

# Bolivia Ecológica

EDICIÓN TRIMESTRAL REVISTA Nº 40

AÑO 2005



## INSECTOS DE BOLIVIA

- Introducción
- ¿Qué son los insectos?
- Ciencia que estudia los insectos
- Estructura de los insectos
- Metamorfosis de los insectos
- Reproducción y desarrollo de los insectos
- Colores de los insectos
- Grupos de insectos
- Grupos de insectos
  - Lepidótera
  - Himenóptera
  - Díptera
  - Coleóptera
- Familias de escarabajos más conocidos en Bolivia
  - Carabidae
  - Cicindelidae
  - Cerambycidae
  - Scarabaeidae
- ¿Qué son los escarabajos coprófagos?
- Partes de los escarabajos coprófagos
- Diversidad de escarabajos coprófagos
- Rol ecológico de los escarabajos en la dinámica del bosque
- Especies características de escarabajos coprófagos
- Conservación de los escarabajos
- Glosario
- Bibliografía

FUNDACIÓN SIMÓN I. PATIÑO



**EDITOR**

CENTRO DE ECOLOGÍA DIFUSIÓN  
SIMÓN I. PATIÑO

**DIRECTORA**

Carmiña Montoya Köster

**ASESORA**

José Luís Aramayo

**COLABORACIÓN**

Cristina Torrico Laserna  
María Elva Aguilera V.

**FOTO PORTADA**

Escarabajos  
José Luís Aramayo

**ÍNDICE**

•	Introducción	pag	1
•	¿Qué son los insectos?	pag	1
•	Ciencia que estudia los insectos	pag	2
•	Estructura de los insectos	pag	2
•	Metamorfosis de los insectos	pag	4
•	Reproducción y desarrollo de los insectos	pag	6
•	Colores de los insectos	pag	7
•	Grupos de insectos	pag	9
	- Lepidótera	pag	9
	- Himenóptera	pag	10
	- Díptera	pag	10
	- Coleóptera	pag	11
•	Familias de escarabajos más conocidos en Bolivia	pag	12
	- Carabidae	pag	12
	- Cicindelidae	pag	13
	- Cerambycidae	pag	13
	- Scarabaeidae	pag	14
•	¿Qué son los escarabajos coprófagos?	pag	18
•	Partes de los escarabajos coprófagos	pag	19
•	Diversidad de escarabajos coprófagos	pag	25
•	Rol ecológico de los escarabajos en la dinámica del bosque	pag	25
•	Especies características de escarabajos coprófagos	pag	27
•	Conservación de los escarabajos	pag	27
•	Glosario	pag	29
•	Bibliografía	pag	31

## INTRODUCCIÓN

Los insectos comprenden la clase más amplia y diversa de todo el reino animal el número sobrepasa al de todas las demás especies de animales conocidas, que han colonizado casi todos los medios terrestres habitables, pero aparentemente, no han podido adaptarse del todo a la alta salinidad de las aguas marinas.

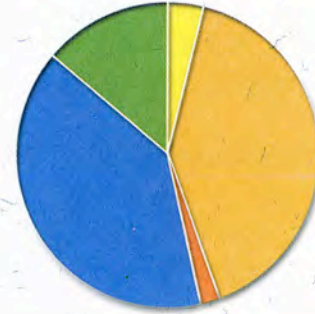
Por lo general, cuando hablamos de insectos asociamos con algo desagradable como gusanos, plagas, enfermedades, suciedad, etc. Evidentemente hay insectos que son plagas de cultivos agrícolas, otros afectan la salud del hombre transmitiendo enfermedades como la malaria, leishmaniasis, mal de chagas, etc. Sin embargo, no todo es así, los insectos juegan un rol importante dentro de la dinámica de los bosques como polinizadores, depredadores, dispersores de semillas; proveedores de medicamentos (miel de abeja y sus derivados), materia prima (seda), descomponedores (saprófagos, coprófagos y necrófagos), dispersores de semillas y como fuente de alimentos.




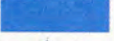
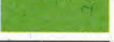
El éxito de su supervivencia, se debe principalmente a su pequeño tamaño, variadas formas, capacidad de volar y su adaptabilidad a los diferentes medios terrestres.

La capacidad para el vuelo también ha aparecido en reptiles aves y mamíferos, pero el primer grupo de animales voladores fue el de los insectos.

Los insectos tienen una gran importancia ecológica en el medio terrestre. Casi los dos tercios de las plantas con flor dependen de los insectos para la polinización.

## PORCENTAJE RELATIVO DE ESPECIES POR PHYLUM



ANNELEIDA	12 000	
MOLLUSCA	128 000	
ECHINODERMES	6 000	
ARTRÓPODOS (sin insectos)	125 000	
CHORDATA	44 000	
Total sin insectos	714 000	
INSECTA	1 112 000	

Fuente: Samways, M., 1994

## ¿QUÉ SON LOS INSECTOS?

Los insectos son una clase de invertebrados del phylum artrópoda, palabra formada por dos raíces griegas: arthron = articulación y podus = patas articuladas.

Su cuerpo de simetría bilateral está formado por anillos o segmentos, el tegumento exterior se encuentra endurecido a manera de un exoesqueleto y por ello, los órganos internos del cuerpo quedan protegidos.

Los artrópodos constituyen un gran conjunto de animales, de ellos se han descrito 750 000 variedades que en número son tres veces más que el resto de las especies animales combinadas. Su formidable adaptación les ha permitido sobrevivir en todo tipo de hábitats.

### CIENCIA QUE ESTUDIA LOS INSECTOS

La entomología es la ciencia que estudia los insectos, palabra de origen griego "entomo" que significa insecto y "logos o logia" estudio.

### ESTRUCTURA DE LOS INSECTOS

Los insectos adultos tienen el cuerpo dividido en tres partes o tagmas:.

#### Cabeza o tagma cefálico

La cabeza protege el cerebro, contiene los órganos sensoriales como las antenas, los ojos (simples y compuestos) y el aparato bucal.

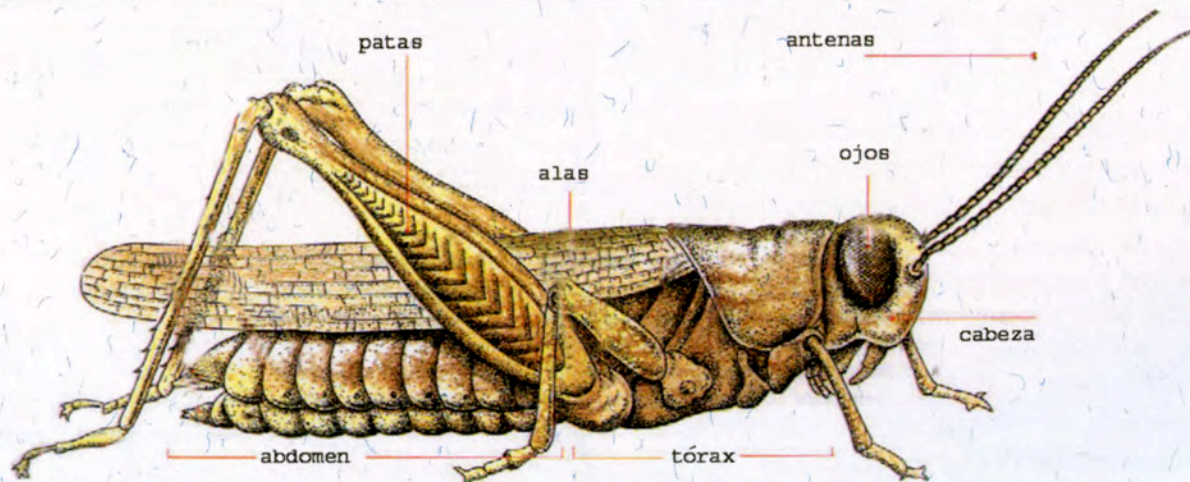
#### Tórax o tagma torácico

El tórax de los insectos está formado por 3 segmentos, en cada uno de los segmentos tiene un par de patas y en los dos últimos un par de alas en cada uno.

#### Abdomen o tagma abdominal

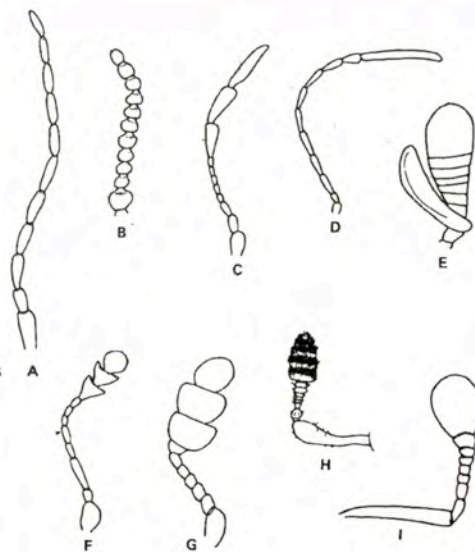
En el abdomen se encuentra el corazón, los intestinos, el sistema nervioso y el reproductivo.

