



Inventario de Melolonthidae nocturnos (Insecta: Coleoptera), en bosque de pino-encino, Tapalpa, Jalisco, México

Inventory of nocturnal Melolonthidae (Insecta: Coleoptera), in pine-oak forest, Tapalpa, Jalisco, Mexico

Inventário de Melolonthidae noturnos (Insecta: Coleoptera), na floresta de carvalhos, Tapalpa, Jalisco, México

Edith García-Real / Universidad de Guadalajara, México / edith.greal@academicos.udg.mx

Abel Olvera-Pineda / Universidad de Guadalajara, México / aolverap@hotmail.com

Luis Eugenio Rivera-Cervantes / Universidad de Guadalajara, México / eugenio.rivera@academicos.udg.mx

Recibido: 16/11/2022

Aceptado: 16/12/2022

Publicado: 2/7/2023

RESUMEN

El inventario sobre Melolonthidae nocturnos se realizó en un bosque de pino-encino de la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México, durante un año (mayo de 1998 hasta abril de 1999), utilizando una trampa de luz fluorescente para poder determinar su composición, fluctuación estacional e identificar posibles especies de importancia agrícola y forestal. Los resultados muestran que los Melolonthidae están representados por tres subfamilias: Melolonthinae, Rutelinae y Dynastinae, que incluyen 14 géneros y 37 especies. La abundancia total fue de 452 individuos, presentando su mayor pico en el mes de junio con 264 individuos. El mes de julio presentó la mayor riqueza con 31 especies. El género *Phyllophaga* presentó la mayor riqueza con un total de 14 especies, seguido por *Diplotaxis* con seis especies. *Phyllophaga vetula* fue la más abundante con un total 70 individuos capturados, quedando en segundo lugar *Phyllophaga isabellae*, con un total de 54 individuos y donde nueve de las 34 especies presentes son endémicas, ocho tienen importancia agrícola y siete son de importancia forestal. Los Melolonthidae mostraron una marcada estacionalidad, ya que solo se encontraron durante los meses de mayo a agosto. Se identificó una nueva especie para la ciencia del género *Phyllophaga*.

Palabras clave: abundancia de especies, Dynastinae, fluctuación, importancia forestal, Melolonthinae, Rutelinae, riqueza de especies, Sierra de Tapalpa

ABSTRACT

The inventory of nocturnal Melolonthidae was carried out in a pine-oak forest in the Sierra de Tapalpa, Jalisco, Mexico, for one year (May 1998 to April 1999), using a fluorescent light trap to determine its composition, fluctuation seasonality and identify possible species of agricultural and forestry importance. The results show that the Melolonthidae are represented by three subfamilies: Melolonthinae, Rutelinae and Dynastinae, which include 14 genera and 37 species. The total abundance was 452 individuals, presenting its highest peak in the month of June with 264 individuals. The month of July presented the greatest richness with 31 species. The genus *Phyllophaga* presented the highest richness with a total of 14 species, followed by *Diplotaxis* with six species. *Phyllophaga vetula* was the most abundant with a total of 70 individuals captured, *Phyllophaga isabellae* being in second place, with a total of 54 individuals and where nine of the 34 species presents are endemic, eight are of agricultural importance and seven are of forestry importance. The Melolonthidae showed a marked seasonality since they were only found during the months of May to August. A new species to science of the genus *Phyllophaga* was identified.

Keywords: Dynastinae, fluctuation, forest importance, Melolonthinae, Rutelinae, Sierra de Tapalpa, species richness, species abundance

RESUMO

O inventário de Melolonthidae noturno foi realizado em uma floresta de pinheiros na Sierra de Tapalpa, Jalisco, México, durante um ano (maio de 1998 a abril de 1999), usando uma armadilha de luz fluorescente para determinar sua composição, sazonalidade de flutuação e identificar possíveis espécies de importância agrícola e florestal. Os resultados mostram que os Melolonthidae são representados por três subfamílias: Melolonthinae, Rutelinae e Dynastinae, que incluem 14 gêneros e 37 espécies. A abundância total foi de 452 indivíduos, apresentando seu maior pico no mês de junho com 264 indivíduos. O mês de julho apresentou a maior riqueza com 31 espécies. O gênero *Phyllophaga* apresentou a maior riqueza com um total de 14 espécies, seguido por *Diplotaxis* com seis espécies. *Phyllophaga vetula* foi a mais abundante com um total de 70 indivíduos capturados, ficando *Phyllophaga isabellae* em segundo lugar, com um total de 54 indivíduos e onde nove das 34 espécies presentes são endêmicas, oito são de importância agrícola e sete são de importância florestal. Os Melolonthidae apresentaram uma sazonalidade marcante, pois só foram encontrados durante os meses de maio a agosto. Uma nova espécie para a ciência do gênero *Phyllophaga* foi identificada.

Palavras chave: abundância de espécies, Dynastinae, flutuação, importância florestal, Melolonthinae, Rutelinae, riqueza de espécies, Sierra de Tapalpa

INTRODUCCIÓN

Un inventario es considerado, en la mayoría de los casos, como la única forma de aproximarse a la cuantificación y reconocimiento de la biodiversidad. Permite identificar sitios de elevada riqueza para el análisis de patrones biogeográficos, generar modelos de nicho ecológico y profundizar en el conocimiento del rango de distribución de especies; lo cual constituye la base para evaluar el estado de amenaza de la biota (Cruz *et al.*, 2017). Además, es un elemento fundamental para el desarrollo de planes de conservación y uso sustentable de los recursos naturales; de tal forma que conocer, cuantificar y analizar la biodiversidad resulta fundamental para entender el mundo natural y los cambios inducidos por la actividad humana, ocasionando esto un impacto social.

