

**Comparación de la biodiversidad de
escarabajos estercoleros (Scarabaeidae:
Scarabaeinae) en diferentes ecosistemas en el
parque nacional Nombre de Dios, Atlántida,
Honduras**

Julio César Jut Solórzano

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE AMBIENTE Y DESARROLLO

**Comparación de la biodiversidad de
escarabajos estercoleros (Scarabaeidae:
Scarabaeinae) en diferentes ecosistemas en el
parque nacional Nombre de Dios, Atlántida,
Honduras**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Julio César Jut Solórzano

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2012

Comparación de la biodiversidad de escarabajos estercoleros (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en diferentes ecosistemas en el parque nacional Nombre de Dios, Atlántida, Honduras

Presentado por:

Julio César Jut Solórzano

Aprobado:

Oliver Schlein, Ph.D.
Asesor Principal

Arie Sanders, Msc.
Director
Departamento de Ambiente y
Desarrollo

Stuart Wooley, Ph.D.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Jut Solórzano, J.C. 2012. Comparación de la biodiversidad de escarabajos estercoleros (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en diferentes ecosistemas en el parque nacional Nombre de Dios, Atlántida, Honduras. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 19 p.

Se estudió la riqueza y abundancia de géneros de escarabajos coprófagos de la subfamilia Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) con dos factores: La altitud sobre el nivel del mar y el tipo de bosque definido por la intervención humana. Se establecieron tres niveles de alturas (0-500 msnm, 500-1000 msnm y 1000-1500 msnm); como tipos de bosque se seleccionaron en cada rango de altura áreas de bosque intervenido y de bosque no intervenido. En ambas áreas en total se colectaron 1355 especímenes de la subfamilia Scarabaeinae identificándose nueve géneros: *Uroxys*, *Eurystenus*, *Phanaeus*, *Canthon*, *Onthophagus*, *Dichotomius*, *Ateuchus*, *Scatimus* y *Deltochillum*. El género con mayor número de especímenes colectados fue *Uroxys* (76.75%). Se observó un patrón de disminución de riqueza y cantidad de géneros, mientras la gradiente altitudinal aumentaba. Al comparar ambos tipos de bosque, en la categoría “bosque no intervenido” la cantidad de especímenes colectados era considerable (45%) pero en el área de bosque intervenido se colectó un mayor número de individuos (55%). El género *Scatimus* se presentó mayormente en alturas de 1000-1500 msnm (86%) y solamente en bosque intervenido. El género *Uroxys* se localiza preferentemente en altitudes bajas (0-500msnm); este mismo patrón se observó en los géneros *Canthon*, *Eurystenus*, *Onthophagus* y *Phanaeus*. Las preferencias de estos últimos géneros también están orientadas al tipo de bosque intervenido. No obstante los géneros *Ateuchus*, *Deltochillum* y *Canthon* se encontraron distribuidos en patrones homogéneos entre las categorías de los dos factores evaluados.

Palabras clave: Bosque intervenido, gradiente altitudinal, Honduras, transecto, trampas de caída.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS.....	6
3. DISCUSIÓN.....	11
4. CONCLUSIONES.....	13
5. RECOMENDACIONES.....	14
6. LITERATURA CITADA.....	15
7. ANEXOS.....	17

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Distribución de transectos.....	4
2. Significancias para las variables independientes con la variable de agrupación día ..	6
3. Géneros de escarabajos coprófagos encontrados en el parque nacional Nombre de Dios.....	6
4. Correlaciones de las variables dependientes.....	10
Figuras	Página
1. Mapa de zonas de vida del parque nacional Nombre de Dios.	3
2. Diseño de transectos para las trampas de escarabajos coprófagos.....	5
3. Distribución por género de los escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae), recolectados en el parque nacional Nombre de Dios, Honduras. 2012.	7
4. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día del total de individuos y del género <i>Uroxys</i> en tres ámbitos de altitud sobre el nivel del mar.....	7
5. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros <i>Canthon</i> , <i>Scatimus</i> , <i>Eurystenus</i> y <i>Onthophagus</i> en tres rangos de altitud sobre el nivel del mar.....	8
6. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros <i>Phanaeus</i> , <i>Dichotomius</i> , <i>Ateuchus</i> y <i>Deltochillum</i> en tres rangos de altitud sobre el nivel del mar.....	8
7. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día del total de escarabajos coprófagos y del género <i>Uroxys</i> en dos tipos de bosque según el grado de intervención humana.....	9
8. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros <i>Eurysternus</i> , <i>Canthon</i> , <i>Onthophagus</i> y <i>Scatimus</i> en dos tipos de bosque según el grado de intervención humana.	9
9. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros <i>Phanaeus</i> , <i>Dichotomius</i> , <i>Ateuchus</i> y <i>Delthochillum</i> en dos tipos de bosque según el grado de intervención humana.	10
Anexos	Página
1. Mapa de ubicación de transectos para captura de escarabajos coprófagos, parque nacional Nombre de Dios, Atlántida, Honduras.	17

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a Quiroz *et al.* (2008), un alto número de especies del orden Coleoptera juegan un papel importante en el ciclo de descomposición de la materia orgánica tanto la de origen animal como la de origen vegetal. Los escarabajos coprófagos son un grupo bien definido, que pertenecen a la familia Scarabaeidae y en su mayoría a la subfamilia Scarabaeinae (algunos de otras subfamilias de la misma familia) que comparten características morfológicas, ecológicas y particulares comportamientos. Los principales distintivos biológicos, son el de la asociación al estiércol y su modo de reproducción particular y las diferentes estrategias de aprovechamiento del estiércol para su alimentación (Medina *et al.* 2001). Este grupo de escarabajos presenta un gremio altamente estudiado. Además las especies de esta subfamilia tiene una variabilidad de respuestas a ambientes boscosos e intervenidos por el hombre (Vidaurre *et al.* 2008). Por esta razón es que se proponen como variables de evaluación diferentes alturas y las variables de bosque intervenido y bosque no intervenido en el parque nacional Nombre de Dios, el estudio dio inicio a mediados del mes de mayo y finalizó a mediados del mes de junio.

