidae	0	0	1	1	0	0	6	2	0	0	0	0	10	0.00358295	-2.4457598	0.00876302	1.284E-05	0.99998716	0.005992229
21	NN2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00071659	-3.1447298	0.00225348	5.135E-07	0.99999949	0.001540948
22	Otitidae	1	4	0	2	1	11	13	1	27	5	2	1	68	0.02436403	-1.6132509	0.03930529	0.0005936	0.99940639	0.026877286
23	Phoridae	4	0	0	5	5	7	28	5	2	3	12	0	71	0.02543891	-1.5945015	0.04056238	0.0006471	0.99935286	0.027736896
24	Richardiidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0.00071659	-3.1447298	0.00225348	5.135E-07	0.99999949	0.001540948
25	Sarcophagidae	7	3	0	1	7	6	0	0	0	6	0	0	30	0.01074884	-1.9686386	0.02116057	0.0001155	0.99988446	0.014469777
26	Scarabaeidae	5	6	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	20	0.00716589	-2.1447298	0.0153689	5.135E-05	0.99994865	0.010509382
27	Sphaeroceridae	13	23	2	2	13	48	21	0	3	8	1	0	134	0.04801147	-1.318655	0.06331056	0.0023051	0.9976949	0.043292292
28	Tachinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.00035829	-3.4457598	0.0012346	1.284E-07	0.99999987	0.000844228
29	Vespidae	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	5	0.00179147	-2.7467898	0.0049208	3.209E-06	0.99999679	0.003364883
Total general		123	102	29	78	98	278	578	128	290	83	419	585	2791	1	-73.589374	0.40767961	0.6659871	0.33401291	0.278774734

Cuadro 14. Diversidad de morfoespecie en área deforestada 2.

Nº	FAMILIA	TRANSECTOS												TOTAL	INDICE DE SHANNON - WIENER			INDICE DE SIMPSON		EQUITATIVIDAD
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		pi	Log(pi)	H'	D	1 - D	
1	Acrididae	4	3	4	1	0	0	3	5	6	7	4	0	37	0.0062479	-2.20426668	0.01377201	3.904E-05	0.99996096	0.008431148
2	Andrenidae	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	4	0.0006754	-3.17040841	0.00214144	4.562E-07	0.99999954	0.00131098
3	Anthomyiidae	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0.0005066	-3.29534715	0.00166938	2.566E-07	0.99999974	0.001021982
4	Calliphoridae	0	0	0	2	15	0	1	0	0	0	0	0	18	0.0030395	-2.5171959	0.00765105	9.239E-06	0.99999076	0.00468393
5	Carabidae	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.0003377	-3.47143841	0.00117239	1.141E-07	0.99999989	0.000717729
6	Cicadidae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0.0003377	-3.47143841	0.00117239	1.141E-07	0.99999989	0.000717729
7	Clusiidae	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4	0.0006754	-3.17040841	0.00214144	4.562E-07	0.99999954	0.00131098
8	Coreidae	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.0003377	-3.47143841	0.00117239	1.141E-07	0.99999989	0.000717729
9	Corixidae	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0.0006754	-3.17040841	0.00214144	4.562E-07	0.99999954	0.00131098
10	Cydniidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0001689	-3.7724684	0.00063703	2.851E-08	0.99999997	0.000389984
11	Drosophilidae	17	1	0	49	10	0	0	16	0	0	5	46	144	0.0243161	-1.61410591	0.03924878	0.0005913	0.99940873	0.024027875
12	Eumastacidae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3	0.0005066	-3.29534715	0.00166938	2.566E-07	0.99999974	0.001021982
13	Formicidae	1918	189	272	105	49	97	64	472	387	104	651	64	4372	0.7382641	-0.13178825	0.09729453	0.5450339	0.45496612	0.059563154
14	Gryllidae	88	46	5	0	0	80	23	40	16	8	3	0	309	0.0521783	-1.28250992	0.06691921	0.0027226	0.99727742	0.040967556
15	Histeridae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.0003377	-3.47143841	0.00117239	1.141E-07	0.99999989	0.000717729
16	Lonchaeidae	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0.0008443	-3.0734984	0.00259498	7.129E-07	0.99999929	0.001588634
17	Lygaeidae	13	1	0	1	0	0	190	3	2	0	1	0	211	0.0356299	-1.44818595	0.05159866	0.0012695	0.99873051	0.0315884
18	Membracidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.0001689	-3.7724684	0.00063703	2.851E-08	0.99999997	0.000389984
19	Micropezidae	5	8	3	0	19	1	4	2	0	3	2	0	47	0.0079365	-2.10037055	0.01666961	6.299E-05	0.99993701	0.010205038
20	Miridae	5	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	10	0.0016886	-2.7724684	0.00468164	2.851E-06	0.99999715	0.002866074
21	Muscidae	0	0	0	0	10	0	4	0	0	0	0	0	14	0.0023641	-2.62634037	0.00620884	5.589E-06	0.99999441	0.003801018