### Estructura de un insecto



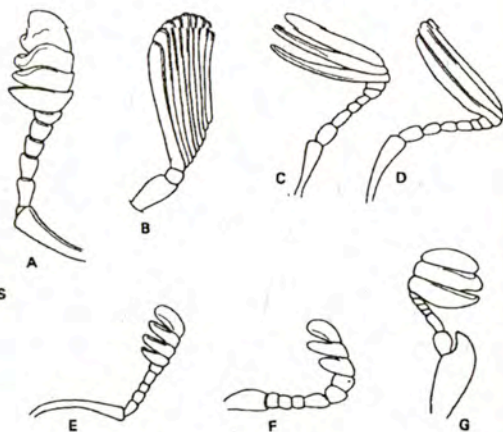
## Diferentes tipos de antenas y tarsos de los coleópteros

### Antenas



Antenas de coleópteros

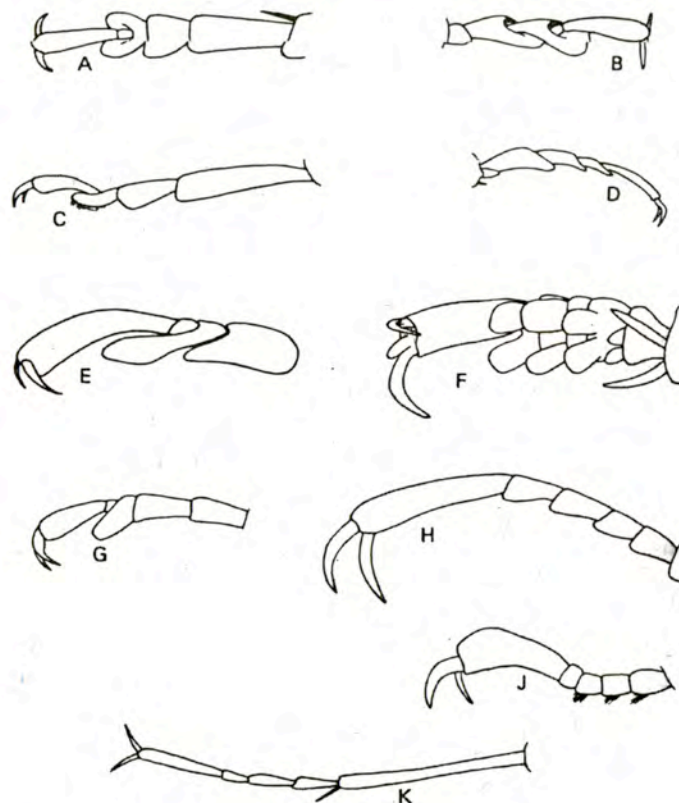
- A (Carabidae)
- B (Rhisodidae)
- C (Anobiidae)
- D (Lagriidae)
- E (Gyrinidae)
- F (Nitidulidae)
- G (Dermestidae)
- H (Scolytidae)
- I (Histeridae)



Antenas de coleópteros

- A (Silphidae)
- B (Rhipiceridae)
- C (Scarabaeidae)
- E (Lucanidae)
- F (Passalidae)
- G (Scarabaeidae)

### Tarsos



Tarsos de coleópteros

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| A (Cerambycidae)  | F (Rhipiceridae) |
| B (Cleridae)      | G (Scolytidae)   |
| C (Oedemeridae)   | H (Psephenidae)  |
| D (Cleridae)      | J (Cerambycidae) |
| E (Coccinellidae) | K (Platypodidae) |

## Exoesqueleto

Todo el cuerpo está protegido por el exoesqueleto que está compuesto por escleritos (regiones endurecidas) separados por membranas flexibles.

El exoesqueleto está compuesto por varios segmentos rígidos unidos entre sí por articulaciones flexibles, esta estructura forma todas las partes externas del cuerpo, incluyendo mandíbulas, pinzas, garras, aguijones y alas.

La función del exoesqueleto es:

- Protección.
- Puntos firmes para la inserción y el movimiento de los músculos.
- Resistencia a deformaciones (equivalente a los vertebrados).
- Caracteres estructurales que ayuda a la identificación taxonómica del insecto.
- Formación, tamaño y color al insecto.

## Esqueleto

Está formado por una capa protectora llamada cutícula, constituida en su mayor parte por una proteína llamada quitina y a menudo endurecida con carbonato cálcico. La cutícula es impermeable y bastante rígida, pero las articulaciones le brindan flexibilidad y las partes delicadas son necesarias para la respiración y la percepción sensorial.

## METAMORFOSIS DE LOS INSECTOS

Para su mejor comprensión, es importante definir primero los siguientes términos:

**Estadio:** es el lapso que transcurre entre una muda y la siguiente.

**Estado:** se define como una serie de estadios en los cuales generalmente se conserva la forma típica. Sin embargo, el color, tamaño y otros caracteres menores pueden variar.

### Cambios de forma

Los insectos sufren modificaciones en el transcurso de su vida más o menos apreciables en su forma, a este fenómeno se denomina metamorfosis y el grado de intensidad con que se manifiesta ha dado lugar al reconocimiento de varios tipos de formas, que se describen a continuación:

- **Ametábolos:** se caracterizan porque en sus diversos estadios tienen formas semejantes y porque no se diferencian entre sí (jóvenes y adultos), excepto el tamaño y la madurez sexual típica de apterigotos (collembolos, tisanuros y dipluros).
- **Hemimetábolos:** su metamorfosis es incompleta ya sea esta gradual o indirecta. En los primeros estadios de desarrollo los jóvenes son activos, diferenciándose poco unos de otros, a excepción del tamaño, desarrollo gradual de las alas y el sistema reproductor, son insectos de hábitos terrestres y respiración traqueal como los organismos de odonatos, ortópteros, hemípteros.

- **Holometábolos:** de metamorfosis completa o indirecta que en el transcurso de su vida pasan por las etapas de: huevo, larva, pupa o crisálida y adulto o imago. Las larvas difieren considerablemente de los adultos tanto en su forma como en su estructura, pues el aparato bucal y algunos apéndices cambian de forma y función como los lepidópteros, coleópteros e himenópteros
- **Hipermetábolos:** insectos que pasan por un número de estados biológicos mayor que el normal. Algunos coleópteros, himenópteros, neurópteros y entrepsípteros presentan cambios más acentuados, por ejemplo las larvas de coleóptero del género *epicauta*, así como también el género *campodea* del orden thysanura son de tipo tisanuriforme ó campodeiforme (larvas de cuerpo aplanado) en el primer estadio larvario, en el segundo tienen una forma intermedia, en el tercero son eruciformes (con forma de oruga), conservándose así durante los estadios cuarto y quinto; pasando luego a una etapa de pseudo-pupa de la cual resulta una larva y esta es la que finalmente se convierte en pupa, a este fenómeno se denomina hipermetamorfosis.
- **Fetometamorfosis:** fenómeno que consiste en que la larva no sale perfectamente formada del huevo y sólo adquiere su forma perfecta después de la primera muda (mántidos y cantáridos).

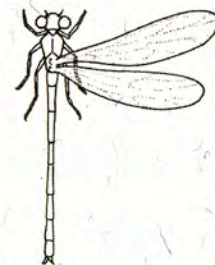
### Diferentes tipos de metamorfosis



Ametábolos



Hemimetábolos



Holometábolos

- **Proteteli:** en cultivos artificiales con cierta frecuencia se descubren larvas que presentan rudimentos de alas. Este hecho raro en la naturaleza, se debe a que las alas se desarrollan más rápidamente que otros órganos apareciendo como pequeños muñones a los lados del segundo y tercer segmento del tórax. (*Tenebrio molitor*, Linneo).

### Crecimiento

El crecimiento de los insectos es el resultado de la multiplicación de las células que puede registrarse con el aumento del tamaño de la célula o simple aumento numérico.

Al salir el insecto del huevo comienza el crecimiento, pero el aumento en el tamaño es más aparente después de cada muda o ecdisis, es decir luego de cada cambio de piel.

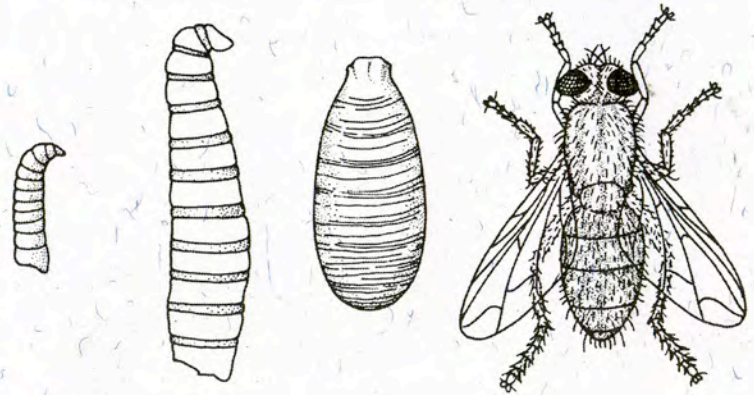
El número de mudas varía en las diferentes especies, pudiendo variar también en la misma especie. En larvas de lepidópteros se registran cinco, seis o más mudas, en los ortópteros (langosta) seis o más.

La piel que deja el insecto después de cada muda recibe el nombre de exuvia, la exuvia es imprescindible en estos animales pues al tener exoesqueleto rígido, deben mudarlo periódicamente para poder crecer.

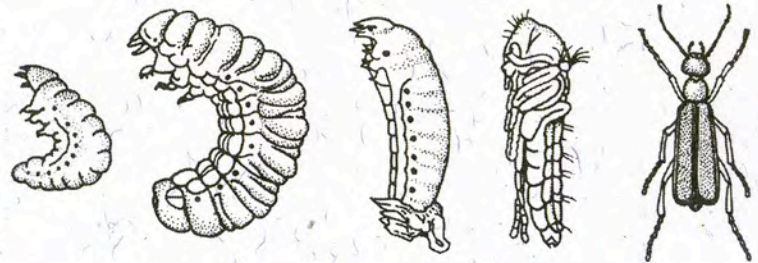
### REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO DE LOS INSECTOS

En la evolución desde huevo a adulto los insectos atraviesan diversas fases. Al final de cada una de ellas pierden la

### Diferentes tipos de metamorfosis



#### Holometábolos



#### Hipermetábolos

anterior piel o cutícula (que forma un tenue esqueleto externo) y en la siguiente fase se presentan con una cutícula nueva, que inicialmente es elástica y por lo tanto, le permite crecer antes de endurecerse.

La fase inmadura en muchos insectos (incluidos los escarabajos y moscas), es totalmente diferente a la de los adultos. En estos insectos el huevo madura y se convierte en larva, que puede tener tres pares de patas articuladas (la mayor parte de las larvas de escarabajos) o carecer de patas (larvas de mosca). Una larva fundamentalmente se alimenta y crece atravesando varias fases y mudas antes de alcanzar su máximo tamaño.