Asociadas a los cadáveres se conocen especies de varias familias: Carabidae, Histeridae, Leiodidae, Silphidae, Staphylinidae y Scarabaeidae (Quiroz *et al.* 2008), estos mismos escarabajos cumplen una importante función en el reciclaje de desechos en un ecosistema natural. En un ambiente libre de alteraciones causadas por el hombre, se está libre de acumulaciones de sustratos orgánicos (excretas) de los animales, por el simple hecho de que los escarabajos realizan la labor de reciclaje. La importancia del estudio de los escarabajos coprófagos (que se alimentan de estiércol) va relacionada con la fertilidad del suelo (Martinez 2008). Estos disminuyen la pérdida de elementos nitrogenados, aumentan la fertilidad del suelo. Al mismo tiempo en fincas con ganado favorece al destruir a huevos y quistes de parásitos del ganado (Fincher 1975)

El parque nacional Nombre de Dios fue declarado en el 2005, mediante decreto No. 396-2005 como tal se encuentra ubicado en la región norte de Honduras, entre la ciudad de La Ceiba y el municipio de Jutiapa, Departamento de Atlántida. Geográficamente está ubicado entre la latitud 86° 30" y 80° 47" norte y la longitud 15° 40" y 15° 47" oeste; limita al norte con la línea costera del Mar Caribe con aproximadamente 28.5km desde la desembocadura del Río Cangrejal hasta la desembocadura del Río Papaloteca; al sur con el Río Zapotal y el Padre; al oeste con el Río Cangrejal y al este con el Río Papaloteca. Se encuentra comprendido en la hoja cartográfica 2863 II que corresponde al municipio de Jutiapa, la 2863 III de La Ceiba y la 2963 III de Balfate (Rivas *et al.* 2010).

Se consideró la importancia ecológica de la familia Scarabaeidae y la importancia de elaborar un plan de manejo en el parque nacional Nombre de Dios. Se realizó un estudio

sobre la bionomía ecológica, fenología, distribución y abundancia de los diferentes géneros y especies de escarabajos coprófagos que habitan en el parque. Tomando como época de estudio el inicio de verano, tiempo favorable para la recolección de estos individuos. Según Martínez (2008), la abundancia de estas especies se presenta a inicios de la época de sequilla y la época de lluvia, de marzo a principios del mes de junio. Según Argeñal F. (2010) en Honduras coincide con las mismas condiciones climáticas.

La existencia de organismos que mantienen el equilibrio en un ecosistema se ve reflejada en la calidad de ambiente que exista. Por ejemplo, en el caso de los animales carroñeros, su presencia es obligatoria en la salud ambiental, ya que todos los desechos de animales muertos son consumidos por éstos, si no existieran estas especies los restos de los animales muertos no se descompondrían rápidamente y producirían sustancias desfavorables para el resto de los seres vivos en el ecosistema.

Los escarabajos estercoleros (coprófagos) se alimentan de material orgánico que es excretado por otros organismos. Generalmente estos coleópteros se alimentan de excretas de mamíferos aunque algunas veces se ven atraídos por las heces de otros animales (Quiroz *et al.* 2008). A pesar de que los miembros de la subfamilia *Scarabaeinae* se alimentan principalmente de excremento, existen algunas especies que se alimentan de cadáveres (necrófagos) (Quiroz *et al.* 2008).

La biodiversidad de escarabajos estercoleros del parque nacional Nombre de Dios es completamente desconocida. De aquí nace la iniciativa del Instituto de Conservación Forestal (ICF) en hacer un inventario de escarabajos de la familia Scarabaeidae del parque nacional Nombre de Dios y de las principales reservas biológicas de Honduras. Se evaluó la cantidad de géneros presentes en diferentes tipos de ecosistemas en el parque, tomando como variables principales el tipo de bosque y la altitud sobre el nivel del mar.

Para el parque nacional Nombre de Dios un estudio sobre la abundancia de especies es una fuente de datos muy útil, ya que este parque aún no cuenta con un plan de manejo oficial que les proporcione el apoyo en cuanto a un inventario preciso de especies. Así mismo se incluiría éste estudio de escarabajos coprófagos en el mismo plan. Para el cumplimiento de este estudio se definieron los siguientes objetivos.

- Investigar la bionomía (ecología, fenología, distribución y abundancia) de los escarabajos coprófagos en el parque nacional Nombre de Dios en tres niveles diferentes de altitud y en dos diferentes tipos de bosque
- Crear de un primer inventario de los géneros y si es posible especies de la subfamilia *Scarabaeinae* del parque Nacional Nombre de Dios.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área. Según PDBL (1990) en el parque nacional Nombre de Dios se registra una precipitación anual promedio de 3000mm y de acuerdo a Rivas *et al.* (2010) una temperatura promedio anual de 26°C. Según Rivas *et al.* (2010), esta región se caracteriza por la presencia de bosque tropical siempre verde latifoliado de tierras bajas, bien drenado, bosque tropical siempre verde latifoliado montano superior, bosque tropical siempre verde latifoliado montano inferior, bosque tropical siempre verde latifoliado submontano, sistemas agropecuarios y área urbana (Figura. 1).