22	Nabidae	25	6	0	0	9	0	17	15	9	0	4	0	85	0.0143533	-1.84304948	0.02645377	0.000206	0.99979398	0.016194844
23	Naocoridae	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	6	0.0010132	-2.99431715	0.00303376	1.027E-06	0.99999897	0.001857248
24	Neididae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	7	2	0	11	0.0018575	-2.73107572	0.00507292	3.45E-06	0.99999655	0.003105613
25	Neriidae	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	6	0.0010132	-2.99431715	0.00303376	1.027E-06	0.99999897	0.001857248
26	Nitidulidae	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	8	0.0013509	-2.86937842	0.00387623	1.825E-06	0.99999818	0.002373005
27	NN2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.0005066	-3.29534715	0.00166938	2.566E-07	0.99999974	0.001021982
28	NN6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0001689	-3.7724684	0.00063703	2.851E-08	0.99999997	0.000389984
29	NN7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0001689	-3.7724684	0.00063703	2.851E-08	0.99999997	0.000389984
30	Otitidae	8	4	0	1	12	0	2	0	0	2	1	0	30	0.0050659	-2.29534715	0.0116279	2.566E-05	0.99997434	0.007118533
31	Pentatomidae	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.0003377	-3.47143841	0.00117239	1.141E-07	0.99999989	0.000717729
32	Phoridae	21	17	0	5	7	0	0	3	0	0	1	2	56	0.0094563	-2.02428038	0.01914213	8.942E-05	0.99991058	0.011718703
33	Reduviidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0001689	-3.7724684	0.00063703	2.851E-08	0.99999997	0.000389984
34	Richardiidae	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0.0006754	-3.17040841	0.00214144	4.562E-07	0.99999954	0.00131098
35	Sarcophagidae	2	1	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	10	0.0016886	-2.7724684	0.00468164	2.851E-06	0.99999715	0.002866074
36	Scarabaeidae	8	14	3	0	4	17	7	0	0	17	4	0	74	0.0124958	-1.90323668	0.02378242	0.0001561	0.99984386	0.014559463
37	Scutelleridae	1	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	6	0.0010132	-2.99431715	0.00303376	1.027E-06	0.99999897	0.001857248
38	Sphaeroceridae	8	32	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	44	0.0074299	-2.12901573	0.01581842	5.52E-05	0.9999448	0.009683947
39	Stratiomyidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0001689	-3.7724684	0.00063703	2.851E-08	0.99999997	0.000389984
40	Termitidae	368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	368	0.0621412	-1.20662058	0.07498081	0.0038615	0.99613848	0.045902823
41	Tetrigidae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0.0003377	-3.47143841	0.00117239	1.141E-07	0.99999989	0.000717729
42	Tettigoniidae	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	4	0.0006754	-3.17040841	0.00214144	4.562E-07	0.99999954	0.00131098
43	Vespidae	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	0.0006754	-3.17040841	0.00214144	4.562E-07	0.99999954	0.00131098
Total general		2503	328	291	168	164	196	333	563	430	152	682	112	5922	1	-120.900087	0.5298901	0.5541472	0.44585282	0.324395675

Cuadro 15. Diversidad de morfoespecie en bosque secundario 1.

Nº	ESPECIE	TRANSECTOS												TOTAL	INDICE DE SHANNON - WIENER			INDICE DE SIMPSON		EQUITATIVIDAD
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		pi	Log(pi)	H'	D	1 - D	E
1	Acrididae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0.00017512	-3.7566741	0.0006579	3.067E-08	0.999999969	0.00039564
2	Agromyzidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00017512	-3.7566741	0.0006579	3.067E-08	0.999999969	0.00039564
3	Andrenidae	0	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	6	0.00052535	-3.2795529	0.0017229	2.76E-07	0.999999724	0.00103617
4	Blableridae	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.00026267	-3.5805829	0.0009405	6.9E-08	0.999999931	0.00056564
5	Blatellidae	4	5	4	4	19	7	23	11	8	15	12	7	119	0.0104194	-1.9821572	0.0206529	0.0001086	0.999891436	0.01242087
6	Calliphoridae	2	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	8	0.00070046	-3.1546141	0.0022097	4.906E-07	0.999999509	0.00132893
7	Carabidae	0	0	0	0	1	0	3	8	1	0	0	0	13	0.00113825	-2.9437608	0.0033507	1.296E-06	0.999998704	0.00201517
8	Cerambycidae	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.00043779	-3.3587341	0.0014704	1.917E-07	0.999999808	0.00088433
9	Chrysomelidae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00017512	-3.7566741	0.0006579	3.067E-08	0.999999969	0.00039564
10	Cicadidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367
11	Clusiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367
12	Coreidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367
13	Curculionidae	0	2	2	0	0	1	3	0	0	1	6	0	15	0.00131337	-2.8816129	0.0037846	1.725E-06	0.999998275	0.00227611
14	Cydidae	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	5	0.00043779	-3.3587341	0.0014704	1.917E-07	0.999999808	0.00088433
15	Drosophilidae	30	30	9	13	0	8	21	7	5	1	19	0	143	0.0125208	-1.9023681	0.0238192	0.0001568	0.99934323	0.01432509
16	Eumastacidae	11	9	6	0	0	4	4	0	3	11	0	0	48	0.00420278	-2.3764629	0.0099878	1.766E-05	0.999932337	0.00600674
17	Formicidae	118 4	62 9	138 4	108 6	6	11 9	43 5	74	48	248 4	141 7	602	9468	0.82899921	-0.0814459	0.0675186	0.6872397	0.312760307	0.04060638
18	Gryllidae	8	4	18	8	13	4	24	13	5	4	11	18	130	0.01138254	-1.9437608	0.0221249	0.0001296	0.999870438	0.01330617
19	Histeridae	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0.00017512	-3.7566741	0.0006579	3.067E-08	0.999999969	0.00039564
20	Lauxaniidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367
21	Lonchaeidae	31	7	7	17	0	17	16	0	5	1	15	0	116	0.01015673	-1.9932461	0.0202449	0.0001032	0.999836841	0.01217547

