



ARTÍCULO CIENTÍFICO

COLEÓPTEROS (INSECTA: COLEOPTERA) ASOCIADOS A CADÁVERES DE VERTEBRADOS MARINO-COSTEROS EN LA PLAYA COLÁN, PIURA (PERÚ)

Daniel Saavedra-Alburquerque^{1,2}
Kepler Andrade-Herrera^{1,2} 
Henser Verona-La Rosa^{1,2}
Mariela Córdova-Espinoza³

¹Escuela Profesional de Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional de Piura, Perú.

²Departamento de entomología. Centro de
Investigación en Biología Tropical y
Conservación (CINBIOTYC).

³Escuela Profesional de Estadística. Universidad
Nacional de Piura, Perú

 keplerah@gmail.com

¹Urb. Miraflores s/n, Castilla, Piura, Perú.

²Cal. Nestor Martos Mza. E Lote. 16 A.H. Almirante Miguel Grau II Etapa Piura, Piura, Perú.

³Urb. Miraflores s/n, Castilla, Piura, Perú.

Folia Entomológica Mexicana (nueva serie), 5(1): 1–8, 2019.

Recibido: 10 de julio 2018

Aceptado: 7 de marzo 2019

Publicado en línea: 6 de mayo 2019

COLEÓPTEROS (INSECTA: COLEOPTERA) ASOCIADOS A CADÁVERES DE VERTEBRADOS MARINO-COSTEROS EN LA PLAYA COLÁN, PIURA (PERÚ)

Beetles (Insecta: Coleoptera) associated with corpses of coastal and marine vertebrates in the Colan beach, Piura (Peru)

Daniel Saavedra-Alburquerque^{1,2}, Kepler Andrade-Herrera^{1,2*}, Henser Verona-La Rosa^{1,2} y Mariela Córdova-Espinoza³.

¹Escuela Profesional de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Piura, Perú.

²Departamento de entomología. Centro de Investigación en Biología Tropical y Conservación (CINBIOTYC).

³Escuela Profesional de Estadística. Universidad Nacional de Piura, Perú.

*Autor de correspondencia: keplerah@gmail.com

RESUMEN. Se presenta un estudio de coleópteros que están asociados a cadáveres de fauna vertebrada marino-costera, en la playa de Colán (5° 00' 22'' S, 81° 03' 29'' W), ubicada en la provincia de Paita, región Piura, norte de Perú. El muestreo se realizó por un periodo de un año con evaluaciones cuatrimestrales, usando transectos lineales de 2000 m a lo largo de la franja costera. Los cadáveres encontrados fueron revisados minuciosamente y los coleópteros colectados eran colocados en frascos con alcohol al 96 %, con etiqueta de colecta y llevados al laboratorio para su identificación. Se reportaron un total de 16 especies de siete familias del orden Coleoptera, la especie más común fue *Hypocaccus gaudens* LeConte. La riqueza de especies fue mayor en el cadáver de *Otaria byronia* Shaw (11) y menor en *Sphoeroides annulatus* Jenyns (3).

Palabras clave: Escarabajos, carroña, necrófagos, necrófilos, omnívoros, Paita.

ABSTRACT. A study of coleoptera associated with carcasses of vertebrate marine-coastal fauna is presented on the Colan beach (5° 00' 22'' S, 81° 03' 29'' W), located in the Province of Paita, Piura Region, Northern Peru. The sampling was conducted for a period of one year with quarterly evaluations, using linear transects of 2000 m along the coastal strip. The corpses found were thoroughly inspected and the collected coleoptera were placed in bottles with 96% alcohol, with a collection label and taken to the laboratory for identification. A total of 16 species of 7 families of the order Coleoptera were reported, the most common specie was *Hypocaccus gaudens* LeConte. Species richness was greater in the corpse of *Otaria byronia* Shaw (11) and lower in *Sphoeroides annulatus* Jenyns (3).

Key words: Beetles, carrion, necrophages, necrophiles, omnivores, Paita.