Los melolóntidos pertenecen a la familia Melolonthidae, superfamilia Scarabaeoidea, suborden Polyphaga, orden Coleoptera de la clase Insecta. Se encuentran dentro del grupo llamado coleópteros Lamellicornia ya que en su forma adulta tienen el escapo antenal mucho más corto que el flagelo, formado por entre tres y siete artejos alargados y aplanados, la cabeza es proporcionalmente pequeña, mientras que el cuerpo tiene forma ovalada y robusta y los tres pares de patas tienen cinco artejos tarsales (Morón, 2017 y Cuete *et al.*, 2018)

Los Melolonthidae pertenecen a los insectos que en estado adulto se conocen como mayates, ronrones, escarabajo rinoceronte, frailecillo, temoles y en estado larvario se conocen como «gallina ciega». En México se les encuentra prácticamente en todos los tipos de vegetación natural y modificada. Son reconocidos como una de las principales plagas por el impacto económico que ocasionan en cultivos agrícolas como el maíz, sorgo, frijol, caña de azúcar, entre otros. Dentro del grupo de los insectos Melolonthidae, es importante señalar que también existen algunas especies que viven en los bosques y se alimentan las raíces de las plantas forestales, insectos que abundan tanto en bosques naturales como en cultivo agrícolas; sin embargo, muchas de estas especies son más abundantes y perjudiciales en estos últimos o bosques con manejo silvícola que en los bosques naturales, ocasionando de esta forma un impacto social (Morón, 2017).

La Sierra de Tapalpa está formada por varios tipos de vegetación natural donde el bosque de pino-encino destaca por su importancia ecológica y económica a nivel local, ya que, de acuerdo con la percepción de los pobladores, estos bosques han estado bajo aprovechamientos maderables hace más de 90 años, además de la extracción de resina. Sin embargo, prácticamente no se cuenta con información sobre poblaciones de insectos que describan las especies que habitan en los bosques de la región.

Tomando en cuenta que se desconoce en gran medida la biodiversidad del área y que los listados de especies de fauna silvestre que existen se limitan a vertebrados con importancia económica, alimenticia o medicinal se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuál es la composición, abundancia, riqueza y fluctuación estacional de las especies de Melolonthidae presente en un bosque de pino-encino presente en esta región? ¿Qué especies presentan endemismo? y debido a la importancia forestal y agrícola que esta familia de coleópteros representa ¿Cuáles son las posibles especies de importancia forestal o agrícola? Por lo tanto, los objetivos del presente inventario fueron determinar la composición de coleópteros Melolonthidae nocturnos, presentes en un bosque de pino-encino, de la Sierra de Tapalpa, así como, conocer la fluctuación estacional e identificar posibles especies de importancia forestal y agrícola. De esta forma se contribuirá al conocimiento biológico de especies de insectos Melolonthidae, información que puede ser incorporada en el aprovechamiento forestal y en planes de manejo y agrícola de la región.

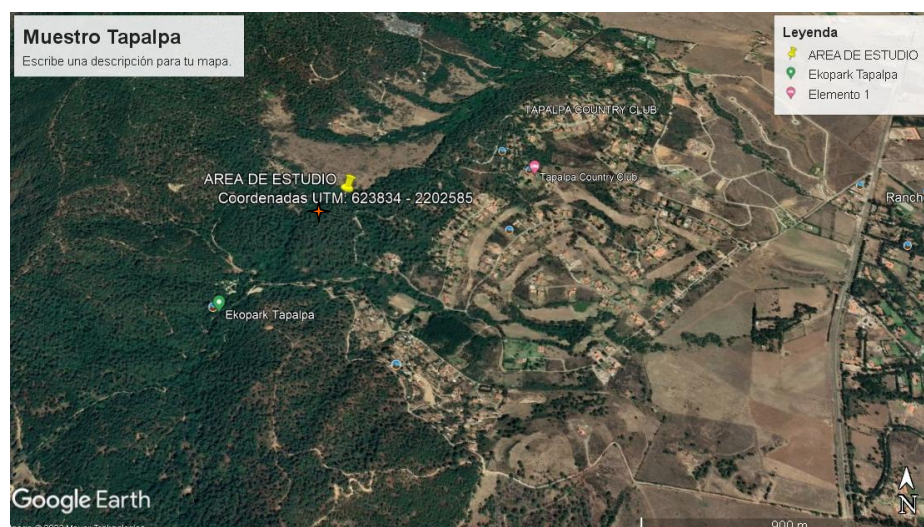
METODOLOGÍA

Descripción del área de estudio

Localización geográfica

El estudio se llevó a cabo en la Sierra de Tapalpa, Jalisco (*figura 1*). El muestreo se realizó en un solo sitio durante los meses de mayo de 1998 hasta abril de 1999, sobre las coordenadas UTM 623834 y 2202585, zona 13-Q, DATUM WGS-48, a 6.3 km de distancia en línea recta de la cabecera municipal de Tapalpa, rumbo suroeste y con vía de acceso por la carretera Tapalpa-San Gabriel.