Una vez alcanzada la última fase, la larva se transforma en una pupa ápoda y sin boca. Durante la fase de pupa, el cuerpo del insecto va adquiriendo su forma adulta. Esta reorganización puede ser visible en las pupas que tienen cutículas finas (pupas de escarabajo), mientras que en otros casos es un proceso oculto (pupas de moscas, cuya última cutícula no pierde, sino que va aumentando de grosor, convirtiéndose en un pupario que encierra a la pupa).

Finalmente, la pupa muda convirtiéndose en adulto de seis patas, normalmente con uno o dos pares de alas. El adulto puede nutrirse del mismo alimento que la larva o de un alimento distinto o tener una vida tan breve que no necesite alimentarse; tanto si se alimenta o no, el objetivo primario de la fase adulta es la reproducción y la puesta de huevos.

## COLORES DE LOS INSECTOS

Los colores de los insectos son únicos entre los animales por la fascinante gama de sus colores metálicos e iridiscentes,



VISTA DORSAL

VISTA VENTRAL

Insectos de colores llamativos (coleópteros, familia buprestidae)

que se producen por varios rasgos estructurales de la cutícula, los cuales ocasionan interferencia o difracción de la luz reflejada.

Además de estos colores puramente físicos que están limitados a unos cuantos de los más vistosos coleópteros, lepidópteros y odonatos, la gran mayoría de las coloraciones de los insectos son el resultado de varios pigmentos localizados en la cutícula, epidermis, sangre o grasa del cuerpo.

El pigmento más común de los insectos es la melanina, responsable del oscurecimiento de la cutícula después de la muda. La melanina está formada por la interacción de un cromógeno tal como la tiroxina.

Muchos pigmentos de los insectos son obtenidos de su planta alimenticia. Los carotenoides son fácilmente absorbidos cuando se alimentan y muchos ocurren libremente como complejos proteínicos solubles en agua.

Los elaborados patrones de las alas se deben a la formación de melanina, la distribución del cromógeno resulta en regulador de la formación del patrón, puesto que la tiroxina está presente en todas las partes del cuerpo.

## ¿DE QUÉ SE ALIMENTAN LOS INSECTOS?

Los insectos son animales heterotróficos, que significa que dependen de sustancias orgánicas provenientes de su alimentación (grasas, proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas, agua y oxígeno).

Los insectos se distinguen según el tipo de alimentos en:

## Fitófagos

Son insectos que se alimentan de cualquier tipo de materia vegetal y se subdividen en:

- **Xilófagos:** se alimentan de maderas y tallos (termitas, larvas en estadios inmaduros de algunas familias de coleópteros, lepidópteros y otros).
- **Fleófago:** se caracterizan por alimentarse de madera de la región sub cortical, abriendo galerías en las cortezas de los árboles (familia scolytidae).
- **Frugívoro:** alimentación de frutos (algunas familias de coleópteros en estadios larvales y adultos).
- **Sitófagos:** se alimentan de semillas (insectos plagas de granos como *Sitotroga cerealella* (gelechiidae lepidoptera), y *Sitophilus oryzae* - curculionidae- coleóptero).
- **Polenófago:** su alimentación es de polen (diferentes familias de abejas y avispas, también algunas familias de dípteros).
- **Rizófagos:** se alimentan de raíces (generalmente larvas de coleópteros, homópteros e himenópteros).
- **Melífago:** insectos que se alimentan de miel (larvas de abejas).
- **Filófagos:** generalmente se alimentan de hojas en los estadios larvales de lepidopteros, adultos de ortopteros y colepteros.
- **Algófagos:** su alimentación es de algas (larvas del orden tricóptera).
- **Fungívoros:** se alimentan de hongos (especies de la familia erotyliidae y collembolo).
- **Liquenófagos:** se caracterizan por alimentarse de líquenes (algunas especies del orden psocóptera).

- Gálícola: su alimentación es de plantas (familia cynipidae del orden himenóptera)

### Zoofágos

Especie que se alimentan de productos animales, entre los que podemos citar:

- Carnívoros: se alimentan de otros invertebrados; los mas importantes son los cicindelidae, carabidae como los más conocidos.
- Predador: se alimentan de presas vivas, estas pueden ser gusanos y otros insectos ejemplo las familias de reduvidae y coccinelidae.
- Caníbal: se alimentan de insectos de su propia especie (estadios larvales de chrysopelma y spodoptera).
- Hematófago: alimentación de sangre (hembras adultas de tábanos (tabanidae), mosquitos, *Aedes sp.*; vinchucas, *Triatoma infestans*).

### Parásitos

Se alimentan de otros organismos como:

- Ectoparásito: se alimentan de sangre, pelos o escamas, viven temporalmente fuera del huésped (piojos, pulgas y tábanos).
- Endoparásitos: son aquellos que su alimentación es continúa, causando la muerte del huésped (microavispa).

### Coprofágos

Se alimentan de excremento de animales (subfamilia escarabaeinae).

### Detritívoro

Son aquellos que se alimentan de pelos y escamas de origen animal (pulgas).

### Necrófago

Su alimentación es de material muerto ya sea de origen animal o vegetal (familias histeridae y silphidae).

### Saprófago

Se alimentan de materia en descomposición (nitinulidad y staphlinidae).

## GRUPOS DE INSECTOS

La diversidad de los seres vivos aumenta cuanto menor sea su tamaño, esta norma aplicable a todos los invertebrados, alcanza su máximo grado en los “**insectos**” de los cuales se calcula existen no menos de 1,5 millones de especies (el 75 % de todas las especies de animales conocidas); con 23 ordenes presentes de los cuales se destacan cuatro grupos considerados mayores, que corresponden a los órdenes de:

### LEPIDÓPTERA (insectos con alas escamosas)

Insectos llamativos por su forma y vistosos colores, se los conoce con el nombre de mariposas, polillas, pilpintus. (Para más información ver Revista Bolivia Ecológica No. 36-Mariposas de Bolivia).

## HIMENÓPTERA (insectos de cuatro alas)

Se caracterizan por tener el cuerpo robusto o alargado, en ocasiones cubierto de pelos, de diversos colores variando del verde al azul metálico, de tamaño pequeño a mediano cabeza bien desarrollada, aparato bucal de tipo masticador con adaptaciones para morder, lamer y chupar, las maxilas y el labio integran una estructura en forma de lengua especialmente en las abejas, ojos compuestos y ocelos generalmente presentes, antenas de diferentes formas (setácea, filiforme, pectinada, acodada) pudiendo mostrar disformismo sexual en algunas especies (abejas, chuturu-bis, petos, hormigas, guancoiros, etc.).

## DÍPTERA (insectos de dos alas)

Especie conocida con diversos nombres comunes como moscas, ejenes, mosquitos o zancudos, etc., son generalmente de tamaño mediano.

La cabeza presenta interesantes caracteres taxonómicos, como la sutura frontal que tiene forma de "U" invertida y un esclerito llamado lúnula frontal, las cerdas que tiene la cabeza son de gran utilidad como caracteres taxonómicos, aparato bucal de tipo chupador presentando diversas modificaciones que da lugar a subtipos, ojos compuestos de tamaño grande separados o contiguos, ocelos presentes en la mayoría de las especies, las antenas varían de forma aún dentro de una misma familia, son de metamorfosis completa.



Himenóptera (familia pompilidae)

ARAMAYO, JOSÉ LUÍS (Col. Entomología)



*Chrysops variegatus* (familia tabanidae)

HALL, MARTIN

## **COLEÓPTERA** (insectos de alas duras)

Constituyen el más rico y variado orden de la clase *insecta* con aproximadamente 357 899 especies descritas correspondiendo aproximadamente al 40% del total de los insectos y al 30% de los animales (Lawrence y Britton, 1991, 1994).

En la región neotropical se conocen 127 familias, 6 703 géneros y 72 476 especies. Varios autores atribuyen esta enorme diversidad a la posesión de los élitros, característica anatómica de los coleópteros que les ha permitido explotar innumerables nichos ecológicos (Costa, 1999).

El conocimiento general de los coleópteros en Bolivia es aún muy incipiente y la mayoría de la información existente se encuentra dispersa en distintas publicaciones de ámbito mundial.

En este número de la revista haremos énfasis en algunas familias importantes de este orden, así como en la familia scarabaeidae, específicamente la subfamilia scarabaeinae.

### **Familia bostrichidae** (Suborden polyphaga)

Presenta un cuerpo más o menos cilíndrico y protórax en forma de capucha, del cual se proyecta la cabeza en forma más o menos ventral.

Se asemejan a la familia curculionidae, difieren de ellos por presentar antenas con segmentos sueltos y ojos redondeados y la cabeza más o menos prognata.

### **Familia brentidae** (Suborden polyphaga)

Sus características son similares a los típicos gorgojos, pero casi todos pueden ser distinguidos por las antenas rectas. Los brentidae son generalmente alargados y delgados.

### **Familia buprestidae**

La mayoría de los buprestidos son coleópteros de tamaño pequeño a medio, el más conocido en Bolivia es *Euchroma gigantea* con más de (55 mm).

En todas las especies el cuerpo está fuertemente esclerotizado, cabeza retraída dentro del protórax hasta los ojos, frente aplanada y vertical, antenas tipo serriformes. Los adultos son más activos durante los períodos más soleados del día, vuelan activamente y son difíciles de capturar.

### **Familia lucanidae**

Se caracterizan por poseer antenas geniculadas o acodadas, cuerpo aplanado dorsoventralmente y la mayoría de los machos tienen mandíbulas muy desarrolladas y llamativas, por lo que se les denomina comúnmente ciervos volantes.

Los adultos son melífagos, generalmente se los encuentra bajo las cortezas de los árboles o dentro de los troncos muy podridos.

La fauna de lucánidos en Bolivia ha sido poco estudiada y se desconoce los aspectos sobre su distribución; algunos registros del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado

corresponden a los bosques de yunga del Departamento de Cochabamba, Santa Cruz (Parque Nacional Amboró).

## FAMILIAS DE ESCARABAJOS MÁS CONOCIDAS EN BOLIVIA

La fauna de escarabajos en Bolivia esta poco estudiada, los estudios e inventarios son recientes y hasta ahora no se conoce reportes sobre la diversidad de estos insectos. Sin embargo, los pocos estudios reportan una gran diversidad de escarabajos que cumplen importantes roles en los ecosistemas.