22	Lygaeidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0.00017512	-3.7566741	0.0006579	3.067E-08	0.999999969	0.00039564
23	Micropezidae	7	16	1	0	2	3	2	0	3	5	10	0	49	0.00429034	-2.3675081	0.0101574	1.841E-05	0.999981593	0.00610878	
24	Miridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
25	Muscidae	4	2	1	1	1	1	1	0	4	0	10	0	25	0.00218895	-2.6597641	0.0058221	4.792E-06	0.999995208	0.00350147	
26	Nabidae	0	2	2	0	0	3	1	0	1	2	0	0	11	0.00096314	-3.0163114	0.0029051	9.276E-07	0.999999072	0.00174717	
27	Neridae	11	1	0	0	5	1	0	0	9	0	1	2	30	0.00262674	-2.5805829	0.0067785	6.9E-06	0.9999931	0.00407667	
28	Neriidae	4	1	0	0	6	1	1	0	3	0	0	0	16	0.00140093	-2.8535841	0.0039977	1.963E-06	0.999998037	0.00240424	
29	Nitidulidae	13	1	22	29	0	1	7	4	6	0	5	26	114	0.00998161	-2.0007993	0.0199712	9.963E-05	0.999900367	0.01201089	
30	NN1	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	1	7	0.00061291	-3.2126061	0.001969	3.757E-07	0.999999624	0.00118419	
31	NN2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.00017512	-3.7566741	0.0006579	3.067E-08	0.999999969	0.00039564	
32	NN3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
33	Ochteridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
34	Otitidae	11	36	6	12	45	18	11	0	14	5	12	4	174	0.01523509	-1.8171549	0.0276845	0.0002321	0.999767892	0.01664976	
35	Phoridae	71	37	26	53	0	54	88	12	56	27	82	3	509	0.04456703	-1.3509863	0.0602094	0.0019862	0.99801378	0.03621059	
36	Reduviidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
37	Richardiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
38	Sarcophagidae	23	18	4	6	7	0	1	2	6	11	0	0	78	0.00682952	-2.1656095	0.0147901	4.664E-05	0.999953358	0.00889491	
39	Scarabaeidae	16	30	10	1	12	18	11	7	23	15	14	4	161	0.01409684	-1.8508783	0.0260915	0.0001987	0.999801279	0.01569172	
40	Scolytidae	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0.00035023	-3.4556441	0.0012103	1.227E-07	0.999999877	0.00072787	
41	Scutelleridae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
42	Sphaeroceridae	3	43	0	0	0	13	4	0	0	9	1	0	73	0.00639173	-2.1943813	0.0140259	4.085E-05	0.999959146	0.00843532	
43	Syrphidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
44	Tachinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8.7558E-05	-4.0577041	0.0003553	7.666E-09	0.999999992	0.00021367	
45	Tetrigidae	0	3	2	17	1	0	0	0	0	0	0	1	24	0.00210139	-2.6774929	0.0056265	4.416E-06	0.999995584	0.00338381	
46	Vespidae	8	2	0	19	2	6	2	2	2	0	0	0	43	0.00376499	-2.4242357	0.0091272	1.418E-05	0.999985825	0.00548921	
Total general		1449	883	1505	1275	122	281	662	144	214	2598	1617	671	11421	1	-140.69707	0.3978746	0.6904162	0.309583816	0.23928594	

Cuadro 16. Diversidad de morfoespecie en bosque secundario 2.

Nº	ESPECIE	TRANSECTOS												TOTAL	INDICE DE SHANNON - WIENER			INDICE DE SIMPSON		EQUITATIVIDAD
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		pi	Log(pi)	H'	D	1 - D	
1	Acrididae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
2	Agromyzidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
3	Andrenidae	5	2	5	1	1	0	7	0	1	4	5	0	31	0.00518135	-2.285557	0.0118423	2.685E-05	0.99997315	0.0071221
4	Anthomyiidae	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	6	0.00100284	-2.998768	0.0030073	1.006E-06	0.99999899	0.0018086
5	Apidae	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.00033428	-3.475889	0.0011619	1.117E-07	0.99999989	0.0006988
6	Asilidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
7	Blableridae	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	0.0008357	-3.077949	0.0025722	6.984E-07	0.9999993	0.001547
8	Blatellidae	0	1	6	0	0	0	1	0	3	1	0	3	15	0.0025071	-2.600828	0.0065205	6.286E-06	0.99999371	0.0039215
9	Bostrychidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
10	Calliphoridae	3	0	0	0	0	0	1	0	5	0	1	0	10	0.0016714	-2.776919	0.0046413	2.794E-06	0.99999721	0.0027914
11	Chrysomelidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
12	Ciniipidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
13	Coreidae	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0.00050142	-3.299798	0.0016546	2.514E-07	0.99999975	0.0009951
14	Curculionidae	0	0	3	0	0	0	1	0	3	0	0	0	7	0.00116998	-2.931821	0.0034302	1.369E-06	0.99999863	0.0020629
15	Cydidae	0	0	0	0	0	0	1	3	0	2	0	0	6	0.00100284	-2.998768	0.0030073	1.006E-06	0.99999899	0.0018086
16	Drosophilidae	6	10	7	6	3	2	6	3	1	2	0	0	46	0.00768845	-2.114161	0.0162546	5.911E-05	0.99994089	0.0097757
17	Estratoniidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
18	Eumastacidae	15	19	1	0	7	9	10	0	10	12	0	0	83	0.01387264	-1.857841	0.0257732	0.0001925	0.99980755	0.0155002
19	Formicidae	1323	706	287	874	13	14	112	136	126	195	130	83	3999	0.66839378	-0.174968	0.1169473	0.4467502	0.55324975	0.0703333
20	Gryllidae	7	14	13	0	2	7	6	3	18	6	2	4	82	0.0137055	-1.863105	0.0255348	0.0001878	0.99981216	0.0153569
21	Histeridae	0	1	2	0	1	0	1	0	2	3	0	0	10	0.0016714	-2.776919	0.0046413	2.794E-06	0.99999721	0.0027914
22	Lonchaeidae	4	4	4	1	11	1	21	0	8	6	13	0	73	0.01220124	-1.913596	0.0233482	0.0001489	0.99985113	0.0140419
23	Lygaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797

24	Micropezidae	1	3	0	0	3	5	2	0	2	2	1	0	19	0.00317566	-2.498165	0.0079333	1.008E-05	0.99998992	0.0047712
25	Muscidae	3	2	5	0	3	1	2	0	4	2	2	0	24	0.00401137	-2.396708	0.0096141	1.609E-05	0.99998391	0.005782
26	Nabidae	3	0	2	0	2	3	0	0	2	1	0	0	13	0.00217282	-2.662976	0.0057862	4.721E-06	0.99999528	0.0034799
27	Neridae	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	0	5	0.0008357	-3.077949	0.0025722	6.984E-07	0.9999993	0.001547
28	Neriidae	1	0	4	0	2	0	3	0	0	0	3	0	13	0.00217282	-2.662976	0.0057862	4.721E-06	0.99999528	0.0034799
29	Nitidulidae	70	2	7	11	0	0	7	7	1	2	0	1	108	0.01805114	-1.743495	0.0314721	0.0003258	0.99967416	0.0189276
30	NN2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
31	NN4	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0.00384423	-2.415191	0.0092845	1.478E-05	0.99998522	0.0055838
32	NN5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
33	Otitidae	17	5	13	9	8	15	28	3	12	31	3	0	144	0.02406819	-1.618557	0.0389557	0.0005793	0.99942072	0.0234284
34	Phoridae	36	12	96	7	71	67	51	3	21	9	29	0	402	0.06719037	-1.172693	0.0787937	0.0045145	0.99548545	0.0473873
35	Pyrrhocoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
36	Reduvidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
37	Richardiidae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.00033428	-3.475889	0.0011619	1.117E-07	0.99999989	0.0006988
38	Sarcophagidae	2	0	2	2	0	3	0	2	1	3	3	0	18	0.00300852	-2.521646	0.0075864	9.051E-06	0.99999095	0.0045626
39	Scarabaeidae	38	22	57	78	23	79	77	8	33	55	7	10	487	0.08139729	-1.08939	0.0886734	0.0066255	0.99337448	0.0533291
40	Scelionidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
41	Scutelleridae	3	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	9	0.00150426	-2.822676	0.004246	2.263E-06	0.99999774	0.0025536
42	Sphaeroceridae	23	11	100	14	10	7	7	5	17	37	15	4	250	0.04178506	-1.378979	0.0576207	0.001746	0.99825401	0.0346537
43	Syrphidae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0.00066856	-3.174859	0.0021226	4.47E-07	0.99999955	0.0012765
44	Tetrigidae	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	0.00066856	-3.174859	0.0021226	4.47E-07	0.99999955	0.0012765
45	Tettigoniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.00016714	-3.776919	0.0006313	2.794E-08	0.99999997	0.0003797
46	Vespidae	3	3	9	18	5	1	3	2	5	7	3	7	66	0.01103126	-1.957375	0.0215923	0.0001217	0.99987831	0.0129858
Total general		1569	819	652	1026	172	216	353	175	283	385	220	113	5983	1	-129.8681	0.634499	0.4613584	0.53864165	0.3815943