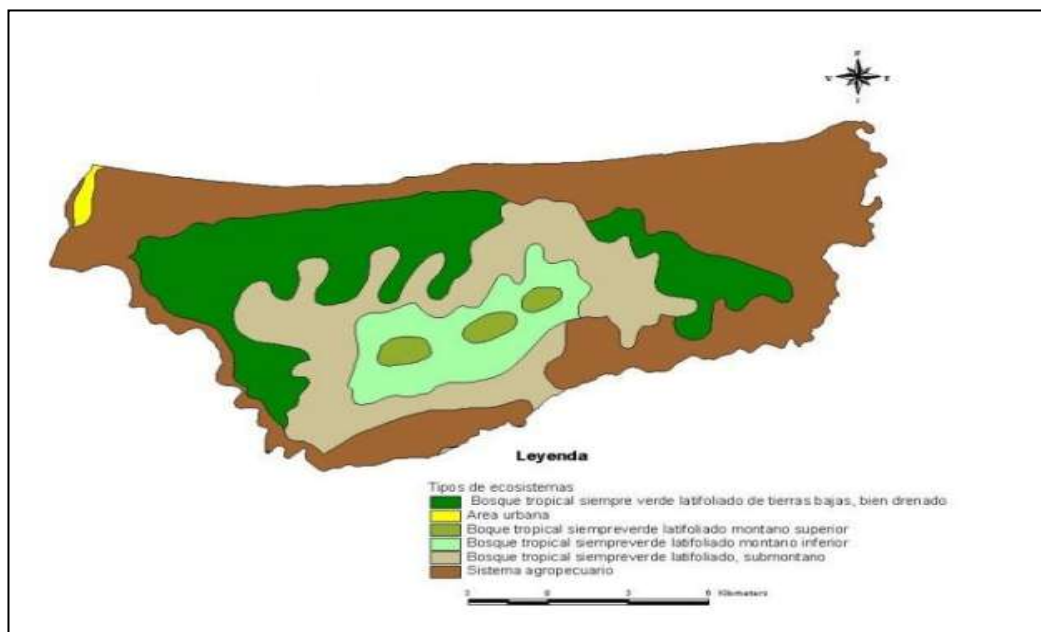


Figura 1. Mapa de ecosistemas del parque nacional Nombre de Dios. Tomado de (Rivas *et al.* 2010)

Las comunicadas en las que se colocaron las trampas de caída fueron: Agua Dulce, Granadita, Sapotal y Pirineo. En estas comunidades comprendidas en el parque Nacional Nombre de Dios se evaluaron tres diferentes tipos de altura y dos diferentes tipos de bosque durante tres días consecutivos.

Las alturas oscilan entre los rangos de 0 a 500 msnm, 500 a 1000 msnm y 1000 a 1500 msnm. (Cuadro 1). Se decidió tomar muestras en tres niveles diferentes de altitud (0-500msnm, 500-1000msnm y 1000-1500msnm) y en dos diferentes tipos de bosque (bosque intervenido y bosque no intervenido).

Para seleccionar los dos tipos de bosque se observaron las características que se presentan en los bosques intervenidos y bosques no intervenidos. Según Smith *et al.* (1997). Para los bosques intervenidos su definición lo caracteriza como un área que fue disturbada o perturbada en su ecosistema, pudo este ser causado naturalmente o bien por acto del hombre. El bosque no intervenido son áreas que no presentan estas características.

El estudio se realizó del mes de mayo a junio del 2012. Se considero que para estas especies de escarabajos es la mejor época de recolección ya que están en la época en la que emergen de la pupa (Martinez 2008).

Los aspectos que se observaron en el área para definirla como bosque intervenido fueron: densidad de baja densidad de árboles, suelo compactado en el cual se observó ausencia de cobertura y flujo de agua superficial, áreas con tala de bosques, asentamientos humanos. Para elegir áreas de bosque no intervenido se observaron áreas que reunieran características similares a las descritas anteriormente: bosques con niveles altos de epifitismo, la densidad de los árboles aumentaba en referencia con la de los bosques intervenidos y ausencia de asentamientos humanos.

Los transectos se ubicaron en el parque nacional Nombre de Dios en diferentes ecosistemas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de transectos según tipo de bosque y altura sobre nivel del mar para trampas de captura de escarabajos coprófagos en el parque Nacional nombre de Dios, Honduras

Altura	Tipos de bosque	
0 a 500msnm	Sec.1 Bosque intervenido	Sec.2 Bosque no intervenido
500 a 1000msnm	Sec.3 Bosque intervenido	Sec.4 Bosque no intervenido
1000 a 1500msnm	Sec.5 Bosque intervenido	Sec.6 Bosque no intervenido

msnm: Metros sobre el nivel del mar

Captura de escarabajos. Para la captura de escarabajos coprófagos se implementó una metodología estandarizada conocida como Scarabnet (2007) que consiste en: un diseño de trampas de caída. Ésta incluye un atrayente que consiste en 20 g de excremento envuelto en una gasa formando una bolita. El atrayente se suspendió por encima de 5 cm sobre un recipiente. El cual consistió en un vaso con un tamaño mínimo de 6-8cm de ancho y 10-12 cm de profundidad. El recipiente se llenó con una solución de glicol de etileno y agua, a una concentración [1:1].

En total se colocaron 90 trampas (15 trampas por transecto), en cada ámbito de altura dos transectos, cada uno de 15 trampas. En cada transecto, las 15 trampas se colocaron a una distancia de 50 m entre una y otra (Figura. 2). El cebo (estiércol de caballo), se obtuvo de las excretas de la yegua que se utilizo para cargar materiales hasta el punto de muestreo.

Las trampas estuvieron activas por tres días seguidos excepto las bolitas de estiércol y los escarabajos que se removían cada 24 horas según lo establece Scarabnet (2007).

Los especímenes recolectados se conservaban en bolsas Ziploc® con alcohol al 95% los cuales fueron debidamente etiquetados.

La identificación de los especímenes recolectados se realizó en las instalaciones de la Colección de los Artrópodos de Zamorano. Ésta contiene una base de datos de escarabajos pertenecientes a la familia Scarabaeidae y subfamilia Scarabaeinae útil para la identificación por medio de comparación. Para la identificación a nivel de géneros, se usó la clave taxonómica de Vaz-de-Mello *et al.* (2011)

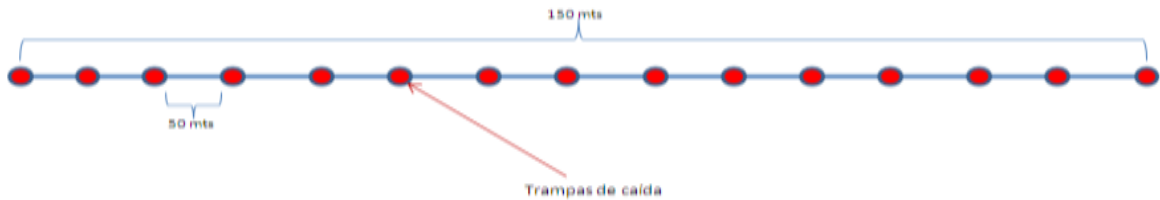


Figura 2. Diseño de transectos para las trampas de captura de escarabajos coprófagos.