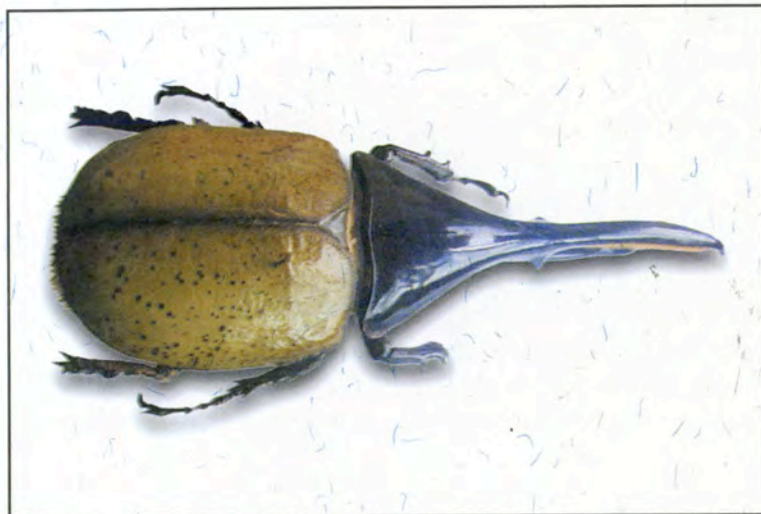
Las familias de escarabajos más comunes en Bolivia por sus tamaños y colores son característicos de la familia scarabaeidae con las siguientes especies: *Dynastes hercules*, *Megasoma elephans*. Otra familia representativa son los cerambicidae con especies de *Acrocinus longimanus*, *Calliphogun armilatum*, etc; las que se describen a continuación:

### CARABIDAE

#### Características

Los carábidos varían en tamaño desde menos de 1 - 80 mm y son variables en su forma. La mayoría son negros o de colores oscuros, con élitros brillantes a pesar de que algunos son de colores llamativos o presentan patrones amarillos.

Las antenas generalmente son largas y filiformes, mandíbulas grandes y proyectadas hacia delante, ojos grandes y prominentes, patas largas. Se caracterizan por ser corredores veloces, con alas bien desarrolladas que les permiten volar.



*Dynastes hercules* (macho)

ARAMAYO, JOSÉ LUÍS (Col. Entomología)



*Dynastes hercules* (hembra )

ARAMAYO, JOSÉ LUÍS (Col. Entomología)

Todos los carábidos presentan glándulas de defensa en el extremo del abdomen, las cuales producen sustancias nocivas para prevenir el ataque de depredadores.

### Hábitat y distribución

Los carábidos viven bajo la corteza de los árboles, en el suelo, sobre las hojas, a orillas de ríos y estanques, troncos podridos, frutos caídos, etc. Son considerados depredadores generalistas, su diversidad aumenta en hábitats bien conservados.

Se encuentran distribuidos en los bosques de los departamentos de Cochabamba, La Paz, Santa Cruz, Beni, Pando, Tarija, Chuquisaca.

## CICINDELIDAE

### Características

La cabeza de estos insectos es más ancha que el tórax, mandíbulas largas e imbricadas, patas relativamente largas y delgadas. Tienen prominentes mandíbulas adaptadas para la caza, son fácilmente visibles por sus colores metálicos.

Las larvas son de forma cruciforme, construyen túneles en un sustrato seleccionado por la madre, desde el cual capturan rápidamente y consumen a otros artrópodos que se acercan a la entrada de sus nidos. Tanto las larvas como los adultos son depredadores muy activos y relativamente poco selectivos; el tamaño de la presa ingerida guarda estrecha relación con el tamaño de la mandíbula, muy activos durante el día y la noche.

### Hábitat y distribución

Viven casi siempre en las orillas de los ríos, algunas especies son arbóreas encontrándose sobre las hojas y ramas.

Esta familia ha sido ampliamente estudiada, registrándose 22 géneros con 102 especies, de las cuales 21 son consideradas endémicas para el país.

La distribución de los escarabajos tigres o cincindélidos ocurre a lo largo de todo el país, desde los 250 m hasta los 2 500 y 3 000 metros de altura, la mayoría de las especies tienen preferencia por lugares de clima cálido a baja altitud. (Ledezma, 2000).

## CERAMBYCIDAE

### Características

Los cerambícidos son coleópteros de tamaño variable, que van desde los 3 - 120 mm cuerpo alargado más o menos cilíndrico, antenas sumamente largas 2 o 3 veces más grandes que su cuerpo.

La mayoría de los adultos son diurnos, de coloración vistosa, cuando la coloración es oscura o críptica por lo general son de hábitos nocturnos, durante el día se les puede encontrar reposando sobre troncos caídos.

Los cerambycidae de hábitos diurnos se alimentan de polen, otros pueden alimentarse de materia vegetal como hojas, savias y madera, constituyéndose en un grupo de importancia forestal.

### Hábitat y distribución

Les atrae la madera recién cortada donde depositan sus huevos y sus larvas.

En el país las especies de mayor tamaño se encuentran en bosques bien conservados de los departamentos de Santa Cruz, La Paz, Beni, Pando y Cochabamba.

## SCARABAEIDAE

### Características

La mayoría de sus movimientos son torpes, de vuelo resistente, ovales casi circulares, compactos, robustos, con patas generalmente rígidas espinosas adaptadas para cavar en algunas especies. Las antenas cortas y terminadas en varias láminas delgadas como las páginas de un libro, constituyen la característica más distintiva de la familia.

Élitros duros a menudo de hermosos colores, alas posteriores usualmente bien desarrolladas, poseen diversos hábitos alimenticios; comen hojas, estiércol, carroña etc. Los huevos son dejados en el material donde la larva se desarrolla. Larvas carnosas, blanquecinas generalmente en forma "C", llamados "gusanos blancos", con patas torácicas bien desarrolladas, el extremo del cuerpo romo y brillante, prácticamente todas son subterráneas. Empupan en el suelo dentro de una celda o en formaciones duras de estiércol.

Al ser un grupo altamente diverso incluye a las subfamilias scarabaeinae y aphodiinae, comedores de excrementos, así como de los coloridos rutelinae, melolonthinae y dynastinae de grandes cuernos y los escarabajos de las flores cetoninae.

### Hábitat y distribución

Este grupo se encuentra distribuido casi en todo el territorio boliviano, se desconocen especies en regiones de altura mayores a los 2 500 m.s.n.m.

### Subfamilia aphodiinae

### Característica

Son escarabajos cuyo tamaño varía entre 3 y 12 mm, de forma alargada, poco convexa y algo aplanados, de patas cortas y delgadas, su coloración es negra o parda oscura, rara vez son rojizos o amarillentos.

Los adultos y las larvas se alimentan de excrementos, material vegetal en descomposición, raíces y hongos. Algunas especies están asociadas con los nidos de hormigas y termitas, así como con las madrigueras de mamíferos y tortugas o con los nidos de scarabaeinae que se alimentan con excrementos. Los adultos vuelan durante el crepúsculo o la noche.

### Hábitat o distribución

Es posible encontrarlos en casi cualquier tipo de asociación vegetal situada al nivel del mar y/o los 2 500 m de altitud. Sus ciclos de vida son muy cortos y posiblemente tienen más de una generación por año.

En nuestro país están poco estudiados, los pocos registros datan de los departamentos de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba.

## Subfamilia cetoniinae

### Características

Cuerpo de tamaño mediano a grande de 10 - 40 mm, aplanado dorsalmente, de forma más o menos pentagonal, la cabeza se caracteriza por la presencia de pequeños cuernos o protuberancias, que en algunas especies diferencian a los sexos. Su coloración por lo general es muy llamativa, verdes, amarillos, anaranjados, rojizos y negros o en combinaciones irregulares de estos que pueden ser muy brillantes u opacos.

Una característica particular del grupo, es la de poder volar con sus alas duras plegadas, cosa que no pueden hacer los otros escarabajos que mantienen abiertas sus alas mientras vuelan, esto les permite tener un vuelo más rápido y ágil, semejante al de una abeja grande. Son de hábitos diurnos y se alimentan de exudaciones líquidas de árboles, néctar, polen y jugos de frutos maduros, las larvas se alimentan de materia orgánica en descomposición.

### Hábitat y distribución

Se encuentran en hábitats de la región Amazónica (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz), Chiquitanía (Santa Cruz) y el Chaco boliviano (Tarija, Santa Cruz, Chuquisaca).

## Subfamilia melolonthinae

### Características

Escarabajos de forma ovalada o alargada, a veces con aspecto robusto, su tamaño varía entre los 3 y 55 mm. Los machos se distinguen de las hembras por la longitud de las antenas, forma de uñas, longitud de las patas y por la cantidad de setas que cubren su cuerpo. La mayoría de las especies tienen una coloración parda, aunque algunas muestran colores llamativos o contrastados con líneas o manchas oscuras, blancas o amarillentas.

Los adultos se alimentan con hojas tiernas, pétalos o frutos dulces y suaves. Varias de las especies del género *phylophaga* se han citado como plagas importantes de muchos cultivos como el maíz y la caña de azúcar. Los adultos tienen hábitos crepusculares o nocturnos.

### Hábitat y distribución

Son escarabajos de amplia distribución en lugares cálidos que se encuentran sobre todo en la región amazónica, valles mesotérmicos, Chiquitanía y el Chaco en los departamentos de Santa Cruz, Beni, Pando, La Paz y Cochabamba.

## Subfamilia rutelinae

### Características

Los rutélinos tienen forma ovalada, redondeada y convexa, tamaño entre 3 y 60 mm, patas cortas y poco robustas. Su coloración varía desde el negro intenso brillan-

te hasta el plateado, pasando por casi todos los colores y combinaciones, incluyendo el blanco puro. Las larvas se desarrollan en troncos derribados en suelos ricos en materia orgánica.