Figura 1. Localización geográfica del área de estudio donde se llevó a cabo el inventario de Melolonthidae nocturnos en el bosque de pino-encino



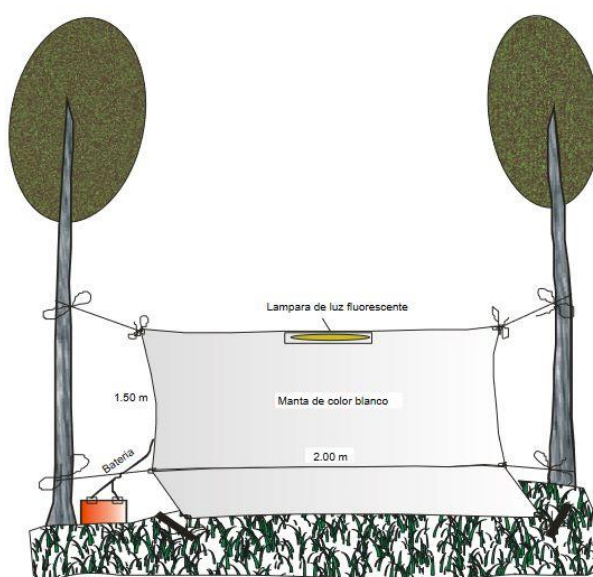
Fuente: Imagen de Google Map modificada por los autores.

De acuerdo con el Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (2021) la mayor parte del municipio tiene un clima templado subhúmedo, con una temperatura media anual de 15.9°C; su temperatura promedio mínima es de 4.8°C y máxima de 26.6°C. La precipitación media anual es de 872 mm, mientras que la precipitación promedio acumulada es de 551.68 mm. El municipio está constituido por roca tipo basalto en su mayor parte y de tipo extrusiva ácida. Los suelos dominantes pertenecen al tipo regosol y andosol. La diversidad de ecosistemas, conforme a los usos de suelo y vegetación, indica que la cobertura de mayor dominancia es bosque de pino-encino, la cual representa el 26.9% del municipio y es catalogada con el rango alto a nivel estatal.

Materiales y técnica de muestreo

El estudio se realizó a partir del mes de mayo de 1998 hasta abril de 1999, colectando de manera sistemática insectos adultos de hábitos nocturnos, de la familia Melolonthidae, durante tres noches continuas de cada mes, considerando para esto el periodo de mayor oscuridad que coincide con la etapa de luna nueva de cada mes. Este criterio fue tomado con la finalidad de obtener mayor atracción de los insectos hacia la trampa de luz durante el periodo de muestreo, utilizando una trampa de luz fluorescente tipo pantalla (Gaviño *et al.*, 1984), la cual consta de un tubo de luz con capacidad de 12 watts, una manta de color blanco de 1.5 por 2 m, una batería de automóvil y cables conductores de energía. El tubo de luz fue colocado de manera horizontal en la parte central-superior de la manta extendida para formar la fuente de atracción y bloquear el vuelo de los insectos que se dirigen hacia la luz de la trampa (figura 2).

Figura 2. Trampa de luz fluorescente tipo pantalla utilizada durante el inventario de *Melolonthidae* nocturnos en bosque de pino-encino en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México.



Fuente: Elaborada por los autores.

Durante cada noche de muestreo la trampa de luz fue encendida tres horas, activando dicha trampa al oscurecer, esto se realizó independientemente de la hora, siempre y cuando ya estuviera oscuro, conectando a la batería el tubo de luz fluorescente, procedimiento que se repitió de manera íntegra, durante cada noche de muestreo y durante los 12 meses de estudio. Los insectos que fueron capturados se depositaron en frascos de vidrio debidamente etiquetados con la fecha de colecta, lugar, nombre del colector, altitud, tipo de vegetación y la hora en que fueron atrapados. Los insectos una vez capturados fueron colocados en un frasco de vidrio y sacrificados introduciendo un pedazo de papel impregnado con acetato de etilo.

En el transcurso del estudio también se llevaron a cabo colectas directas, capturando ejemplares de Melolonthidae cuyos géneros y especies solo son mencionados para completar el listado de especies de la región. Posteriormente los especímenes capturados fueron depositados en la colección entomológica del Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, debidamente montados y etiquetados. Actualmente se está trabajando en la renovación del registro e indexación de dicha colección.

Debido a que es un estudio descriptivo no se maneja hipótesis como tal, pero si se pretende responder a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la composición, abundancia, riqueza y fluctuación estacional de las especies de Melolonthidae presente en un bosque de pino-encino de esta región? ¿Qué especies presentan endemismo? ¿Cuáles son las posibles especies de importancia forestal y agrícola?

RESULTADOS

Generalidades

El inventario realizado en el bosque de pino-encino de la Sierra de Tapalpa mostró que los melolóntidos están representados por tres subfamilias que incluyen 14 géneros y 37 especies. Cabe señalar que tres géneros y tres especies fueron capturados a través de colecta directa, estos son: un individuo de *Polyphylla hammondi* (LeConte, 1856), subfamilia *Melolonthinae*; uno de *Dynastes hyllus* (Chevrolat, 1843), subfamilia *Dynastinae*; y otro de *Paraheterosternus luedeckeii* (Becker, 1907), subfamilia *Rutelinae*; géneros y especies que no se contemplan en el análisis descriptivo del presente estudio, pero que se agregan al listado general de especies de Melolonthidae que se registran para la región (*tabla 1*).

Tabla 1. Listado de especies presentes en el inventario de melolóntidos realizado en bosque de pino encino en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México.