Análisis de datos. Los resultados fueron analizados con el programa “Statistical Package for the Social Sciences” (SPSS Versión 17.0®), aplicando las siguientes pruebas:

- Test Kolmogorov-Smirnov (para calcular la distribución de los datos)
- Test “Kruskal-Wallis” (comparación de una serie de valores medios, >2 valores independientes)
- Mann-Whitney-U-Test (comparación de 2 valores medios independientes)
- Correlaciones según Pearson

Se analizaron los datos de los géneros recolectados por separado. Debido a que el número del total de escarabajos y el género *Uroxys* es mucho mayor que el resto de los géneros y las graficas no mostraron su representatividad.

3. RESULTADOS

El cuadro siguiente contiene el valor $P > 0.05$ el cual muestra que no fue significativo analizar los datos agrupados por la variable Número de día. Esto debido a que los escarabajos estuvieron presentes homogéneamente durante el transcurso de los días de recolección (cuadro 2).

Cuadro 2. Significancia de las variables independientes con la variable de agrupación Número de día.

Número de día	Número de trampas
Día 1	90
Día 2	90
Día 3	90
Total	270
Valor P	0.627

Los escarabajos coprófagos recolectados en el parque nacional Nombre de Dios se identificaron a nivel de género (cuadro 3, figura 3). La mayor parte de los especímenes colectados (77%) pertenecen al género *Uroxys*.

Cuadro 3. Número de individuos por género de escarabajos coprófagos recolectados en el parque nacional Nombre de Dios, Honduras. 2012.

Género	Número de individuos
<i>Uroxys</i>	1,040
<i>Eurysternus</i>	62
<i>Phanaeus</i>	29
<i>Canthon</i>	52
<i>Onthophagus</i>	83
<i>Dichotomius</i>	31
<i>Ateuchus</i>	6
<i>Scatimus</i>	47
<i>Deltochillum</i>	5
Total	1,355

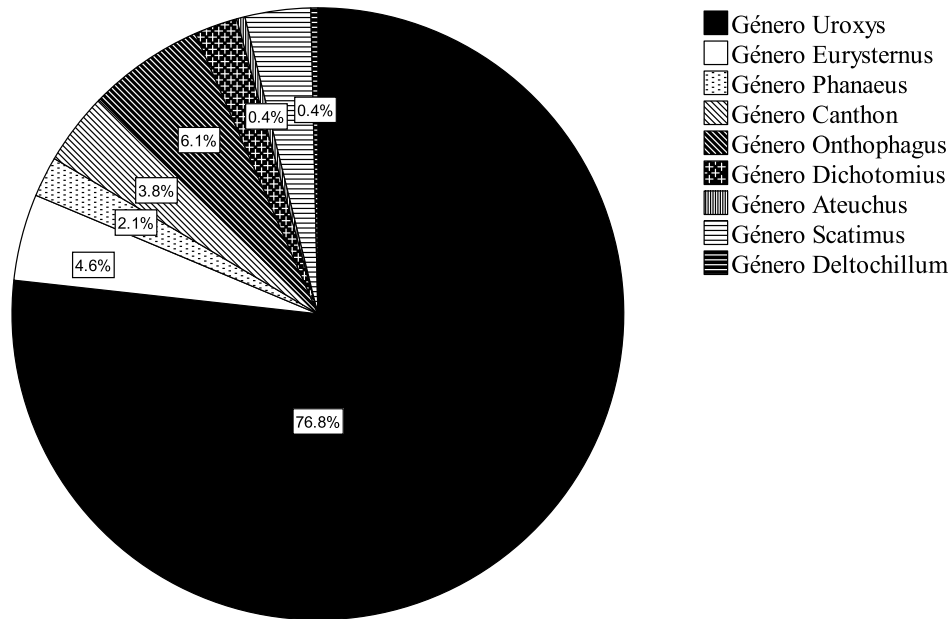
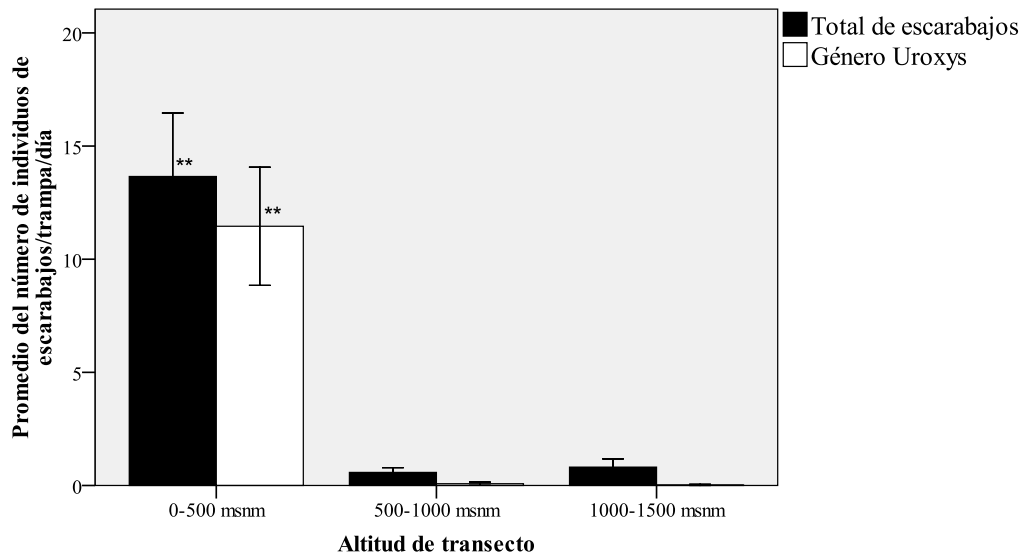


Figura 3. Distribución por género de los escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae), recolectados en el parque nacional Nombre de Dios, Honduras. 2012.

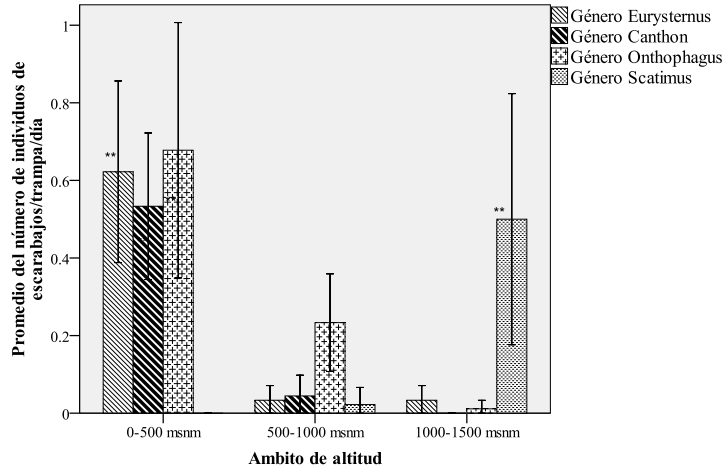
Se observa que los escarabajos coprófagos en general y el género *Uroxys* tienen preferencia en cuanto al ámbito de altitud de 0-500 msnm (figura 4).