Anexo B. Cálculo de diversidad de bosque

Cuadro 17. Diversidad en bosque secundario 1.

Nº	Especies	Sobparcelas de 20x20				TOTAL	INDICE DE SHANNON - WIENER			INDICE DE SIMPSON		EQUITATIVIDAD
		P1	P2	P3	P4		pi	Log(pi)	H'	D	1 - D	E
1	Euforbeacea	1	-	3	-	4	0.04651163	-1.3324385	0.061973882	0.0021633	0.99783667	0.043297087
2	Maquisapa fiaccha	-	1	2	-	3	0.03488372	-1.4573772	0.050838739	0.0012169	0.99878313	0.035517693
3	Achotillo	-	-	5	1	6	0.06976744	-1.1563472	0.080675386	0.0048675	0.9951325	0.056362602
4	Manchinga	2	-	-	1	3	0.03488372	-1.4573772	0.050838739	0.0012169	0.99878313	0.035517693
5	Requia negra	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
6	Cetico	4	-	-	-	4	0.04651163	-1.3324385	0.061973882	0.0021633	0.99783667	0.043297087
7	Cetico blanco	1	5	5	3	14	0.1627907	-0.7883704	0.12833937	0.0265008	0.97349919	0.089662302
8	Sinchona R	-	1	-	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
9	Ciusia	1	-	-	1	2	0.02325581	-1.6334685	0.037987639	0.0005408	0.99945917	0.026539472
10	Amasisa	-	1	-	1	2	0.02325581	-1.6334685	0.037987639	0.0005408	0.99945917	0.026539472
11	Huimba	1	-	-	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
12	Huacraprona	1	-	-	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
13	Cumala colorada	3	-	2	-	5	0.05813953	-1.2355284	0.071833049	0.0033802	0.99661979	0.050185041
14	Sinchona	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
15	Euforbeacea1	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
16	NN5	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
17	Moena amarilla	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
18	Huayruro	1	-	-	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
19	Favorito	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
20	Ubilla	2	-	-	-	2	0.02325581	-1.6334685	0.037987639	0.0005408	0.99945917	0.026539472
21	Copal	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
22	Chimicua	-	1	-	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
23	Sapotillo	1	1	-	-	2	0.02325581	-1.6334685	0.037987639	0.0005408	0.99945917	0.026539472
24	Machimango	-	-	1	-	1	0.01162791	-1.9344985	0.022494168	0.0001352	0.99986479	0.0157152
25	Requia	1	-	-	1	2	0.02325581	-1.6334685	0.037987639	0.0005408	0.99945917	0.026539472
26	Huampo	5	7	6	3	21	0.24418605	-0.6122792	0.149510027	0.0596268	0.94037317	0.104452851
27	Cumala	2	-	-	1	3	0.03488372	-1.4573772	0.050838739	0.0012169	0.99878313	0.035517693
TOTAL		26	17	31	12	86	1	-44.145356	1.189184191	0.1068145	0.89318551	0.830805013

Cuadro 18. Diversidad en bosque secundario 2.

Nº	Especies	Sobparcelas de 20x20				TOTAL	INDICE DE SHANNON - WIENER			INDICE DE SIMPSON		EQUITATIVIDAD
		P1	P2	P3	P4		pi	Log(pi)	H'	D	1 - D	E
1	Euforbeacea	-	1	1	-	2	0.024096386	-1.6180481	0.03898911	0.00058064	0.99941936	0.028248655
2	Apos 1	3	3	-	1	7	0.084337349	-1.07398005	0.09057663	0.00711279	0.99288721	0.065625194
3	Peine de mono	-	7	12	3	22	0.265060241	-0.57665541	0.15284842	0.07025693	0.92974307	0.110742775
4	Almendro	-	-	4	-	4	0.048192771	-1.3170181	0.06347075	0.00232254	0.99767746	0.045986259
5	Cetico2	1	-	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
6	Sinchona	-	1	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
7	Renaquillo	-	-	1	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
8	Carahuasca	1	1	-	-	2	0.024096386	-1.6180481	0.03898911	0.00058064	0.99941936	0.028248655
9	Platanillo	7	-	-	-	7	0.084337349	-1.07398005	0.09057663	0.00711279	0.99288721	0.065625194
10	Pona	1	-	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
11	Pashaco cutanillo	-	-	2	-	2	0.024096386	-1.6180481	0.03898911	0.00058064	0.99941936	0.028248655
12	NN1	-	-	4	-	4	0.048192771	-1.3170181	0.06347075	0.00232254	0.99767746	0.045986259
13	NN2	1	-	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
14	NN3	-	1	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
15	NN4	-	1	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
16	NN5	-	1	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
17	NN7	-	-	1	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
18	NN8	-	-	1	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
19	NN9	-	-	1	1	2	0.024096386	-1.6180481	0.03898911	0.00058064	0.99941936	0.028248655
20	Sapotillo	2	-	-	-	2	0.024096386	-1.6180481	0.03898911	0.00058064	0.99941936	0.028248655
21	Tangarana	1	-	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
22	Pichirina	1	-	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
23	Anonacea	1	-	-	-	1	0.012048193	-1.91907809	0.02312142	0.00014516	0.99985484	0.01675209
24	Silopia	7	-	1	8	16	0.192771084	-0.71495811	0.13782325	0.03716069	0.96283931	0.099856635
TOTAL		26	16	28	13	83	1	-39.1118655	1.09429049	0.13107853	0.86892147	0.792842758