### Hábitat y distribución

Al igual que las otras subfamilias, los rutilenos también son característicos de lugares cálidos, encontrándose en Santa Cruz, Beni, Pando y Cochabamba.

### Subfamilia scarabaeinae (coprófagos)

Los adultos de los scarabaeinae en general son globosos y miden entre 2 y 35 mm de largo. Las patas anteriores de los adultos están notablemente modificadas para cavar en el suelo.

Es frecuente encontrar especies que muestran cuernos u otras estructuras de diversas formas, en la cabeza y otras partes de su cuerpo. En muchas de sus especies existe dimorfismo sexual, por lo general los machos tienen formas más complicadas y con cuernos o protuberancias más grandes. La coloración del cuerpo en este grupo es predominantemente negra, pero existen amarillos, verdes, rojizos, azules, en algunos casos con reflejos metálicos. La mayoría son nocturnos pero hay algunas especies cuyos adultos son de hábitos diurnos.

El alimento principal, tanto de los adultos como de las larvas, son los excrementos de mamíferos y cadáveres (carroña) el cual es localizado por los adultos utilizando el sentido del olfato que está situado en sus antenas.



*Tetracha brasiliensis* (familia cicindelidae)

KASILEK



*Callipogon armillatum* (familia cerambycidae)

ARAMAYO, JOSÉ LUIS (Col. Entomología)

## Subfamilia dynastinae

### Características

Son escarabajos que varían en tamaño entre los 6 - 170 mm, de formas muy variadas generalmente robustos, ovalados o alargados, en ocasiones muy convexos o un tanto aplanados. Los machos se distinguen de las hembras por la presencia de cuernos, así como por la forma de las patas anteriores y el abdomen. Esta subfamilia tiene a dos de las especies de insectos más grandes y voluminosas del país: *Megasoma elephants* y *Dynastes hércules*.

La coloración de esta subfamilia generalmente es parda, amarillenta, rojiza y en pocos casos verde.

Los adultos se alimentan de follaje, pétalos, frutos suaves, corteza viva, secreciones azucaradas, tubérculos, tallos subterráneos o raíces.

### Hábitat y distribución

Esta subfamilia se caracteriza por habitar en ambientes tropicales bien conservados.

En Bolivia se encuentran en la región amazónica (Beni, Pando, Santa Cruz y Cochabamba).



ARAMAYO, JOSÉ LUÍS (Col. Entomología)



ARAMAYO, JOSÉ LUÍS (Col. Entomología)

## ¿QUÉ SON LOS ESCARABAJOS COPRÓFAGOS?

Los escarabajos coprófagos son insectos que pertenecen al orden coleóptera, familia scarabaeidae, subfamilia scarabaeinae, y está representada por gran número de especies.

Según su morfología estos insectos son de forma ovalada, compactos y robustos, su tamaño varía desde unos milímetros hasta 6,5 cm. Se caracterizan por tener sus patas anteriores aplanadas y adaptadas para cavar, su primer par de alas muy endurecidas (élitros) protegen al segundo par de alas membranosas y al abdomen de ahí su nombre, coleóptero que en griego significa "alas de estuche".

Presenta la cabeza provista de un clipeo amplio para manejar el excremento y cavar, ojos compuestos y un par de antenas, mandíbulas membranosas incapaces de morder

por estar adaptadas para vivir en los excrementos donde son exclusivas.

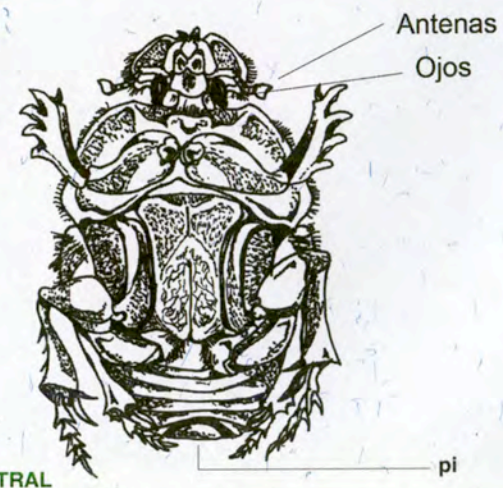
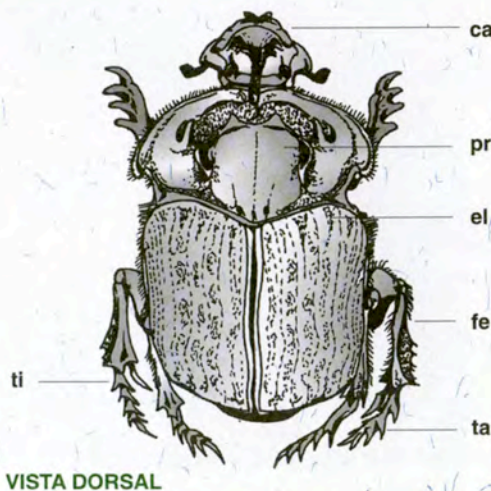
Sufren metamorfosis completa: larva, ninfa e imago. La mayoría de los escarabajos coprófagos no son buenos voladores siendo animales de suelo y vegetación herbácea.

Su éxito se debe principalmente a la dureza de su cuerpo que les permiten vivir debajo del suelo, las piedras, hojarasca, etc.

Este grupo conocido como escarabajos coprófagos, por sus hábitos alimenticios consumen principalmente heces fecales o excremento de vertebrados, en especial de mamíferos (Halfer & Edmonds, 1982, Hanski 1989), también aprovechan carroña, frutas en descomposición y hojarasca (Gill 1991, Halfer, 1991). Presentan diferentes formas de aprovechamiento de las heces fecales para su alimentación y reproducción.

Vista dorsal y ventral del escarabajo del género *Sulcophanaeus*, que muestra alguna de las principales partes de su cuerpo:

ca = cabeza  
el = élitro  
fe = fémur  
pi = pigidio  
pr = protórax  
ta = tarso  
ti = tibia



## PARTES DE LOS ESCARABAJOS COPRÓFAGOS

El cuerpo de los coprófagos constan de tres partes principales como ser:

### Cabeza

La cabeza es el primer tagma del cuerpo, generalmente esta compuesto por varios segmentos que soldados entre sí constituyen una cápsula cefálica, en la que se encuentra un par de ojos compuestos, el aparato bucal con clipeo amplio para manejar el alimento y un par de antenas lameladas insertadas a ambos lados de la cabeza, las antenas están ampliamente relacionadas con el sentido del olfato, las mismas que utilizan para localizar su alimento.

### Tórax

Es el segundo tagma corporal y la parte mas robusta del cuerpo al poseer el sistema muscular para el vuelo y la locomoción. Los escarabajos como todos los insectos tienen tres pares de patas, el primer par está modificado para cavar. Las patas están insertas en las cavidades coxales, en ellas se pueden distinguir la coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso y el pretarso.

### Abdomen

Es el tercer tagma y esta constituido generalmente por 11 segmentos, alberga el sistema digestivo, excretor, circulatorio y los genitales para su reproducción.

## Clasificación taxonómica

Su categoría científica es:

- Clase: Insecta
- Orden: Coleóptera
- Suborden: Polífaga
- Familia: Scarabaeidae
- Subfamilia: Scarabaeinae
- Tribu: Scarabaeini
- Tribu: Eurysternini
- Tribu: Onthophagini
- Tribu: Coprini
- Género: *Sulcophanaeus*
- Especie: *imperator*

## Hábitos de los corófagos

Dentro del grupo de escarabajos existen especies de hábitos diurnos y nocturnos. La mayor diversidad y abundancia de especies son de hábitos nocturnos. Se han realizado estudios preliminares y observaciones personales, donde se evidencia que los diurnos por ejemplo, tienen una mayor actividad en las primeras horas de la mañana, hasta aproximadamente las 10:00 a.m., posteriormente la actividad continua en horas de la tarde (desde horas 16:00 hasta el crepúsculo).

Los de hábitos nocturnos tienen su mayor actividad entre las 20:00 horas hasta la media noche. Las horas de menor actividad son desde las 24:00 hasta 04:00 a.m., la inactividad se produce en las horas más frías.

## Ciclo de vida de los coprófagos

Los insectos adultos construyen túneles, con celdas que llenan con comida para las larvas, después de poner un huevo en la celda, ésta es cerrada y allí se desarrolla la larva pasando por diferentes estadios hasta llegar a adulto. La profundidad que suelen excavar los adultos para depositar los huevos es variable dependiendo del tipo de suelo y la humedad que son factores que influyen a la hora de realizar la madriguera, siendo las más profundas las efectuadas en suelos de textura arenosa y cuya profundidad es de 15 a 60 centímetros

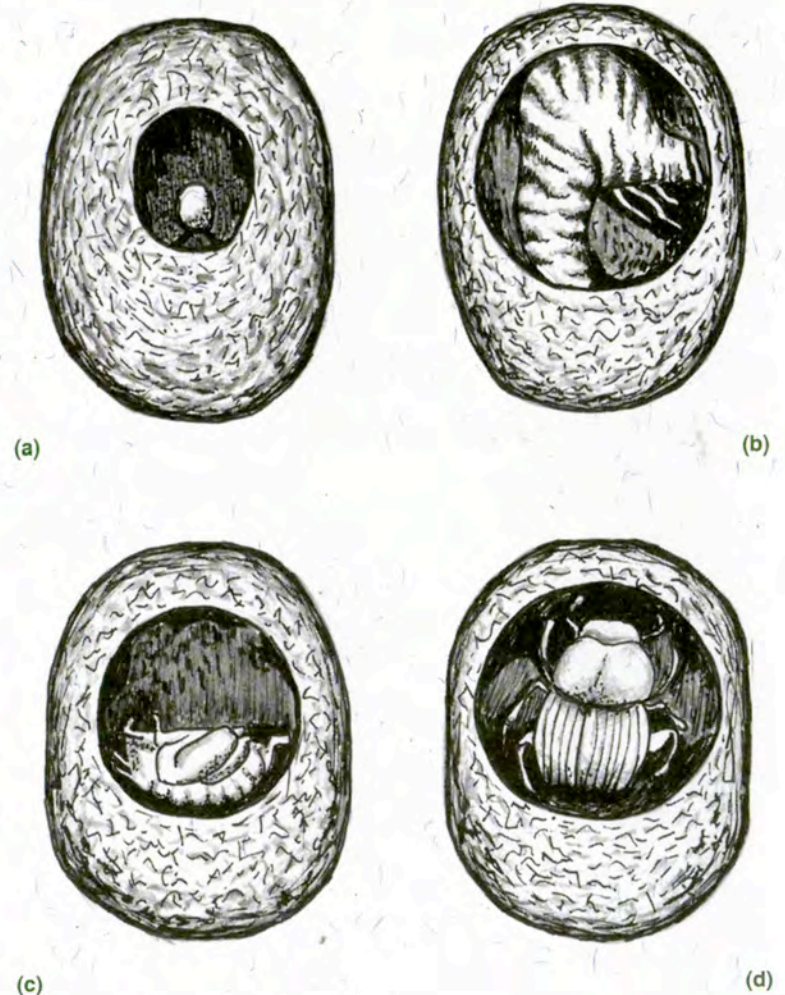
Debido a la alta calidad y cantidad de comida para la larva, un escarabajino puede desarrollarse de huevo a adulto en menos de dos meses.