** Altamente significativa

Figura 4. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día del total de individuos y del género *Uroxys* en tres ámbitos de altitud sobre el nivel del mar.

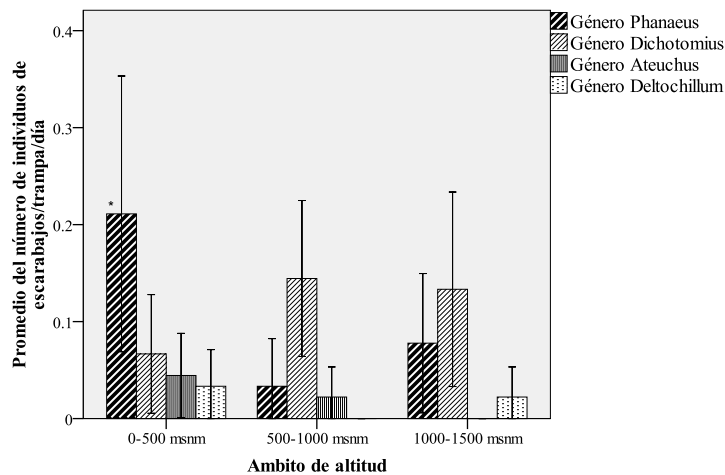
Se puede observar la preferencia de altitudes para los géneros *Eurysternus*, *Canthon*, *Onthophagus* en cuanto a la altitud de 0-500 msnm. Sin embargo, el género *Scatimus* se mostro más presente en la altitud de 1000-1500 msnm (figura 5).



** Altamente significativo

Figura 5. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros *Canthon*, *Scatimus*, *Eurysternus* y *Onthophagus* en tres rangos de altitud sobre el nivel del mar.

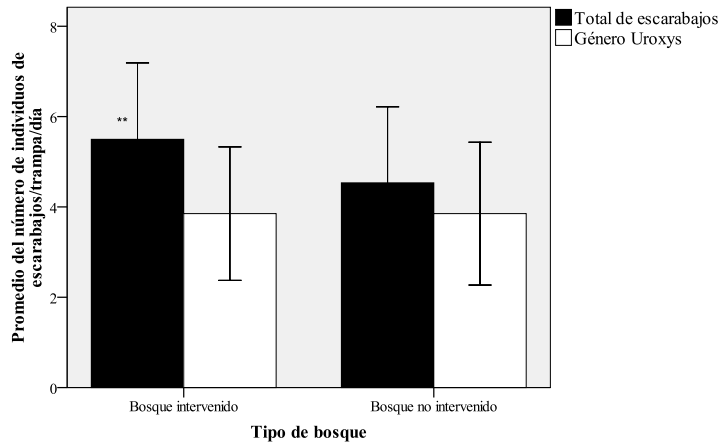
En la siguiente figura se puede observar la preferencia de altitudes para el género *Phanaeus* en cuanto a la altitud de 0-500 msnm (figura 6).



* Significativo

Figura 6. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros *Phanaeus*, *Dichotomius*, *Ateuchus* y *Deltocillum* en tres rangos de altitud sobre el nivel del mar.

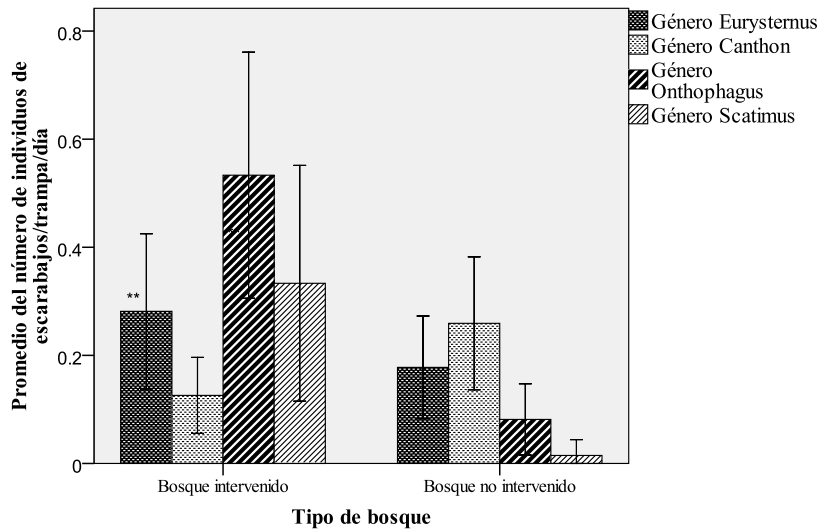
Se observa la preferencia de tipo de bosque (bosque intervenido), para el total de escarabajos y el género *Uroxys* (figura 7).



** Altamente significativo

Figura 7. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día del total de escarabajos coprófagos y del género *Uroxys* en dos tipos de bosque según el grado de intervención humana.

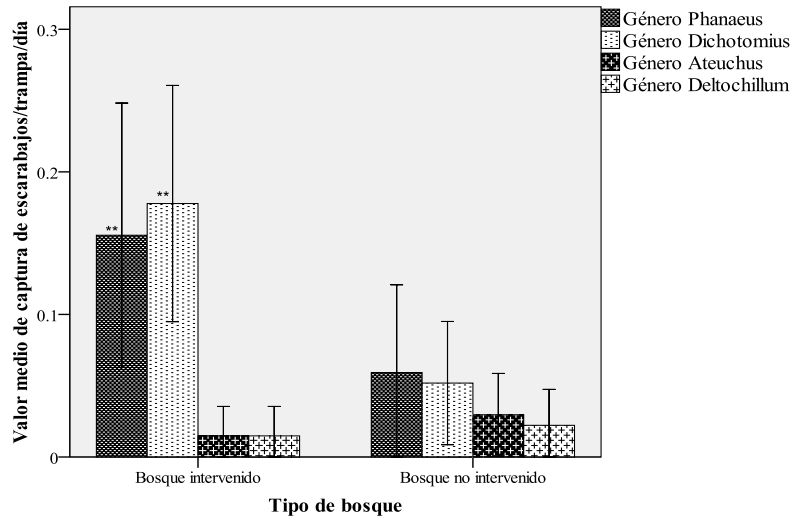
Se observan las preferencias de tipo de bosque (bosque intervenido) para los géneros *Eurysternus* y *Onthophagus* (figura 8).