Cuadro 19. Cuadro de datos adicionales de las muestras

Transecto	Ecosistemas	Fecha		Esfuerzo(t/m)		Hora		Condición	coordenadas UTM		Altitud
		Instalación	colección	Instalación	Colección	Instalación	Colección		E	N	
T1	Bosque Secundario 1	16/11/2007	18/11/2007	2h 25min/12	1h 00min	08:00 a.m.	08:30 a.m.	Lluvioso	392886	8959931	710
T2	Bosque Secundario 2	16/12/2007	18/12/2007	2h35min./12	1h 30min	08:15 a.m.	09:00 a.m.	Lluvioso	392004	8958239	900
T3	Área deforestada 1	10/02/2008	12/02/2008	2h 00min/12	1h 10min	08:20 a.m.	08:20 a.m.	Lluvioso	390585	8958873	983
T4	Área deforestada 2	14/03/2008	16/03/2008	1h 50min/12	1h 15min	08:45 a.m.	08:50 a.m.	Lluvioso	393030	8959594	876
Total				2h 27min/12	1h 15min						

Cuadro 20. Simbología de los cebos.

Leyenda		
Símbolo	Nombre	Fuente
Exc	Excremento	Humano
F	Fruta Fermentada	Papaya, Plátano isla
PC	Pecado Descompuesto	Furel(de lima)
PO	Pollo Descompuesto	Pollo de Granja

Cuadro 21. Transformación logarítmica del número de individuos, especies y/o familias

ÁREA DE ESTUDIO	MORFOESPECIE Log(FAMILIA)	BOSQUE Log(ESPECIE)	MORFOESPECIE Log(INDIVIDUO)	BOSQUE Log(INDIVIDUO)
ÁREA BOScosa 1	1.66275783	1.43136376	4.05770413	1.93449845
ÁREA BOScosa 2	1.66275783	1.38021124	3.77691900	1.91907809
ÁREA DEGRADADA 2	1.63346845	0.00000000	3.77246840	0.00000000
ÁREA DEGRADADA 1	1.46239799	0.00000000	3.44575983	0.00000000

Fuente: Elaboración propia

Anexo C. Fotografías.

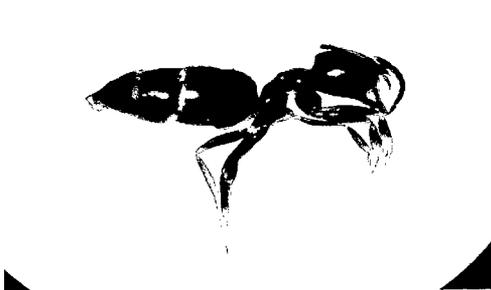


(a)

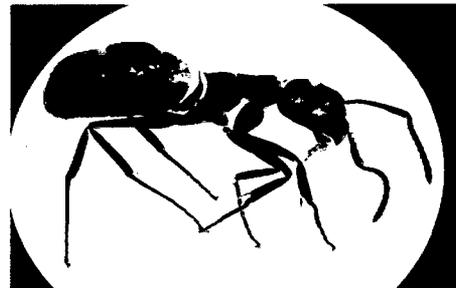


(b)

Figura 18. (a) Dolichoderinae: Linepithema, (b) Myrmicinae: Pheidole



(a)



(b)

Figura 19. (a) Dolichoderinae: Technomyrmex, (b) Dolichoderinae: Linepithema



(a)



(b)