Subfamilia Melolonthinae Leach, 1819
1. <i>Phyllophaga (Phyllophaga) dentex</i> (Bates, 1888).
2. <i>Phyllophaga</i> sp. 7.
3. <i>Phyllophaga (Phyllophaga) aff. macrophylla</i> (Bates, 1888).
4. <i>Phyllophaga cazieriana</i> Saylor 1938.
5. <i>Phyllophaga (Phytalus) obsoleta</i> Blanchard, 1850
6. <i>Phyllophaga (Phyllophaga) aff. hintonella</i> (Saylor, 1941).
7. <i>Phyllophaga (Phyllophaga) heteronycha</i> (Bates, 1888).
8. <i>Phyllophaga (Phyllophaga) isabellae</i> Morón y Rivera, 2001.
9. <i>Phyllophaga (Phyllophaga) vetula</i> Horn, 1887.
10. <i>Phyllophaga (Phytalus) aliciae</i> Morón y Rivera, 2005.
11. <i>Phyllophaga (Phyllophaga) ravida</i> (Blanchard, 1850).
12. <i>Phyllophaga</i> sp.22
13. <i>Phyllophaga chlaenobiana</i> (Saylor, 1936).
14. <i>Phyllophaga blanchardi</i> Arrow, 1933.
15. <i>Diplotaxis tarsalis</i> Schaffer, 1907.
16. <i>Diplotaxis aff. angularis</i> LeConte, 1856.
17. <i>Diplotaxis pilipennis</i> Moser, 1918.
18. <i>Diplotaxis</i> sp. 4.
19. <i>Diplotaxis consentanea</i> Bates, 1887.
20. <i>Diplotaxis</i> sp.
21. <i>Polyphylla hammondi</i> LeConte, 1856 ¹ .
Subfamilia Rutelinae Mac Leay, 1819
1. <i>Isonychus arizonensis</i> Howden, 1959
2. <i>Paranomala aff denticollis</i> Bates, 1888.
3. <i>Paranomala inconstans</i> Burmeister, 1847.
4. <i>Paranomala</i> sp. 1.
5. <i>Paranomala castaniceps</i> Bates, 1888.
6. <i>Paranomala aff sticticoptera</i> Blanchard, 1850.
7. <i>Plusiotis crassimargo</i> Rothschild y Jordan, 1894.
8. <i>Paraheterosternus luedecke</i> Becker, 1907 ¹ .
Subfamilia Dynastinae Mac Leay, 1819
1. <i>Ancognatha manca</i> LeConte, 1856.
2. <i>Golofa imperialis</i> Thomson, 1858.
3. <i>Ligyus sallaei</i> Bates, 1888.
4. <i>Orizabus clunalis</i> (LeConte, 1856).
5. <i>Strategus aloeus</i> Linnaeus, 17586.
6. <i>Xyloryctes corniger</i> Bates, 1888.
7. <i>Xyloryctes thestalus</i> Bates, 1888.
8. <i>Dynastes hyllus</i> Chevrolat, 1843 ¹ .

Nota: ¹ Colecta directa.

Fuente: Elaborada por los autores.

Riqueza y abundancia general

Se capturaron 452 individuos, pertenecientes a tres subfamilias (Melolonthinae, Dynastinae y Rutelinae), 11 géneros y 34 especies. La subfamilia Melolonthinae fue la más abundante con 349 individuos y la más rica en especies con 21, mientras que las subfamilias Dynastinae y Rutelinae presentaron siete y seis especies respectivamente. El género *Phyllophaga* presentó la mayor riqueza con un total de 14 especies, seguido por *Diplotaxis* con seis especies, mientras que *Paranomala* y *Xyloryctes* representaron cinco y dos especies respectivamente. El resto de los géneros presentaron una especie cada uno como se muestra en la *tabla 2*.

Tabla 2. Riqueza de especies por géneros de Melolonthidae nocturnos presentes en un bosque de pino-encino en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México.

Familia	Subfamilia	Género	No. de especies	Abundancia total
Melolonthidae	Melolonthinae	<i>Phyllophaga</i>	14	271
		<i>Diplotaxis</i>	6	67
		<i>Isonychus</i>	1	11
		<i>Xyloryctes</i>	2	6
		<i>Golofa</i>	1	31
	Dynastinae	<i>Strategus</i>	1	7
		<i>Orizabus</i>	1	5
		<i>Ancognatha</i>	1	2
		<i>Ligyris</i>	1	1
		<i>Paranomala</i>	5	48
	Rutelinae	<i>Plusiotis</i>	1	3
Total	3	11	34	452

Fuente: Elaborada por los autores.

A nivel de especie se pudo observar que *Phyllophaga vetula* fue la más abundante, con un total 70 individuos capturados, constituyendo el 15.49% de la colecta total, quedando en segundo lugar *Phyllophaga isabellae* con un total de 54 individuos, constituyendo el 11.95% de la recolecta total; mientras que ocho especies presentaron la captura de un solo individuo, representando el 0.22% cada una de ellas (*tabla 3*).

Tabla 3. Abundancia de las especies de Melolonthidae presentes en el bosque de pino-encino en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México.