** Altamente significativa

Figura 8. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros *Eurysternus*, *Canthon*, *Onthophagus* y *Scatimus* en dos tipos de bosque según el grado de intervención humana.

Se observa la preferencia de tipo de bosque (bosque intervenido) para los géneros *Phanaeus* y *Dichotomius* (figura 9).



** Altamente significantes

Figura 9. Promedio del número de individuos capturados por trampa y día de los géneros *Phanaeus*, *Dichotomius*, *Ateuchus* y *Deltochillum* en dos tipos de bosque según el grado de intervención humana.

No existen correlaciones fuertes en cuanto a géneros comparados (cuadro 4) ya que no presentan algún tipo de comportamiento que reduzca o aumente otro género.

Cuadro 4. Correlaciones de las variables dependientes.

	<i>Uroxys</i>	<i>Eurystenus</i>	<i>Phanaeus</i>	<i>Canthon</i>	<i>Onthophagus</i>	<i>Ateuchus</i>
<i>Uroxys</i>		0.205**	0.149*	0.301**	0.434**	0.196**
<i>Eurystenus</i>	0.205**	-	0.138*	0.291**	-	-
<i>Phanaeus</i>	0.149*	0.138*	-	-	-	0.128*
<i>Canthon</i>	0.301**	0.291**	-	-	0.218**	0.164**
<i>Onthophagus</i>	0.434**	-	-	0.218**	-	-
<i>Ateuchus</i>	0.196**	-	0.128*	0.164**	-	-

** correlaciones significantes por debajo del nivel $P < 0.01$

* correlaciones significantes por debajo del nivel $P < 0.05$

4. DISCUSIÓN

Las comunidades de escarabajos estercoleros en el parque nacional Nombre de Dios parecen ser en su mayoría habitantes en las alturas más próximas al mar (0-500 msnm). Dominados por géneros adaptados a hábitats abiertos y alterados. Se debe mencionar que al aumentar la gradiente latitudinal la cantidad de individuos de escarabajos tienden a disminuir. Esto se debe a que los escarabajos de la subfamilia Scarabaeinae son muy sensibles en cuanto a las variaciones térmicas, por ende su riqueza decrece con el incremento de la altitud (Lobo y Halfpeter 2000).

Los resultados en cuanto a la variable de agrupación día, no resultaron significantes por lo que no se analizaron los datos agrupados por esta variable. En las capturas que se realizaron en los dos diferentes tipos de bosque y las tres alturas (cuadro 1) se observó una cantidad de escarabajos distribuida y uniforme durante los tres días de muestreo. Aparentemente no existe una influencia significativa en cuanto al tiempo, al menos no en cuanto a los intervalos de pocos días en los que se realizó éste estudio. Por eso, se pudo descartar este factor y agrupar los datos de los tres diferentes días para tener un mayor número de escarabajos recolectados.

Se logró identificar nueve géneros (cuadro 4) en los cuales el género dominante fue el género *Uroxys*, el cual se encontró presente mayormente en altitudes próximas al nivel del mar (0-500 msnm). Sin embargo, en relación a su proporción es el género más numeroso, sin embargo el mayor número de individuos recolectados se encontraban en altitudes menores a los 500 msnm.

Según la teoría de riqueza y diversidad de Noss (1983), se esperaba encontrar una mayor diversidad de géneros en el bosque no intervenido, ya que este es un hábitat con mejores condiciones es capaz de mantener un mayor número de especies. Sin embargo, se observó la mayor actividad de los géneros en el bosque intervenido lo cual contradice dicha teoría.

En secciones de bosque semi intervenido la actividad del hombre ya comenzaba a hacer efecto. Es posible que los individuos de tanto de bosque intervenido tanto como de bosque no intervenido se encuentren conviviendo en esta zona. Esto concuerda más con la teoría de disturbio intermedio propuesta por Sousa (1984).

La alta sensibilidad del grupo de los escarabajos coprófagos a cambios en los ecosistemas se debe a su reducida capacidad de dispersarse, la necesidad de áreas grandes de bosque, a que su especialización en el recurso alimenticio es bien marcada y a que viven en determinados tipos de suelo. Esto hace que este grupo sea muy selectivo y específico (Davis *et al.* 2001). Esto explicaría la exclusividad de especies en una altura o un tipo de

bosque tal como lo encontrado para *Uroxys* en éste estudio. Que es muy significativa en cuanto a la altura de 0-500 msnm (Figura. 4). Sin embargo, la presencia de *Uroxys* no es significativa en cuanto al tipo de bosque, esto quiere decir que probablemente no tiene preferencia en cuanto a tipo de bosque pero si a altitud sobre el nivel del mar. Este mismo resultado sucede con los géneros *Canthon*, *Eurystenus* y *Onthophagus* (Figura. 5).

Sin embargo, los géneros *Eurystenus* y *Onthophagus* parecen ser más específicos en cuanto a la selección de hábitat ya que éstos se encuentran mayormente en bosque intervenido (Figura. 8). Esto especifica más lo propuesto por Davis *et al.* (2001).

En cuanto a los géneros *Phanaeus* y *Dichotomius* (Figura. 9) sucede lo mismo ya que para la variable género *Phanaeus* resultan diferencias muy significantes en cuanto a tipo de bosque (a favor de bosque intervenido) y altitud sobre el nivel del mar (a favor del ámbito de 0-500 msnm). El género *Dichotomius* parece más específico ya que su mayoría se encuentra en bosque intervenido y en la altitud de 0-500 msnm (Figura. 12). El género *Scatimus* se encuentra mayormente en la altitud máxima propuesta en la metodología (1000-1500msnm) y en bosque intervenido (ver Figura. 11).