El adulto posee generalmente patas bien desarrolladas y robustas, el primer par aplanada que le permite cavar y emerger a la superficie, son robustos y compactos.

La mayoría son de colores oscuros, aunque existen especies que son coloridas con tonalidades metálicas. Los machos tienen una ornamentación en la cabeza que los hace diferentes de la hembra. Su tamaño oscila desde pequeños, medianos y grandes (3mm hasta los 40 mm).

Los huevos son generalmente blancuzcos, ligeramente alargados (10 mm), el huevo cuando llega a su madurez y está listo para eclosionar, rompe la membrana de la cual sale una pequeña larva que se abre camino con el cílopeo o mediante la acción muscular. Las larvas recién eclosionadas son de color blanco y cabeza negra, generalmente, varían de tamaño según el género y la especie.

## Esquema del ciclo de vida de escarabajos



DIBUJO VENEGAS, CLAUDIA

(a) huevo (c) pupa (b) larva (d) adulto

Las larvas son de tipo escarabeiformes, su cuerpo blando, gordo (rechonchas), de forma curvada, por lo general estas larvas no suelen desplazarse a pesar de tener sus patas torácicas bien desarrolladas

El tiempo de vida en estadios larvarios es variable dependiendo de las especies, sin embargo, en algunas el desarrollo del huevo y pupa toma un período de 2 meses aproximadamente y los nuevos adultos emergen en la temporada de lluvias.

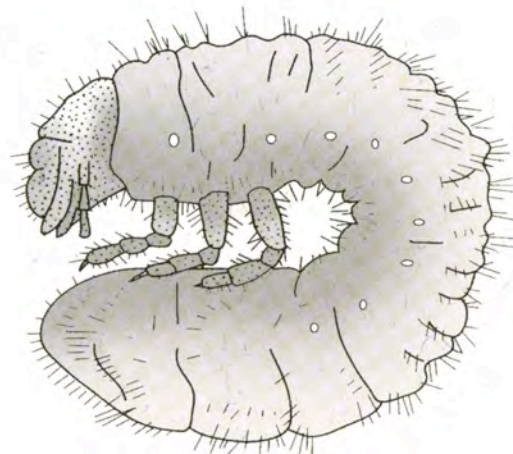
#### Localización de la fuente de alimento

Los adultos de los escarabajos coprófagos tanto machos

como hembras vuelan en zigzag a una altura entre 30 y 50 cm, a lo largo de las zonas abiertas del bosque hasta llegar al excremento sobre el que realizan elipses largas que van reduciendo su diámetro hasta descender de manera abrupta (Obs. Personales).

En la mayoría de los casos el descenso se realiza a una distancia de 8 a 25 cm. del excremento. En otros casos los escarabajos descienden directamente sobre el excremento embarrándose totalmente. En cualquiera de las dos situaciones después de aterrizar el escarabajo se desplaza caminando hasta el borde del excremento, lugar donde se entierra escarbando principalmente con sus patas anteriores y ayudándose con el cípeo.

#### Diferentes tipos de larvas de los escarabeiformes



## Aprovechamiento de los recursos alimenticios

En función a la forma de aprovechamiento del recurso alimenticio, los escarabajos coprófagos se clasifican en tres tipos:

1. **Endocópidos** (residentes)
2. **Telecópidos** (rodadores o peloteros)
3. **Paracópidos** (excavadores o tuneleros).

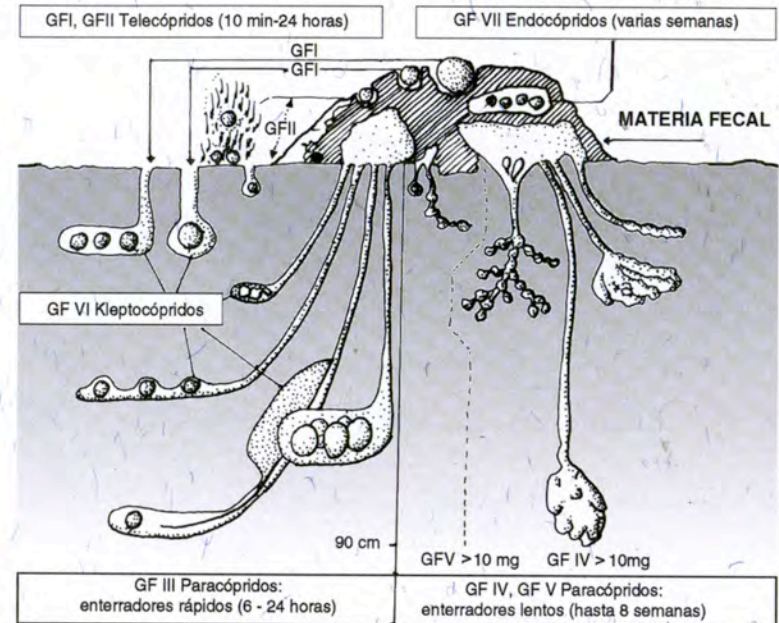
Los **endocópidos** o residentes permanecen dentro las heces, donde se alimentan y nidifican, la deshidratación de las heces expuestas a las condiciones ambientales, es su mayor desventaja al privarles de su alimento y hábitat (Doubé, 1991).

Las patas centrales tienen un desarrollo exagerado, lo que permite la manipulación del recurso dentro de la fuente (Halffter & Edmondson, 1982). La tribu Eurysternini presentan este comportamiento en los diferentes ecosistemas de América del Sur (Louzada, 1995).

Los **telecópidos**, ruedacaca, rodadores o peloteros presentan un complejo comportamiento de relocalización del alimento, caracterizado por la construcción de una o varias bolas de estiércol, que posteriormente hacen rodar con las patas traseras a lo largo de una cierta distancia horizontal, antes de ser enterradas en un sitio adecuado (Gill 1991).

Algunas especies son capaces de utilizar un amplio espectro de diferentes tipos de estiércol (Gill 1991), mientras que otras, debido a una fuerte presión en la disponibilidad espacial y temporal del recurso, se han especializado en las heces de primates (Estrada *et al.* 1993), lo que permite

## Esquema biológico y comportamiento alimenticio Aprovechamiento de la materia fecal



suponer un importante efecto en la dispersión de semillas que se encuentran en las deposiciones de estas comunidades.

Los **paracópidos** o tuneleros cavan un túnel vertical debajo del excremento, llevando este hacia el fondo para evitar competidores y depredadores. El excremento es utilizado como alimento para los adultos y almacenado como alimento para larvas que surgirán de los huevos.

La característica de este grupo es la presencia de tibias anteriores más desarrolladas, lo que ayuda a la abertura

de túneles (Cambefort & Hanski, 1991). Las tribus que presentan estas características son Phanaeini, Onthophagini y Dichotomiini (Louzada, 1995).

### Diferencias morfológicas entre escarabajos juveniles y adultos

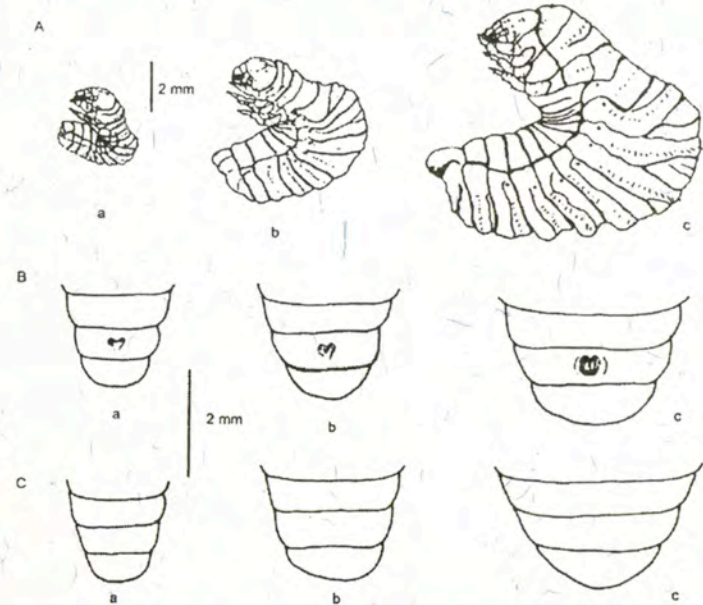
Los cambios (metamorfosis) por los que pasan los insectos, son fácilmente diferenciados sobre todo en los estadios de larva y adulto:

ADULTOS	LARVAS
Ojos desarrollados	Ojos no desarrollados
Con alta capacidad para movilizarse	Carecen de movimiento
Alas desarrolladas	Carecen de alas
Cuerpo recubierto por cutícula	Cuerpo blando y frágil
Aparato bucal con clipeo amplio	Aparato bucal con mandíbulas tubulares

Lamentablemente son pocos los estudios sobre los estadios larvales de los escarabajos, sin embargo los realizados hasta la fecha hacen referencia al dimorfismo sexual entre algunas especies, este aspecto es claramente identificado por la existencia de una ampolla (*ampulla*) terminal, que se encuentra sólo en los machos y se localiza en la región ventral del noveno segmento abdominal de la larva.