Especies	No. de insectos	Porcentaje
1. <i>Phyllophaga vetula</i>	70	15.49%
2. <i>Phyllophaga isabellae</i>	54	11.95%
3. <i>Phyllophaga aff. macrophylla</i>	41	9.07%
4. <i>Phyllophaga dentex</i>	35	7.74%
5. <i>Golfa imperialis</i>	31	6.86%

6. <i>Diplotaxis tarsalis</i>	27	5.97%
7. <i>Paranomala aff. inconstans</i>	27	5.97%
8. <i>Diplotaxis aff. angularis</i>	24	5.31%
9. <i>Phyllophaga (Phytalus) obsoleta</i>	18	3.98%
10. <i>Paranomala aff. denticollis</i>	18	3.98%
11. <i>Phyllophaga cazieriana</i>	17	3.76%
12. <i>Phyllophaga ravida</i>	11	2.43%
13. <i>Isonychus arizonensis</i>	11	2.43%
14. <i>Diplotaxis sp. 1</i>	7	1.55%
15. <i>Strategus aloeus</i>	7	1.56%
16. <i>Phyllophaga (Phytalus) aliciae</i>	6	1.33%
17. <i>Diplotaxis consentanea</i>	6	1.33%
18. <i>Phyllophaga hintonella</i>	5	1.11%
19. <i>Orizabus clunalis</i>	5	1.11%
20. <i>Xyloryctes thestalus</i>	5	1.11%
21. <i>Phyllophaga sp. 7</i>	4	0.88%
22. <i>Phyllophaga heteronycha</i>	4	0.88%
23. <i>Phyllophaga sp.</i>	4	0.88%
24. <i>Plusiotis crassimargo</i>	3	0.66%
25. <i>Diplotaxis sp. 2</i>	2	0.44%
26. <i>Ancognatha manca</i>	2	0.44%
27. <i>Phyllophaga chlaenobiana</i>	1	0.22%
28. <i>Phyllophaga blanchardi</i>	1	0.22%
29. <i>Diplotaxis pilipennis</i>	1	0.22%
30. <i>Paranomala sp.</i>	1	0.22%
31. <i>Paranomala castaniceps</i>	1	0.22%
32. <i>Paranomala aff. sticticoptera</i>	1	0.22%
33. <i>Ligyris sallaei</i>	1	0.22%
34. <i>Xyloryctes corniger</i>	1	0.22%
Total	452	100.00

Fuente: Elaborada por los autores.

Abundancia estacional y mensual

La mayor abundancia se presentó en el mes de junio, con 264 individuos (16 de las 34 especies presentaron su mayor abundancia en este mes), seguida por el mes de julio con 136 individuos. Sin embargo, la abundancia varió a nivel de especie a través de los meses de colecta, por ejemplo *P. vetula* presentó su mayor abundancia en el mes de mayo con 33 individuos y en el caso de *G. imperialis* presentó su mayor abundancia en el mes de julio con 27 individuos. Por su parte *Paranomala aff. sticticoptera* solo fue colectada en noviembre (tabla 4).

Tabla 4. Abundancia estacional presentada por las especies de Melolonthidae en un bosque de pino-encino, en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México.

Género	Año 1998							Año 1999				Abundancia total	
	Meses de colecta												
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M		A
<i>Phyllophaga vetula</i>	33	31	6										70
<i>Phyllophaga isabellae</i> ²		40	14										54
<i>Phyllophaga aff. macrophylla</i> ²		26	15										41
<i>Phyllophaga dentex</i> ²		32	3										35
<i>Golofa imperialis</i>			27	4									31
<i>Diplotaxis tarsalis</i> ²		15	12										27
<i>Paranomala aff. inconstans</i> ²		25	2										27
<i>Diplotaxis aff. angularis</i> ²	9	11	4										24
<i>Phyllophaga obsoleta</i> ²		16	2										18
<i>Paranomala aff. denticollis</i> ²		17	1										18
<i>Phyllophaga cazieriana</i> ²		11	6										17
<i>Phyllophaga ravidia</i> ²		10	1										11
<i>Isonychus arizonensis</i> ²		6	5										11
<i>Strategus aloeus</i>		2	5										7
<i>Diplotaxis sp.1</i>			6	1									7
<i>Phyllophaga (Phytalus) aliciae</i>		2	4										6
<i>Diplotaxis consentanea</i> ²		5	1										6
<i>Xyloryctes thestalus</i>		2	3										5
<i>Phyllophaga hintonella</i> ²		3	2										5
<i>Orizabus clunalis</i>		1	2	2									5
<i>Phyllophaga sp. 7</i> ²		3	1										4
<i>Phyllophaga sp.</i>			3	1									4
<i>Phyllophaga heteronycha</i>		2	2										4
<i>Plusiotis crassimargo</i> ²		2	1										3
<i>Diplotaxis sp. 2</i>			2										2
<i>Ancognatha manca</i>		1	1										2
<i>Xyloryctes corniger</i>			1										1
<i>Phyllophaga blanchardi</i>			1										1
<i>Phyllophaga chlaenobiana</i>			1										1
<i>Ligyris sallaei</i>			1										1
<i>Diplotaxis pilipennis</i>			1										1
<i>Paranomala sp. 1</i> ²		1											1
<i>Paranomala castaniceps</i>				1									1
<i>Paranomala aff. sticticoptera</i>							1						1
Total	42	264	136	9			1						452

Nota: ² Especies con mayor abundancia en junio.

Fuente: Elaborada por los autores.