INTRODUCCIÓN

Los insectos, son el grupo biológico más abundante y diverso de la tierra, debido a que pueden ser encontrados en una amplia gama de ambientes (Castner y Byrd, 2010), incluidas las playas (Quispitúpac y Pérez, 2009), dónde sirven de alimento para algunos reptiles. Los insectos son generalmente los primeros en encontrar un cuerpo en descomposición, atraídos por los olores y gases liberados después de la muerte, utilizando este recurso para alimentación, reproducción y desenvolvimiento de la prole (Santos, 2014).

Sin embargo, son pocos los órdenes de hexápodos que participan directamente en la

aceleración de la descomposición de un cadáver, siendo los órdenes Diptera y Coleoptera los principales grupos de insectos de mayor interés forense (Oliva, 2001).

Coleoptera es el segundo orden de mayor interés forense, con varios representantes necrófagos y existiendo variación en cuanto al aumento en el número de individuos, así como en el número de especies, durante los estadios avanzados de descomposición en ambientes abiertos (Mise *et al.*, 2007). Es por ello la necesidad de estudiar la fauna de Coleoptera asociados a cadáveres, en ambientes como las playas, más aún en Piura, donde hacen falta estos estudios, por lo que el objetivo de esta investigación fue hacer un levantan-

tamiento de coleópteros asociados a cadáveres de vertebrados marino-costeros según las etapas de descomposición, así como analizar sus hábitos alimenticios.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizaron tres monitoreos cuatrimestrales, por el transcurso del año 2016-2017, correspondientes a tres estaciones (primavera, verano y otoño), en la playa Colán ($5^{\circ} 00' 22''$ S, $81^{\circ} 03' 29''$ W), ubicada en la región Piura,

provincia de Paita, al norte del Perú (Fig. 1). A lo largo del litoral se realizaron caminatas abarcando una distancia de 2000 m, para la búsqueda de los cadáveres de la fauna vertebrada. Una vez que se ubicó algún cadáver, este fue inspeccionado minuciosamente, se identificó a que grupo de vertebrado pertenecía (Mamíferos, Aves, Reptiles o Peces), así mismo se determinó el género y/o especie utilizando las características morfológicas y los restos óseos; para el reconocimiento del estado de descomposición de los cadáveres, se utilizó el trabajo de Zanetti, Visciarelli y Centeno (2015a).

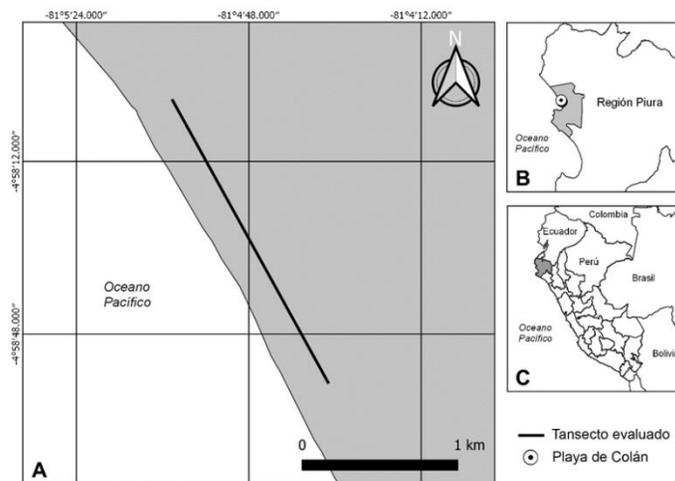


Figura 1. Playa Colán ($5^{\circ} 00' 22''$ S, $81^{\circ} 03' 29''$ W), ubicada en la Región Piura, Provincia de Paita, norte del Perú.