Una de las particularidades de los machos adultos son los cuernos bien desarrollados. Los cuernos afectan al aspecto exterior de los individuos y originan una increíble variedad de formas y tamaños.

### Dimorfismo sexual en larvas



**A** vista lateral a) larva primer estadio b) larva segundo estadio c) tercer estadio. **B** vista ventral de los últimos segmentos de larvas machos, se observa ampolla terminal a) larva primer estadio b) larva segundo estadio c) tercer estadio. **C** vista ventral de los últimos segmentos de las larvas hembras a) larva primer estadio b) larva segundo estadio c) tercer estadio.

Los cuernos son un atributo sexual, un elemento de seducción y a la vez un argumento contundente en la denominada lucha por el derecho a reproducirse. Existen géneros donde tanto machos como hembras poseen cuernos, pero en los machos están más desarrollados. Por alguna razón, la vistosidad de los cuernos es un elemento de confianza para la hembra, algo así como una guía que le permite identificar al compañero adecuado y que además puede ayudar a eliminar competidores.

## Hábitat de los coprófagos

Es fácil encontrar estos insectos incluso en zonas urbanas, en nuestro medio, existen especies del género *dichotomius*, que se encuentran sobre las heces de bovinos. En el área rural se los encuentra casi en todos los pastizales y potreros. En los barbechos donde entran los animales domésticos al ramoneo, pero su mayor diversidad y abundancia esta dada en los bosques bien conservados.

La actividad de los escarabajos coprófagos (peloteros), está estrechamente ligada a procesos naturales, importantes para el funcionamiento de los ecosistemas. Un factor importante es el aprovechamiento que realizan de las heces cuyo resultado es el reciclaje de nutrientes y la remoción del suelo (Medina *et al.* 1991), permiten un control de parásitos e insectos de importancia médica (Waterhouse, 1974) y a la dispersión secundaria de semillas (Janzen, 1982, Estrada & Coates-Estrada 1991).

## Alimentación de los coprófagos

Los escarabajos coprófagos no sólo toman alimentos sólidos, muchos de ellos maceran el alimento y lo humedecen con jugos digestivos antes de la ingestión, otros lamen néctar o savia que brota de los árboles, en tanto que las larvas de varias otras especies tienen mandíbulas tubulares con las que absorben alimentos líquidos.

La diversidad en la alimentación esta relacionada con las tácticas de anidamiento (Halffter & Edmonds, 1982). La diversidad de hábitos alimenticios es una característica de los escarabajos coprófagos del neotrópico e indudablemente contribuye a la alta riqueza de especies en esta región (Gill, 1991).



Escarabajo pelotero (*Diabroctis minas*)

SPECTOR SACHA



*Coprophaneus ensifer*

SPECTOR SACHA

El tipo de alimentación determina ciertas particularidades en los hábitos de vida (Halffter, 1959) de estos escarabajos tales como: comportamiento, distribución, morfología y desarrollo (Halffter & Matthews, 1966).

Se evaluaron las preferencias por tipo de cebos de los escarabajos peloteros, siendo el recurso de mayor preferencia el excremento de los omnívoros, seguido de carroña, hongos, estiércol de vaca y por último la fruta en descomposición.

### DIVERSIDAD DE ESCARABAJOS COPRÓFAGOS

Mundialmente se conocen alrededor de 6 000 especies y 200 géneros de escarabajos peloteros (Halffter, 1991). Una parte de esta fauna se encuentra distribuida en las zonas tropicales con aproximadamente 1 300 especies y alrededor de 70 géneros.

Estudios en Bolivia sobre este grupo son escasos, sin embargo se cuenta con importantes estudios realizados en diversas regiones y parques nacionales. A pesar de la escasa investigación y pocos muestreos e inventarios realizados hasta la fecha, Bolivia tiene una gran diversidad de escarabajos peloteros (Ibisch & Mérida, 2003).

### ROL ECOLÓGICO DE LOS ESCARABAJOS COPRÓFAGOS EN LA DINÁMICA DEL BOSQUE

Estos insectos existentes en una amplia gama de hábitat poseen una gran importancia en los ecosistemas, no solo por su trascendental papel en el proceso del reciclaje de nutrientes, sino debido a la utilización de excrementos de mamíferos omnívoros y herbívoros de diverso tamaño, como fuente principal de alimento (Howden & Young 1981, Halffter 1989, Gill 1991).



a) Macho



b) Hembra

*Sulcophaneus faumus*

Además de la conocida dieta de los escarabajos coprófagos, se reporta también algunos aspectos de otros géneros de este grupo de insectos que se alimentan de los escombros de nidos de hormigas como *ontherus* (Cambefort, 1991), hongos como *phanaeus*, *onthophagus* (Halffter & Matthews, 1996) y *Deltochilum* (Bustos-Gómez & Lopera, 2003). También de algunos casos particulares como los escarabajos predadores entre ellos *Deltochilum valgun acropyge* (Bates, 1887), que se alimentan estrictamente de diplópodos (milpiés) (Cano, 1998).

La actividad de estos coleópteros está estrechamente ligada a procesos naturales importantes en el funcionamiento de los ecosistemas. En la industria ganadera y la agricultura los escarabajos coprófagos son de mucha importancia por su actividad de descomponer el estiércol reduciendo las poblaciones de organismos parásitos vectores de enfermedades y en la renovación y fertilización del suelo. Medina *et. al.* 1991) y la dispersión secundaria de semillas (Janzen 1982, Estrada & Coates-Estrada 1991).

Otro caso interesante en los que participan los escarabajos coprófagos es la dispersión secundaria o post dispersión de semillas.

Las semillas dispersadas inicialmente por los monos, son enterradas como contaminantes del estiércol (copro) por los escarabajos coprófagos. Estos usan la materia fecal producida por los primates para alimentarse y reproducirse. Al enterrar las semillas, estas escapan a la depredación post dispersión debida a roedores en el suelo del bosque. De este modo la interacción primate-planta-escarabajo coprófago es fundamental en el proceso de regeneración natural del bosque.



*Cantón sp.*

SPECTOR, SACHA



*Dichotomius nisus*

SPECTOR, SACHA

Los escarabajos coprófagos son dispersores secundarios de cerca del 80% de las semillas dispersadas por los monos aulladores.

Esta especie localiza su fuente alimenticia fácilmente por medio de sus antenas cuya forma (tipos lameladas), le permiten (casi en cuestión de minutos) fácilmente estar sobre las heces frescas y de inmediato inician su labor.

### ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE ESCARABAJOS COPRÓFAGOS

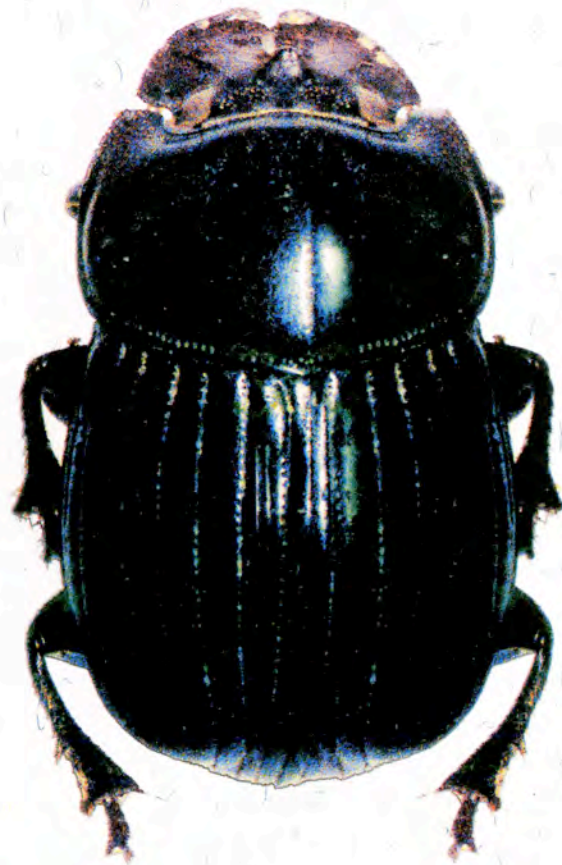
**Selección de hábitat:** bosque primario y en proceso de regeneración. Esta restricción se atribuye a las preferencias alimentarias de esta especie, la cual se observó volando activamente cerca a los sitios donde los monos aulladores (*Allouatta palliata*) duermen y defecan (Escobar, observación personal).

**Comportamiento y morfometría de los machos:** los machos compiten por el acceso a las hembras. Los machos inclinan completamente su cuerno cefálico con el fin de asegurar a su contrincante por la parte ventral, mientras que el cuerno torácico bidentado, les permite inmovilizar el cuerno cefálico del rival. En muchas ocasiones, se pudo observar que estas luchas entre machos finalizan con la proyección de uno de los adversarios, el cual es lanzado a un lado o por encima del otro.

### CONSERVACIÓN DE LOS ESCARABAJOS

Los escarabajos coprófagos constituyen un grupo altamente sensible a la fragmentación y degradación ambiental (Speight, 1989). Una conservación eficaz de estos insectos

depende, de las medidas políticas, y conocimiento adecuado de su biología. Las decisiones de conservación deben basarse en información lo más sólida posible por ejemplo: el conocimiento de la distribución detallada permite priorizar áreas y hábitats con mayor diversidad, abundancia o concentración de endemismos.



*Ontherus sp.*



*Sulcophanaeus imperator*



*Dichotomius* sp.

## GLOSARIO

**Acodada:** en forma de codo

**Apoda:** sin patas.

**Clípeo:** órgano en forma de escudo, como algunas piezas del esqueleto de los artrópodos.

**Coxales:** articulación entre la pata y el tórax de un insecto. Segmento basal en la pata de los insecto.

**Escleritos:** célula de paredes gruesas y lignificadas. Pieza esquelética de naturaleza quitinosa del exoesqueleto de los artrópodos.