Debido a que no se encontraron correlaciones negativas. Esto es posible analizarlo por lo propuesto por Quiroz *et al.* (2008) que los escarabajos coprófagos solo se alimentan de materia en descomposición, ya que una correlación negativa resultaría si entre las especies de este gremio se depredaran. Sin embargo, pudieran resultar correlaciones negativas si evaluáramos la competencia por alimento. Pero debido al diseño de las trampas de caída esto no es posible. Ya que los escarabajos caen directamente a la trampa, así una interacción entre individuos de los géneros diferentes no puede presentarse. Sin embargo, las correlaciones positivas y significantes indican que los géneros presentes tienen preferencias similares en cuanto al excremento, ecosistema (tipo de bosque) y a la altura y una fenología similar (tiempo de actividad en el estado de adulto).

Éste estudio aparentemente es el primero sobre la biodiversidad de escarabajos coprófagos de el parque nacional Nombre de Dios. Ya que no existe un inventario que detalle los géneros y especies existentes del mismo grupo. Sin embargo, en comparación con los datos obtenidos en altitudes similares de 0-500 msnm en Nicaragua (Hernández *et al.* 2003) 53% de los géneros colectados. Éste es el muestreo más cercano a las características ecológicas de la zona del parque nacional Nombre de Dios.

La cantidad de individuos de este gremio de escarabajos tiende a disminuir mientras la altitud sobre el nivel del mar tiende a aumentar, esto cumple lo propuesto por Huston (1994). La variación de la cantidad de individuos en cuanto a la altitud ha sido estudiada en Australia por Monteith (1985), en Europa por Avila y Pascual (1988), en el Sur de África por Davis *et al.* (1999), en México por Piera y Lobo (1993), en el Sur de Asia por Lobo y Halffter (2000) y en Colombia por Escobar *et al.* (2005). Todos estos estudios concluyen que la riqueza de escarabajos coprófagos tiende a disminuir cuando la altitud aumenta. Sin embargo, no solo los escarabajos coprófagos tienen este comportamiento ya que McCoy (1990) observó este mismo patrón en diferentes grupos de insectos (Coleoptera, Hemiptera, Homoptera y Lepidoptera). Es curioso observar como a medida que la gradiente latitudinal aumenta, la capacidad de carga de los hábitats disminuye (McCoy 1990).

El incremento de individuos en bosques intervenidos se debe a la intervención del hombre. Ya que los escarabajos tienden a adaptarse a un sitio alterado por la poca movilidad que poseen (Davis *et al.* 2001). La tala de bosques incrementa la movilidad y disponibilidad de alimentos lo que causa el incremento de especies en un ecosistema (Dodson y Gentry 1991), Lo cual sirve como un indicador de perturbación de ecosistema.

5. CONCLUSIONES

- Se realizó el primer inventario sobre escarabajos coprófagos en el PNND, que ayudará a la elaboración del plan de manejo del parque. Los géneros identificados para esta zona fueron: *Uroxys*, *Eurystenus*, *Phanaeus*, *Canthon*, *Onthophagus*, *Scatimus*, *Ateuchus*, *Dichotomius* y *Deltochillum*.
- En cuanto a ecosistemas definidos por tipo de bosque, se encontró que el la mayor actividad de escarabajos estaba en el bosque intervenido y en gradiente altitudinal estaban más presentes en ámbitos de altura de 0-500 msnm.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda identificar a los especímenes recolectados, mediante especialistas de esta subfamilia y llegar a una clasificación con a nivel de especies. Con la identificación a nivel de especies, se podría calcular índices de biodiversidad de valor informativo y así comparar los ecosistemas más precisamente.
- Hacer una comparación con tipos de atrayentes distintos. Ya que existen especies de escarabajos de este gremio que demuestran una preferencia o especialización en cuanto a un tipo de excremento para sus actividades, tanto reproductivas como alimenticias. (Medina *et al.* 2001).
- Evaluar otros tipos de factores que puedan determinar la presencia de especies preferentes de un hábitat en específico, como puede ser la agricultura, los matorrales y las estaciones climáticas.

6. LITERATURA CITADA

- Argeñal, F. 2010. Variabilidad climática y cambio climático en Honduras. (en línea). Tegucigalpa, Honduras. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. 25 Jun. 2012.
- Ávila, J. y F. Pascual. 1988. Contribución al conocimiento de los escarabeidos coprófagos (Coleoptera, Scarabaeoidea) de la Sierra Nevada III. Distribución altitudinal y temporal. Boletín del Museo Regional de Ciencia Natural de Torino, 6(1):217–240
- Davis A., C. Scholtz, y S. Chown. 1999. Species turnover, community boundaries and biogeographical composition of dung beetle assemblages across an altitudinal gradient in South Africa. *Journal of Biogeography*. 1039–1055.
- Davis J., D. Holloway, H. Huijbregts, J. Krikken, H. Kirk-Springgs y L. Sutton. 2001. Dung beetles as indicators of change in the forests of northern Borneo. *Journal of Applied Ecology* 38: 593-616.
- Escobar F., J. Lobo, y G. Halffter. 2005. Altitudinal variation of dung beetle (Scarabaeidae: Scarabaeinae) assemblages in the Colombian Andes. *Global Ecology and Biogeography*, 14:327–337.
- Fincher G. 1975. Effects of dung beetle activity on the number of nematode parasites acquired by grazing cattle. Vol. 61. Tifton, Georgia. *The journal of parasitology*. 8 Abr. 2012.
- Hansky I. y Y. Camberfort. 1991. *Dung Beetle Ecology*. Págs. 331–344. Princeton University. New Jersey. Editado por Ilkka Hansky, Yves Camberfort.
- Hernández B., J. Maes, C. Harvey, S. Vílchez, A. Medina y D. Sánchez. 2003. Abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero en el departamento de Rivas, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 10:39-40.
- Huston M. 1994. *Biological diversity: the coexistence of species on changing landscapes*. Cambridge University Press. Cambridge.