Fluctuación estacional

Las especies capturadas mostraron un marcado patrón estacional, encontrándose un mayor número de ellas en el mes de julio con 31 especies, seguido por el mes de junio con 22 y en el último lugar el mes de noviembre con una sola especie. Las especies *Phyllophaga vetula*, *Diplotaxis aff. angularis*, *Orizabus clunalis* presentaron una mayor actividad, ya que fueron capturados durante tres de los 12 meses de colecta. En el caso de *Phyllophaga vetula* y *Diplotaxis aff. angularis* se capturaron durante los meses de mayo a julio, mientras que *Orizabus clunalis* se capturó entre junio y agosto. De las 34 especies 22 mostraron actividad en dos meses de colecta, la mayoría de ellas en los meses de junio y julio. Únicamente *G. imperialis*, *Diplotaxis sp* y *Phyllophaga sp.* se capturaron durante los meses de julio y agosto. El resto de las especies (10) presentaron actividad en un solo mes (tabla 5).

Tabla 5. Fluctuación estacional de las especies de Melolonthidae presentes en un bosque de pino-encino en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México.

Especie	Año 1998									Año 1999				Total	
	Meses de colecta														
	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A			
<i>Phyllophaga vetula</i>	X	X	X												3
<i>Phyllophaga isabellae</i>		X	X												2
<i>Phyllophaga aff. macrophylla</i>		X	X												2
<i>Phyllophaga dentex</i>			X	X											2
<i>Golofa imperialis</i>		X	X												2
<i>Diplotaxis tarsalis</i>		X	X												2
<i>Paranomala aff. inconstans</i>		X	X												2
<i>Diplotaxis aff. angularis</i>	X	X	X												3
<i>Phyllophaga obsoleta</i>		X	X												2
<i>Paranomala aff. denticollis</i>		X	X												2
<i>Phyllophaga cazieriana</i>		X	X												2
<i>Phyllophaga ravidia</i>		X	X												2
<i>Isonychus arizonensis</i>		X	X												2
<i>Strategus aloeus</i>		X	X												2
<i>Diplotaxis sp. 1</i>			X	X											2
<i>Phyllophaga (Phytalus) aliciae</i>		X	X												2
<i>Diplotaxis consentanea</i>		X	X												2
<i>Xyloryctes thestalus</i>		X	X												2
<i>Phyllophaga hintonella</i>		X	X												2
<i>Orizabus clunalis</i>		X	X	X											3
<i>Phyllophaga sp. 7</i>		X	X												2
<i>Phyllophaga sp.</i>			X	X											2
<i>Phyllophaga heteronycha</i>		X	X												2
<i>Plusiotis crassimargo</i>		X	X												2

<i>Diplotaxis sp. 2</i>				X					1
<i>Ancognatha manca</i>				X					1
<i>Xyloryctes corniger</i>				X					1
<i>Phyllophaga blanchardi</i>				X					1
<i>Phyllophaga chlaenobiana</i>				X					1
<i>Ligyris sallaei</i>				X					1
<i>Diplotaxis pilipennis</i>				X					1
<i>Paranomala sp. 1</i>			X						1
<i>Paranomala castaniceps</i>					X				1
<i>Paranomala aff. sticticoptera</i>							X		1
Total	2	22	31	5			1		

Fuente: Elaborada por los autores.

Especies endémicas, de importancia agrícola y forestal

Se encontró que las especies *Paranomala castaniceps*, *Diplotaxis consentanea*, *Diplotaxis pilipennis*, *Diplotaxis tarsalis*, *Phyllophaga aff. macrophylla*, *Phyllophaga chlaenobiana*, *Phyllophaga hintonella*, *Plusiotis crassimargo* y *Xyloryctes thestalus* (nueve de las 34 capturadas) son consideradas como especies endémicas (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2022). Mientras que *Paranomala aff. denticollis*, *Paranomala aff. inconstans*, *Paranomala castaniceps*, *Phyllophaga (Phytalus) obsoleta*, *Phyllophaga aff. macrophylla*, *Phyllophaga cazieriana*, *Phyllophaga ravida* y *Phyllophaga vetula* se reportan con importancia agrícola (ocho de las 34 capturadas). En el caso de *Paranomala castaniceps*, *Phyllophaga (Phytalus) obsoleta*, *Phyllophaga aff. macrophylla*, *Phyllophaga cazieriana*, *Phyllophaga dentex*, *Phyllophaga ravida* y *Phyllophaga vetula* (siete de las 34 capturadas) se reportan con importancia forestal al ser defoliadores en etapa adulta de plantas presentes en el bosque incluyendo pinos. En el caso de *Paranomala castaniceps* y *Phyllophaga aff. macrophylla* además de considerarse endémicas tienen importancia agrícola y forestal (tabla 6) (Morón et al., 2014; Cibrián, 2016 y Morón, 2017).

Tabla 6. Especies de melolóntidos nocturnos reportados con algún tipo de importancia biológica presentes en un bosque de pino-encino en la Sierra de Tapalpa, Jalisco, México.