Figura 20. (a) Myrmicinae: Stegomyrmex, (b) Ponerinae: Probolomyrmex

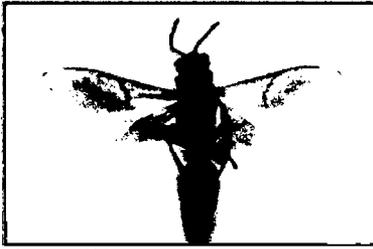


Figura 21.
Orden: Hymenoptera
Familia: Vespidae



Figura 22.
Orden: Hymenoptera
Familia: Apidae

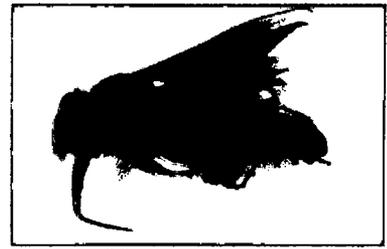


Figura 23.
Orden: Hymenoptera
Familia: Apidae

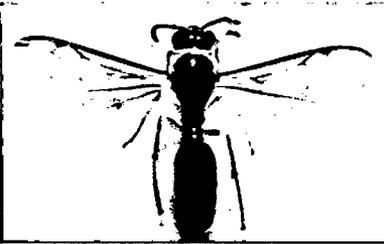


Figura 24.
Orden: Hymenoptera
Familia: Vespidae



Figura 25.
Orden: Hymenoptera
Familia: Scelionidae



Figura 26.
Orden: Hymenoptera
Familia: Cinipidae



Figura 27.
Orden: Orthoptera
Familia: Tetiginidae

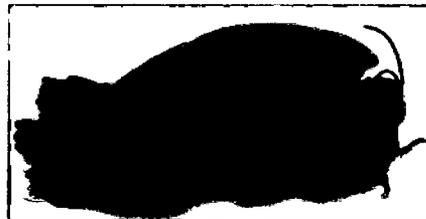


Figura 28.
Orden: Orthoptera
Familia: Tetrigidae



Figura 29.
Orden: Orthoptera
Familia: Gryllidae



Figura 30. Orden: Hymenoptera
Familia: Braconidae

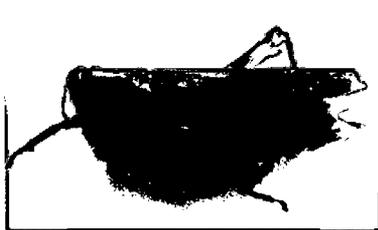


Figura 31.
Orden: Orthoptera
Familia: Acrididae



Figura 32.
Orden: Orthoptera
Familia: Tetigonidae

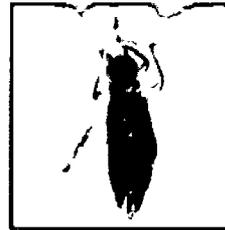


Figura 33.
Orden: Orthoptera
Familia: Gryllidae



Figura 34.
Orden: Orthoptera
Familia: Tetrigidae

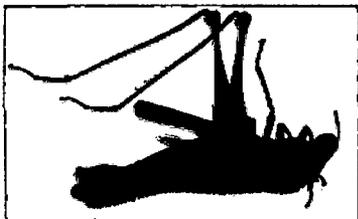


Figura 35.
Orden: Orthoptera
Familia: Eumastidae



Figura 36.
Orden: Orthoptera
Familia: Gryllidae

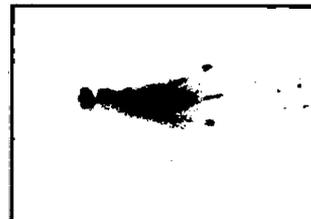


Figura 37.
Orden: Orthoptera
Familia: Gryllidae

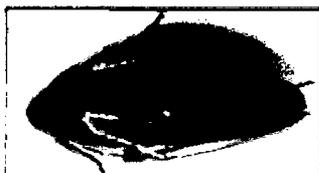


Figura 38.
Orden: Orthoptera
Familia: Blateridae



Figura 39.
Orden: Orthoptera
Familia: Blaberidae



Figura 40.
Orden: Orthoptera
Familia: Blateridae



Figura 41.
Orden: Orthoptera
Familia: Blateridae

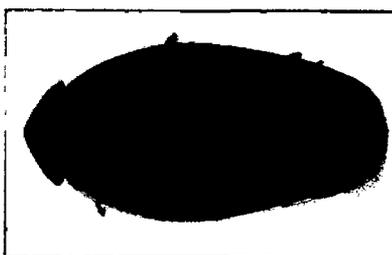


Figura 42.
Orden: Orthoptera
Familia: Blaberidae



Figura 43.
Orden: Diptera
Familia: Lonchaeidae



Figura 44.
Orden: Diptera
Familia: Otitidae

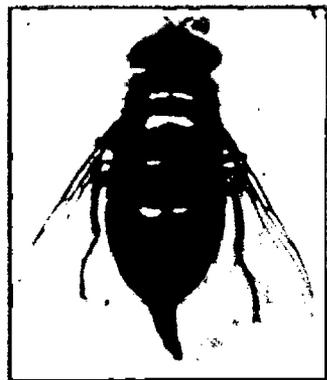


Figura 45.
Orden: Diptera
Familia: Callyphoridae



Figura 46.
Orden: Diptera
Familia: Richardidae



Figura 47.
Orden: Diptera
Familia: Otitidae



Figura 48.
Orden: Diptera
Familia: Clusidae



Figura 49.
Orden: Diptera
Familia: Neridae



Figura 50.
Orden: Diptera
Familia: Phoridae



Figura 51.
Orden: Diptera
Familia: Drosophilidae



Figura 52.
Orden: Diptera
Familia: Lonchaeidae



Figura 53.
Orden: Díptera
Familia: Otitididae



Figura 54.
Orden: Díptera
Familia: Stratomiomyidae

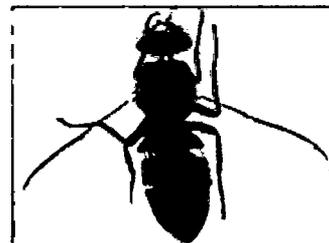


Figura 55.
Orden: Díptera
Familia: Musidae



Figura 56.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 57.
Orden: Coleóptera
Familia: Curculionidae



Figura 58.
Orden: Coleóptera
Familia: Curculionidae



Figura 59
Orden: Coleóptera
Familia: Crusomelidae



Figura 60.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 61.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 62.
Orden: Coleóptera
Familia: Carabeidae



Figura 63
Orden: Coleóptera
Familia: Nitidulidae



Figura 64
Orden: Coleóptera
Familia: Scolytidae



Figura 65.
Orden: Isoptera
Familia: Termitidae



Figura 66.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 67.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 68.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 69
Orden: Coleóptera
Familia: Nitidulidae



Figura 70.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 71.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 72.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae

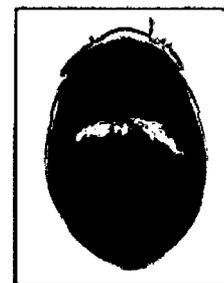


Figura 73
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 74.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 75.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 76
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 77
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 78.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 79.
Orden: Coleóptera
Familia: Scarabeidae