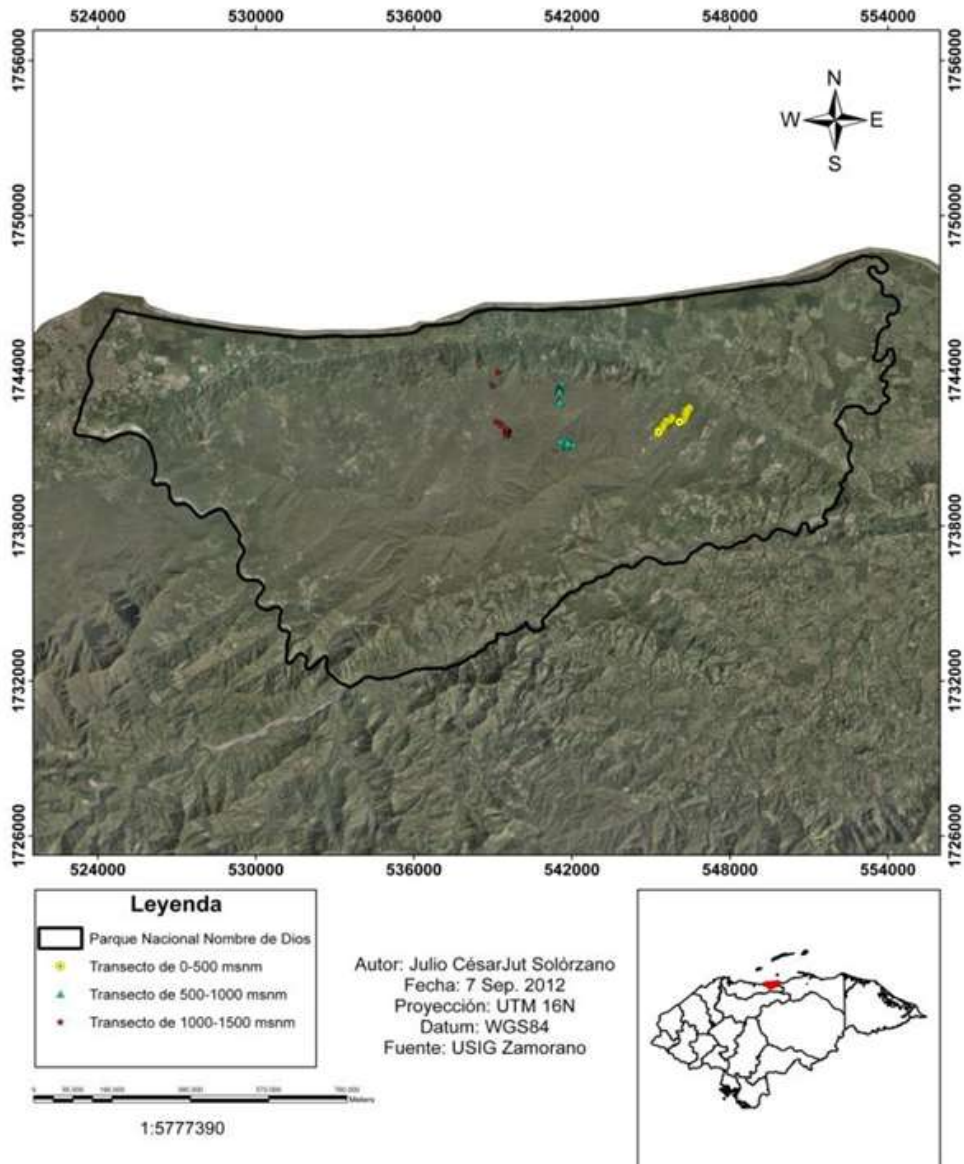
- Lobo J. y G. Halffter. 2000. Biogeographical and ecological factors affecting the altitudinal variation of mountainous communities of coprophagous beetles (Coleoptera, Scarabaeoidea): a comparative study. *Annals of the Entomological Society of America*, 93:115–126p.
- Martinez I. 2008. Bionomía del escarabajo estercolero *Planolinellus vittatus* (Say, 1825) (Coleoptera: Aphodiinae) en el Volcán Cofre de Perote, Veracruz, México. (en línea) Guadalajara, Mexico. Universidad de Guadalajara. 7 Abr. 2012.
- McCoy E. 1990. The distribution of insect along elevational gradients. *Oikos*, 58:313–322p.
- Medina A., A. Lopera, A. Vitolo y B. Gill. 2001. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Colombia. *Biota Colombiana* 2(2) 131-144p.
- Monteith G. 1985. Altitudinal transect studies at Cape Tribulation, North Queensland VII. Coleoptera and Hemiptera (Insecta) *Queensland Naturalist* 26:70–80.
- Noss R. 1983. A regional landscape approach to maintain diversity- *Bio-Science* 33:700-706.
- Piera M. y J. Lobo. 1993. Altitudinal distribution patterns of copro–necrophage Scarabaeoidea (Coleoptera) in Veracruz, Mexico. *The Coleopterists Bulletin*, 47(4):321–334.
- Quiroz G., J. Navarrete y P. Martinez. 2008. Especies de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) y Silphidae (Coleoptera) Necrófilas de bosque de Pino-Encino y bosque Mesófilo de montaña en el municipio de Mascota, Jalisco, México.(en línea).Guadalajara, Mexico. Universidad de Guadalajara. 6 Abr. 2012.
- Rivas F. y J. Porras. 2010. Diagnóstico Biofísico Parque Nacional Nombre de Dios. (en línea). La Ceiba, Honduras. 14 Jun. 2012.
- Scarabnet. 2007. standardized method for collecting scarabaeinae dung beetles. 11 Abr. 2012.
- Smith J., C. Sabogal, W. de Jong y D. Kaimowitz. 1997. Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina. Bogor, Indonesia. Center for International Forestry Research. 26 Jun. 2012.

Sousa W. 1984. The role of disturbance in natural communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 15:353-391p.

Vaz-de-Mello F.Z., W.D. Edmonds, F. Ocampo y P. Schoolmeesters. 2011. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). Auckland, New Zealand. Magnolia Press. 9 Jun. 2012.

Vidaurre T., L. Gonzales y J. Ledezma. 2008. Escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) del Palmar de las Islas, Santa Cruz-Bolivia. (en línea). Edición única. Santa Cruz, Bolivia. Kempffiana editorial. 14 Jun. 2012.

7. ANEXOS



Anexo 1. Mapa de ubicación de transectos para captura de escarabajos coprófagos, parque nacional Nombre de Dios, Atlántida, Honduras.