**Carotenoides:** grupo de pigmentos liposolubles que incluye a los carotenos.

**Cromógeno:** célula que produce pigmentos

**Cutícula:** capa impermeable que rodea externamente las células y que es segregada por ellas mismas. Término que se utiliza tanto en zoología como en biología.

**Élitro:** ala anterior modificada de algunos insectos, las modificaciones consisten en su engrosamiento y endurecimiento. Así, el ala pierde funcionalidad para el vuelo, pero se transforma en un órgano esquelético. En estos animales el segundo par de alas es membranoso y está más desarrollada. Por lo que en reposo se dispone plegado bajo los élitros.

**Eruciforme:** con forma de oruga, vermiforme.

**Eclosionar:** etapa de la vida embrionaria en la que el embrión se libera de la capa protectora, a los insectos cuando abandonan la pupa. Emergencia del insecto adulto del estuche pupal.

**Filiforme:** con forma de hilo.

**Geniculadas:** todos los órganos doblados sobre sí mismo, formando un ángulo y de los seres que poseen tales órganos.

**Heterotróficos:** que dependen de sustancias orgánicas provenientes de su alimentación (grasas, proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas, agua y oxígeno.

**Melanina:** célula que produce pigmentos.

**Melífagos:** comedores de savia.

**Ingestión:** conjunto de sustancias nutritivas incorporadas por un organismo.

**Ocelos:** ojo simple propio de animales invertebrados.

**Pectinada:** que tiene dientes o ramificaciones laterales a modo de peine.

**Pigídio:** placa caudal que cubre el abdomen de algunos artrópodos.

**Phylum:** término latino utilizado en taxonomía para agrupar a los organismos afines de un mismo reino y clase. A menudo se utiliza castellanizado como filum. Equivale a las voces tipo y división, utilizadas tradicionalmente en zoología y botánica.

**Pigmento:** cualquier sustancia que de color a un órgano u organismo.

**Prognata:** dicese de un animal que tiene las mandíbulas prominentes.

**Pupa:** fase inmóvil del desarrollo embrionario. En el caso de los lepidópteros, la pupa se denomina crisálida.

**Setácea:** fino como una seta: hojas terminadas en puntas setácea.

**Taxonomía:** ciencia dedicada a la clasificación de los seres vivos sistemática.

**Tiroxina:** hormona segregada por la glándula tiroides. Se caracteriza por contener yodo y ser responsable de regular el crecimiento y en su caso, la metamorfosis de los vertebrados.

## BIBLIOGRAFÍA

BICUDO (orgs.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP7 V.

CAMBEFORT, Y. 1991. From saprophagy to coprophagy - Cap.2. En: Hanski & Cambefort (eds.). Dung beetle Ecology. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

CANO, E.B. 1998. *Deltochilum valgum agropyge* bates (Coleoptera Scarabaeidae Scarabaeinae): habits and distribution. The Coleopterists Bulletin 53 : 153 - 159.

COSTA, C. 1999. Coleoptera, cap. 12 p. 113 -122. En: C.R.F. BRANDÃO Y E.M. CANCELLO (eds.). Invertebrados terrestres, v. 5. 279 p.

COSTA, C. 1999. Coleoptera, cap. 12 Estrada, A. & Coates – Estrada, R. 1991. Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabaeidae) and seed dispersal. Ecological interaction in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. J.of Trop. Ecology 7: 475 - 490. p. 113 - 122. En: C.R.F. BRANDÃO Y E.M. CANCELLO (eds.). Invertebrados terrestres, v. 5 279 p. En: C.A. JOLY Y C.E. DE M.

DOUBE, B. M. 1991. A functional classification for analysis of the structure of dung beetle assemblages. Ecological Entomology 15:371 - 383.

ESTRADA, A., HALFFTER, G., COATES ESTRADA, R., & MERITT, D. A. JR. 1993. Dung beetles attracted to mammalian herbivore *Alouatta palliata* and omnivore *nasuarica* dung in the tropical rain forest of Los Tuxtlas Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 9 (1): 45-54.

GILL, B. D. 1991. Dung beetles in tropical american forests. Primera Edición. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

HALFFTER, G. & EDMONDS, W.D. 1982. The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): an ecological and evolutive approach. Instituto de Ecología. México, 176 p.

HALFFTER, G. H. 1989. Behavioral evolution of the non rolling roller beetles coleoptera scarabaeidae scarabaeinae. *Acta zoologica mexicana. (n.s.)* 32: 1 - 53.

HALFFER, G., E.G. MATTHEUS, 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana* 12: 1 - 312.

HOWDEN, H. F. & YOUNG, O.P. 1981. Panamanian Scarabaeinae: taxonomy, distribution and habits (Coleoptera, Scarabaeidae). *Contributions to the American Entomological Institute* :1 - 204.

JANZEN DANIEL, 1991. Historia natural de Costa Rica. Organización de Estudios Tropicales (OET), San José, Editorial de la Universidad de Costa Rica. 631 -1793.

**Pigmento:** cualquier sustancia que de color a un órgano u organismo.

**Prognata:** dicese de un animal que tiene las mandíbulas prominentes.

**Pupa:** fase inmóvil del desarrollo embrionario. En el caso de los lepidópteros, la pupa se denomina crisálida.

**Setácea:** fino como una seta: hojas terminadas en puntas setácea.

**Taxonomía:** ciencia dedicada a la clasificación de los seres vivos sistemática.

**Tiroxina:** hormona segregada por la glándula tiroides. Se caracteriza por contener yodo y ser responsable de regular el crecimiento y en su caso, la metamorfosis de los vertebrados.

## BIBLIOGRAFÍA

- BICUDO (orgs.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP7 V.
- CAMBEFORT, Y. 1991. From saprophagy to coprophagy - Cap.2. En: Hanski & Cambefort (eds.). *Dung beetle Ecology*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- CANO, E.B. 1998. *Deltochilum valgum agropyge* bates (Coleoptera Scarabaeidae Scarabaeinae): habits and distribution. *The Coleopterists Bulletin* 53 : 153 - 159.
- COSTA, C. 1999. Coleoptera, cap. 12 p. 113 -122. En: C.R.F. BRANDÃO Y E.M. CANCELLO (eds.). *Invertebrados terrestres*, v. 5. 279 p.
- COSTA, C. 1999. Coleoptera, cap. 12 Estrada, A. & Coates - Estrada, R. 1991. Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabaeidae) and seed dispersal. Ecological interaction in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *J.of Trop. Ecology* 7: 475 - 490. p. 113 - 122. En: C.R.F. BRANDÃO Y E.M. CANCELLO (eds.). *Invertebrados terrestres*, v. 5 279 p. En: C.A. JOLY Y C.E. DE M.
- DOUBE, B. M. 1991. A functional classification for analysis of the structure of dung beetle assemblages. *Ecological Entomology* 15:371 - 383.
- ESTRADA, A., HALFFTER, G., COATES ESTRADA, R., & MERRITT, D. A. JR. 1993. Dung beetles attracted to mammalian herbivore *Alouatta palliata* and omnivore *nasuarica* dung in the tropical rain forest of Los Tuxtlas Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 9 (1): 45-54.
- GILL, B. D. 1991. *Dung beetles in tropical american forests*. Primera Edición. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- HALFFTER, G. & EDMONDS, W.D. 1982. The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): an ecological and evolutive approach. Instituto de Ecología. México, 176 p.
- HALFFTER, G. H. 1989. Behavioral evolution of the non rolling roller beetles coleoptera scarabaeidae scarabaeinae. *Acta zoologica mexicana. (n.s.)* 32: 1 - 53.
- HALFFTER, G., E.G. MATTHEUS, 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana* 12: 1 - 312.
- HOWDEN, H. F. & YOUNG, O.P. 1981. Panamanian Scarabaeinae: taxonomy, distribution and habits (Coleoptera, Scarabaeidae). *Contributions to the American Entomological Institute* :1 - 204.
- JANZEN DANIEL, 1991. *Historia natural de Costa Rica*. Organización de Estudios Tropicales (OET), San José, Editorial de la Universidad de Costa Rica. 631 -1793.

LOUZADA, J.N.C. 1995 A comunidade de Scarabaeidae s. str. (Insecta, coleoptera), em fragmentos de floresta atlântica. Biosa, MG: UFV.

LAWRENCE, J.F. Y E.B. BRITTON. 1991. Coleoptera (Beetles), chap. 35 p. 543 - 683. En: CSIRO DIVISION OF ENTOMOLOGY (eds.). The insects of Australia. A textbook for students and research workers. Carlton, Melbourne University Press, 2<sup>nd</sup>. edition, V. 2. 543 -137 p.

LAWRENCE, J.F. Y E.B. BRITTON. 1994. Australian beetles. Carlton, Melbourne University Press. 192 p.

LEDEZMAA. Ma. J. 2000. Guía de campo de los escarabajos tigre (Coleoptera Cicindelidae) de Bolivia. Dpto. Entomología, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado. U.A.G.R.M. Santa Cruz, Bolivia.

MEDINA, C., A. LOPERA, A. VÍTOLO & B. GILL. 2001. Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Biota Colombiana* 2(2):131-144. (Ibisch & Mérida, 2003). Bustos-Gómez & Lopera, 2003). Bogota, Colombia.

MEDINA C.,A., F. ESCOBAR & M. ROJAS HERNANDEZ, 1991. Aspectos biológicos y biomecánicos de *Oxysternon conspicilatum* (Coleoptera : Scarabaeidae) en el Valle C. Revista de la Sociedad Colombiana de Entomología.

MARTINEZ, I. & J. P., LUMARET. 2003. Dimorfismos sexual en larvas de Scarabaeoidea (Coleóptera). Sociedad Entomológica Aragonesa. Monografía Tercer Milenio. Zaragoza, España.



*Solangella lachrymosa*



*Ambonus electus*



*Spharion sladeni*

Familia cerambycidae