Figura 80.
Orden: Coleóptera
Familia: Cerambicidae



Figura 81
Orden: Coleóptera
Familia: Histeridae

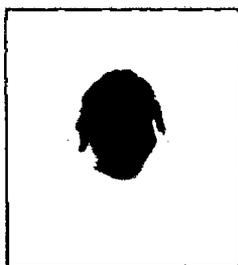


Figura 82.
Orden: Hemiptera
Familia: Scutelleridae



Figura 84.
Orden: Hemiptera
Familia: Reduvidae



Figura 85.
Orden: Hemiptera
Familia: Pentatomidae

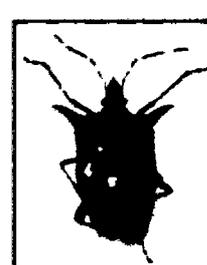


Figura 86
Orden: Hemiptera
Familia: Pentatomidaedae



Figura 87.
Orden: Hemiptera
Familia: Coreixidae



Figura 88.
Orden: Hemiptera
Familia: Miridaedae



Figura 89.
Orden: Hemiptera
Familia: Hebridae

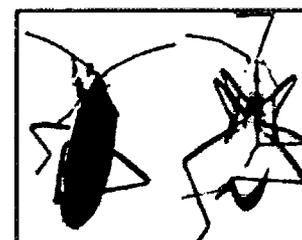


Figura 90
Orden: Hemiptera
Familia: Miridae



Figura 91.
Orden: Hemiptera
Familia: Ligaeidae



Figura 92.
Orden: Hemiptera
Familia: Ruduvidae



Figura 93.
Orden: Hemiptera
Familia: Scutelleridae



Figura 94
Orden: Hemiptera
Familia: Corixidae

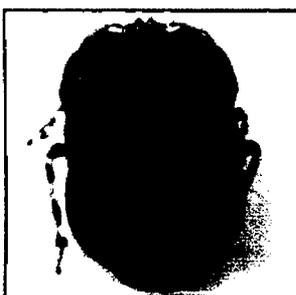


Figura 95.
Orden: Hemiptera
Familia: Naocoridae



Figura 96.
Orden: Homoptera
Familia: Membracidae



Figura 97.
Orden: Homoptera
Familia: Cicadelidae

Anexo D. Materiales

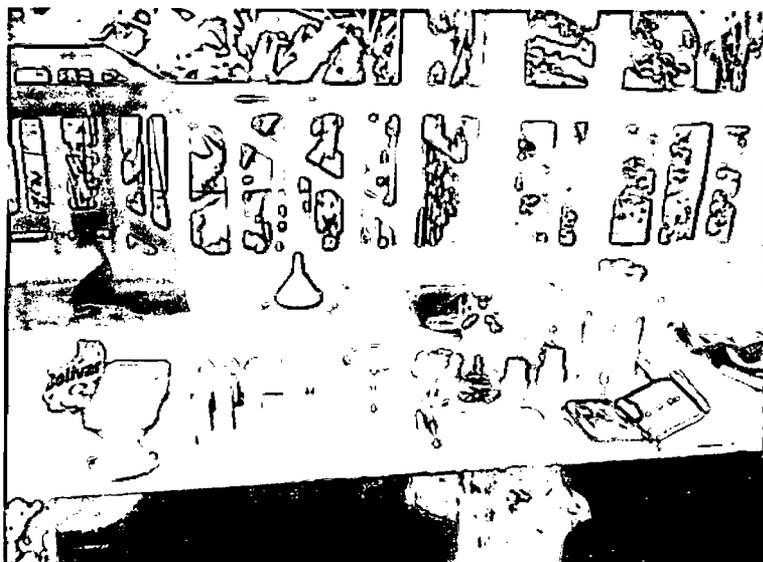


Figura. 98. Materiales utilizados en la presente investigación



Figura. 99. Recipiente para la trampa de caída

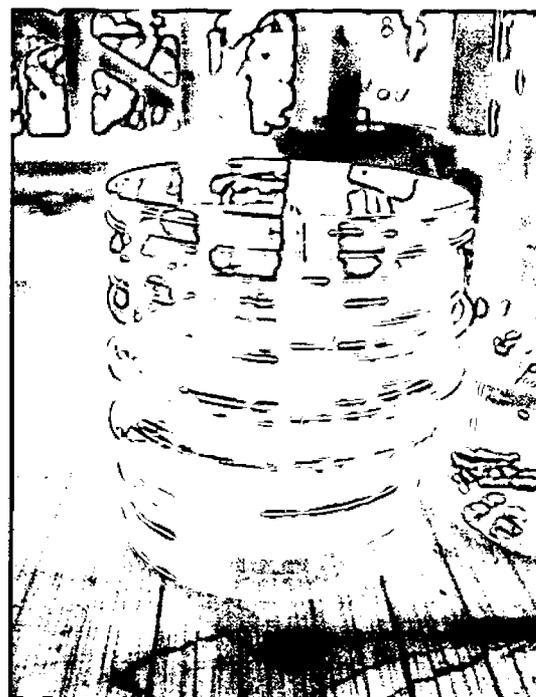


Figura 100 Caja Petric

Anexo E. Metodología

Instalación de trampas de caída con cebo (bosque)



Figura 101. Marcación de la ubicación de las muestras e instalación de la trampa de caída



Figura 102. Preparación del sebo (pescado descompuesto)

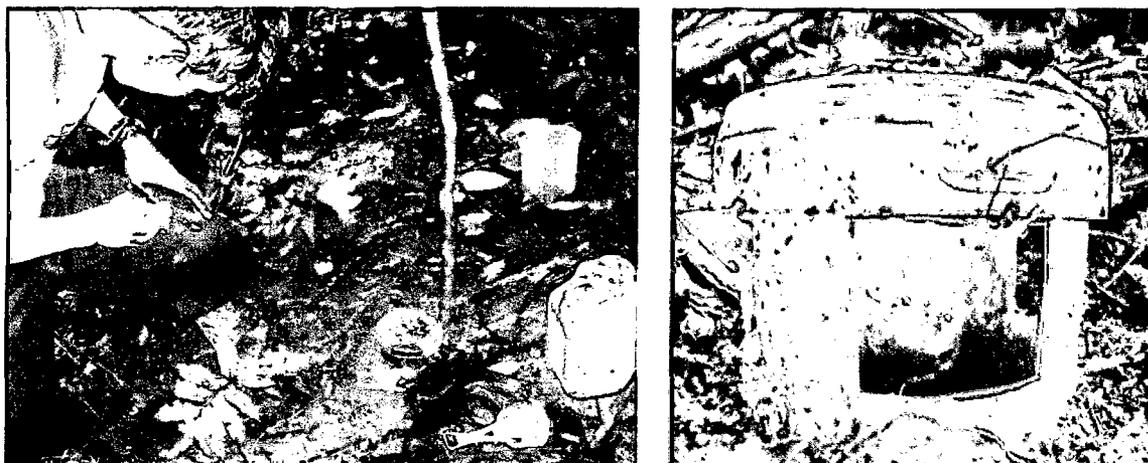


Figura 103 Codificación de las muestras de insectos y vista de trampa de caída con sebo

Anexo F. Instalación de trampas de caída con sebo en área deforestada.