Especies	Endémicas	Agrícola	Forestal
1. <i>Ancognatha manca</i>			
2. <i>Paranomala aff. denticollis</i>		X	
3. <i>Paranomala aff. inconstans</i>		X	
4. <i>Paranomala aff. sticticoptera</i>			
5. <i>Paranomala castaniceps</i>	X	X	X
6. <i>Paranomala sp.</i>			
7. <i>Diplotaxis sp.</i>			
8. <i>Diplotaxis sp.</i>			

9.	<i>Diplotaxis aff. angularis</i>			
10.	<i>Diplotaxis consentanea</i>	X		
11.	<i>Diplotaxis pilipennis</i>	X		
12.	<i>Diplotaxis tarsalis</i>	X		
13.	<i>Golfa imperialis</i>			
14.	<i>Isonychus arizonensis</i>			
15.	<i>Ligyris sallaei</i>			
16.	<i>Orizabus clunalis</i>			
17.	<i>Phyllophaga (Phytalus) aliciae</i>			
18.	<i>Phyllophaga (Phytalus) obsoleta</i>		X	X
19.	<i>Phyllophaga aff. macrophylla</i>	X	X	X
20.	<i>Phyllophaga blanchardi</i>			
21.	<i>Phyllophaga cazieriana</i>		X	X
22.	<i>Phyllophaga chlaenobiana</i>	X		
23.	<i>Phyllophaga dentex</i>			X
24.	<i>Phyllophaga heteronycha</i>			
25.	<i>Phyllophaga hintonella</i>	X		
26.	<i>Phyllophaga isabellae</i>			
27.	<i>Phyllophaga ravidia</i>		X	X
28.	<i>Phyllophaga sp.</i>			
29.	<i>Phyllophaga sp. 7</i>			
30.	<i>Phyllophaga vetula</i>		X	X
31.	<i>Plusiotis crassimargo</i>	X		
32.	<i>Strategus aloeus</i>			
33.	<i>Xyloryctes corniger</i>			
34.	<i>Xyloryctes thestalus</i>	X		
Total		9	8	7

Fuente: Elaborada por los autores.

DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Villalobos-Moreno *et al.* (2020) sobre la estacionalidad de los escarabajos fitófagos de la familia Melolonthidae en un robleal del nororiente de los andes colombianos se encontró que los 1152 individuos colectados se agruparon en cuatro subfamilias: Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae y Cetoniinae, siendo Dynastinae el de mayor abundancia y riqueza con 787 individuos agrupados en 14 especies. Por el contrario, de las especies presentes en un bosque de pino-encino en Tapalpa la subfamilia Melolonthinae fue la que presentó la mayor abundancia y riqueza con 349 individuos de los 452 capturados y 21 especies de las 34 capturadas.

A nivel de género los resultados obtenidos coinciden con lo expuesto por Rivera-Cervantes y García-Real (2018) que plantean que la mayor abundancia corresponde al género *Phyllophaga* atraídos a una trampa de luz ultravioleta en el mes de junio en un estudio realizado en la Estación Científica Las Joyas, en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán en Jalisco.

En cuanto a la riqueza de especies en el bosque de pino-encino en la Sierra de Tapalpa se encontró que el mes de julio mostró una mayor riqueza con 31 especies, seguido por el mes de junio con 22, ocupando el último lugar mes de noviembre con una sola especie. Por su parte en un estudio realizado en Veracruz por Rivera-Gasperín y Escobar-Hernández (2020) se encontró que tanto los meses de mayo como junio presentaron la mayor riqueza con 26 especies, para posteriormente observar una disminución gradual hacia el invierno hasta alcanzar cero colectas, lo que coincide con estudio realizado en Tapalpa.

Los Melolonthidae asociados al bosque de pino en Sierra de Tapalpa presentaron un marcado patrón estacional ya que fueron capturados entre los meses de mayo a agosto que coincide con el periodo de lluvias en la región. Estos resultados son similares a los resultados obtenidos en otras localidades en Jalisco y a nivel de país donde la captura de los melolónidos ha estado restringida principalmente a la época de lluvia, independientemente del tipo de bosque, tal como, lo señalan Rivera-Cervantes y García-Real (2018), Colima-Lara *et al.* (2018) y Rivera-Gasperín y Escobar-Hernández (2020). Sin embargo, el estudio realizado por Villalobos-Moreno *et al.* (2020) en un robledal asociado al Parque Natural Regional de Santurbán para determinar la influencia de la estacionalidad y los factores biofísicos, se concluyó que la temperatura mínima, la precipitación total y la precipitación media, se correlacionan significativamente con la abundancia (86.96%), mientras que la riqueza se encuentra correlacionada con la fecha (52.97%) y temperatura mínima (43.84%).

Las especies endémicas viven exclusivamente dentro de un determinado territorio ya sea un continente, país, isla o una zona particular, por lo que encontrar nueve especies en este estatus, confieren a esta región especial relevancia para la conservación de su biodiversidad.

Considerando que este trabajo es un estudio descriptivo, no se tiene información específica o precisa sobre daños agrícolas o forestales que ocasionen las especies que aquí se encontraron. Sin embargo, y con base a lo señalado por Morón (2017) determinadas especies del complejo «gallina ciega», siendo las más comunes las especies de los géneros *Phyllophaga* y *Paranomala* (presentes en la zona de estudio), pueden considerarse como plaga agrícola o forestal, pues atacan principalmente a la planta durante su estado larval, alimentándose de las raíces de matorrales y árboles, siendo altamente destructivas en plantaciones de árboles jóvenes y bosques de coníferas.

Por su parte, en un estudio realizado sobre coleópteros lamelicornios realizado en el Estado de Sinaloa por Cuate *et al.* (2018), se señala que el género *Phyllophaga* presentó mayor número de especies (31). Estas fueron reportadas en diferentes zonas agrícolas y bosques tropicales, lo que coincide con el estudio realizado, ya que *Phyllophaga* presentó el mayor número de especies con 14 de las 34 especies colectadas y de ellas cinco son reportadas de importancia agrícola. Lo mismo señalan Bravo-Cuautle *et al.* (2019) en la investigación realizada en Atlixco, Puebla, donde el género *Phyllophaga* fue el más representativo con 10 especies.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el inventario realizado en el bosque de pino-encino de la Sierra de Tapalpa, comprendido entre mayo de 1998 hasta abril de 1999, se concluye que la comunidad de escarabajos melolóntidos nocturnos, está representada por tres subfamilias: Melolonthinae, Rutelinae y Dynastinae, donde se incluyen 14 géneros y 37 especies. La subfamilia Melolonthidae presentó la mayor riqueza con 21 especies. El género *Phyllophaga* presentó una mayor riqueza (14 especies) y también resultó ser el más abundante constituyendo el 59.96% del total del muestreo.

El mayor pico de abundancia se presentó en el mes de junio (264 individuos), seguido por el mes de julio (136 individuos), donde *Phyllophaga* predominó en los dos meses con 176 y 61 individuos respectivamente, resultando prácticamente nula de septiembre a abril. Por su parte *Phyllophaga vetula* fue la especie más abundante constituyendo el 15.49% de la recolecta total, y a diferencia del comportamiento general, su mayor pico de abundancia lo presentó en el mes de mayo.

Los melolóntidos nocturnos de Sierra de Tapalpa presentaron una marcada estacionalidad, ya que estuvieron activos durante cuatro meses (de mayo a agosto), siendo prácticamente nula su actividad el resto del tiempo (de septiembre a abril).

De las 34 especies capturadas nueve son consideradas como endémicas, ocho con importancia agrícola y siete con importancia forestal.

Hasta este momento el presente estudio es el único de su tipo realizado en la región, por lo que la información recabada es de gran importancia para el conocimiento biológico local y nacional, contribuyendo así al inventario sobre diversidad de los insectos Melolonthidae. De igual manera el listado de especies obtenido contribuirá de forma sustancial al inventario local, regional y nacional, ya que se encontró en el bosque de encino-pino 14 géneros y 37 especies, representados por tres subfamilias: Melolonthinae, Rutelinae y Dynastinae, donde nueve son consideradas como endémicas, ocho con importancia agrícola y siete con importancia forestal.

Se cuenta con una colección científica con material entomológico presente en la región, producto del inventario, la cual sirve y servirá de base para estudios entomológicos nacionales e internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bravo-Cuautle, S., Pérez-Torres, B. C., Cuate-Mozo, V. A. y Aragón-García, A. (2019). Composición y fenología de Coleoptera Scarabaeoidae presente en la comunidad de Atlixco, Puebla, México. *Boletín Sociedad Mexicana de Entomología*, 5(1), 5-9. <https://acortar.link/pQ2fv5>
- Cibrián, T. D. (2016) *Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales comerciales* (3ª ed.). Universidad Autónoma Chapingo. <https://acortar.link/dN2dFW>
- Colima-Lara, J. E., Castro-Ramírez, A. E., Rivera-Cervantes, L.E. y García-Real, E. (2018). Ecología de Melolonthidos nocturnos (Insecta: Coleoptera) del bosque tropical caducifolio en Ameca, Jalisco, México. En M. B. Nájera y A. A. García (Ed.), *Diversidad, Ecología y Manejo de insectos rizófagos* (35-54). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2022). Especies. <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/>
- Cruz, D. D., Martínez, D., Fontenla, J. L. y Mancina, C. A. (2017). Inventarios y estimaciones de la biodiversidad. En C. A. Mancina y D. D. Cruz (Ed.), *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (26-43). Editorial AMA. <https://acortar.link/FzK2Ft>
- Cuete, V. A., Lugo-García, G. A., Aragón G. A., Casillas-Álvarez, P. y Sánchez-Portillo, F. (2018). Los coleópteros Lamelicornios del Estado de Sinaloa. En M. B. Nájera y A. A. García (Ed.), *Diversidad, Ecología y Manejo de insectos rizófagos* (1-10). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Gaviño, G., Juárez, J. C. y Figueroa H. H. (1984). *Técnicas Biológicas selectas de Laboratorio y de campo*. Editorial Limusa.
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. (2021). *Tapalpa Diagnóstico del municipio*. <https://acortar.link/jALqAd>
- Morón, M. A., Nogueira, G., Rojas, C. y Arce, R. (2014). Biodiversidad de Melolonthidae (Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1), 298-302. <https://doi.org/10.7550/rmb.31834>
- Morón, M. A. (2017). Superfamilia Scarabaeoidea. En D. Cibrián (Ed.), *Fundamentos de Entomología Forestal*, (213-215). Universidad Autónoma de Chapingo.

Rivera-Cervantes, L. E. y García-Real, E. (2018). Los escarabajos Melolonthidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) de la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México. En M. B. Nájera y A. A. García (Ed.), *Diversidad, Ecología y Manejo de insectos rizófagos* (55-71). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias/ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Rivera-Gasperín, S. L. y Escobar-Hernández, F. (2020) Especies de Scarabaeoidea (Coleoptera) del CICOLMA, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 36(1), 1–19 <https://doi.org/10.21829/azm.2020.3612268>

Villalobos-Moreno, A., Pardo-Locarno, L. C. y Ospina, R. (2020). Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de un robledal asociado al Parque Natural Regional de Santurbán. En L. C. Pardo-Locarno, M. C. Gallego-Ropero y J. Montoya-Lerma (Ed.), *VII Curso Escarabajos de Colombia (Coleoptera: Scarabaeoidea) taxonomía, biología y ecología*.