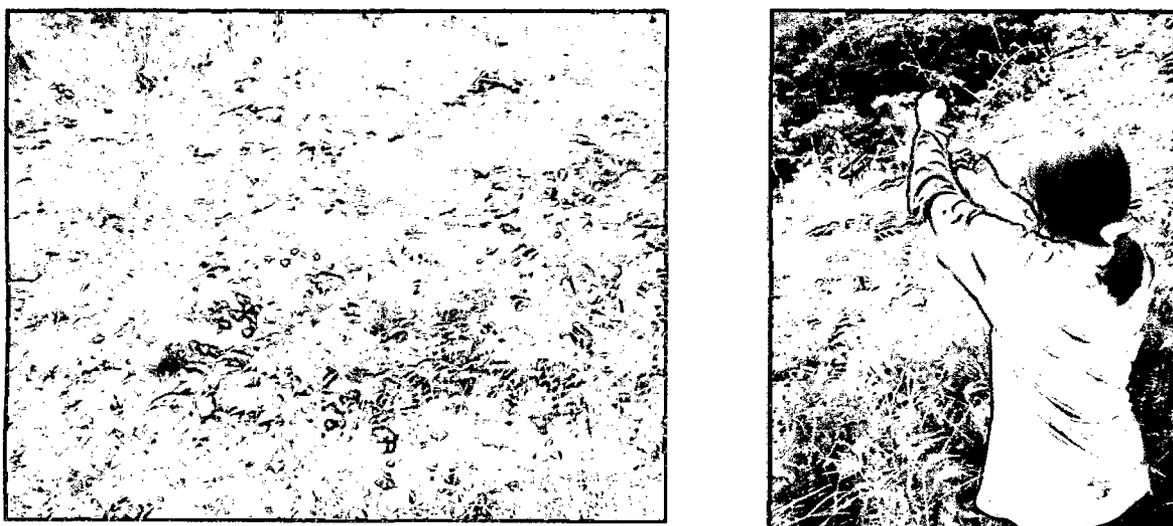


Figura 104. Lugar de estudio para área deforestada y marcación de la ubicación de las muestras

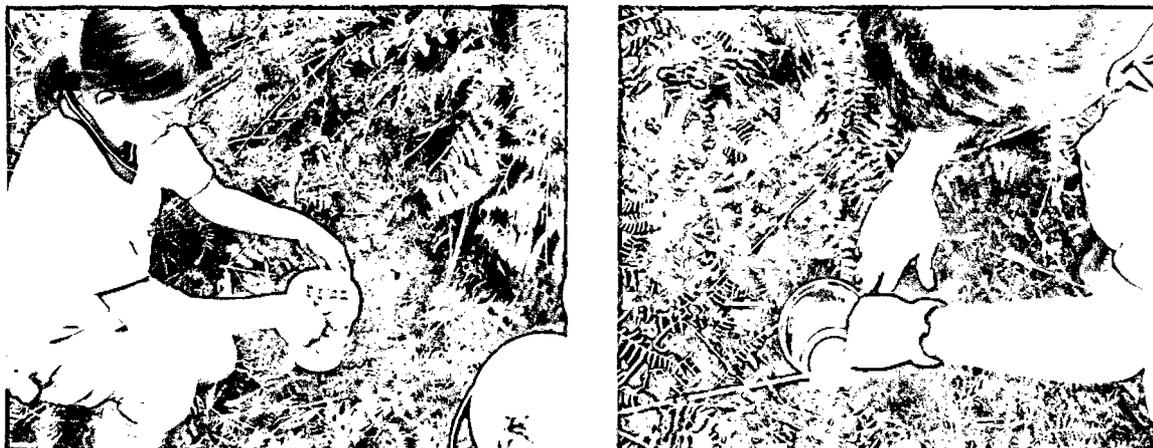


Figura. 105. Instalación de las trampas de caída en área deforestada

Anexo G. Diagnostico del análisis de bosque.



Figura. 106. Delimitación y registro de datos de la parcela 20 x 20 m.



Figura.107. Determinación de las especies de flora dentro de la parcela 20 x 20 m

Anexo H. Análisis y determinación de las familias de los insectos

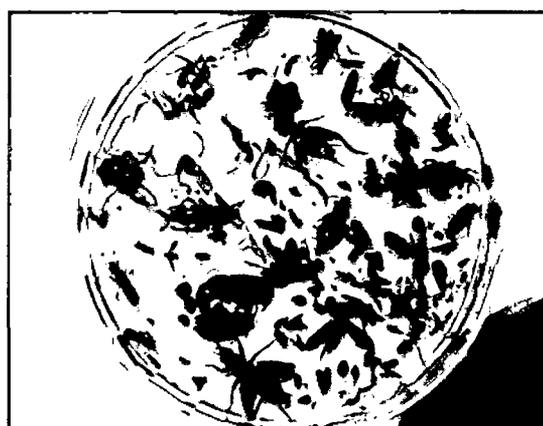
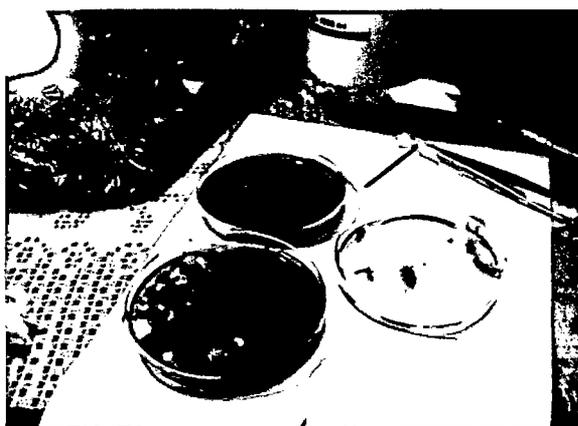


Figura. 108. Separación de las muestras

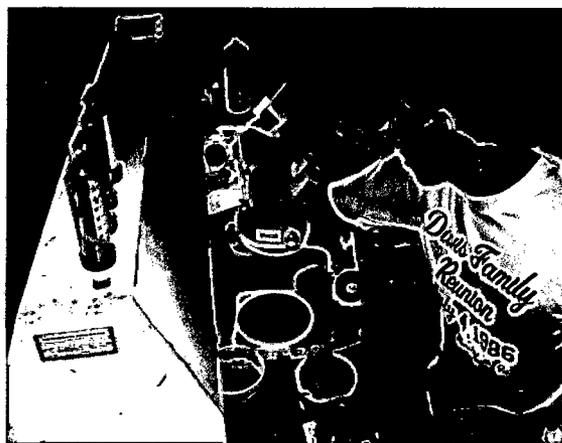


Figura. 109. Determinación de las familias y morfoespecies de insectos