Se procedía a hacer la remoción del cadáver para la búsqueda de los coleópteros, y para una mejor colecta, se procedía a levantar y sacudir el cadáver, lo que permitía la caída de los insectos que estaban dentro de concavidades del cuerpo, además con ayuda de una pequeña pala se removió el suelo donde estuvo el cadáver para coleccionar aquellos ejemplares que se enterraron por debajo. Los coleópteros capturados eran puestos en viales con alcohol al 96 % con su respectiva etiqueta de colecta y llevados al laboratorio para su identificación. El material fue montado en alfileres entomológicos y etiquetado (Murillo-Hiller y Lezama, 2008) y posteriormente fue depositado en la colección entomológica del Centro de Investigación en Biología Tropical y Conservación (CINBIOTYC), ubicado en el departamento de Piura, en Perú.

Para la identificación de especies se utilizaron las claves taxonómicas de Ciro *et al.* (2008); Almeida y Mise (2009); Aballay *et al.* (2013); Aballay *et al.* (2016), con ayuda de un estereoscopio, tratando de llegar hasta el nivel taxonómico de especie; la confirmación de géneros y especies se realizó por consultas a expertos. Posteriormente se estimó la riqueza de especies, la cual fue comparada entre los diferentes grupos de vertebrados encontrados.

Para el análisis de datos se emplearon las pruebas no paramétricas de riqueza: Chao2, Jackknife 1, Jackknife 2 y bootstrap; debido a que estos estimadores no asumen el tipo de distribución de datos y no los ajustan a un modelo determinado, y sólo utilizan datos de presencia y ausencia (Moreno, 2001). Para la variación de la riqueza se utilizó el diagrama de cajas y bigotes (NC = 95 %).

Se realizó un análisis de agrupamiento (clúster), para determinar el grado de similitud entre los cadáveres de vertebrados marino-costeros, utilizando el índice de similitud de Morisita. Para tal efecto se construyó un dendrograma de similitud mediante el método de medias no ponderadas (UPGMA). Estos análisis se realizaron empleando el software Past versión 3.

RESULTADOS

Se reportaron un total de 16 especies, correspondientes a siete familias del orden Coleoptera (Cuadro 1). Todas las especies son primeros registros para Colán, en el norte del Perú.

Cuadro 1. Riqueza taxonómica de coleópteros asociados a cadáveres de vertebrados marino costeros de la playa Colán, Piura (Perú).

Familias	Especies
Cleridae Latreille, 1802	<i>Necrobia rufipes</i> Fabricius, 1781
Dermestidae Latreille, 1804	<i>Dermestes maculatus</i> De Geer, 1774
	<i>D. frischii</i> Kugelann, 1792
	<i>D. ater</i> De Geer, 1774
Histeridae Gyllenhal, 1808	<i>Hypocaccus gaudens</i> LeConte, 1851
Nitidulidae Latreille, 1802	<i>Stelidota</i> sp. 1 Erichson, 1843
	<i>Carpophilus</i> sp. 1 Stephens, 1830
	<i>Carpophilus</i> sp. 2 Stephens, 1830
Scarabaeidae Latreille, 1802	<i>Aphodius pseudolividus</i> Balthasar, 1941
Staphylinidae Latreille, 1802	<i>Aleochara</i> sp. 1 Gravenhorst, 1802
	<i>Philonthus</i> sp. 1 Stephens, 1829
	<i>Hemasodes</i> sp. 1 Casey, 1907
Tenebrionidae Latreille, 1802	<i>Achanius</i> sp. 1 Erichson, 1847
	<i>Blapstinus</i> sp. 1 Sturm, 1826
	<i>Omophres</i> sp. 1 Casey, 1907
	<i>Phaleria</i> sp. 1 Latreille, 1802
	<i>Phaleria</i> sp. 1 Latreille, 1802
Total 7	16

Los roles tróficos de los coleópteros, teniendo en cuenta la especie de vertebrado marino-costero, y su estado de descomposición, se registran en el Cuadro 2. La riqueza de especies para cada tipo de cadáver se observa en el Cuadro

3, siendo el cadáver de *Otaria byronia*, quien presentó mayor riqueza de especies (11) y el cadáver de *Sphoeroides annulatus*, el de menor riqueza de especies (tres).

Cuadro 2. Listado de coleópteros asociados a cadáveres de vertebrados marino costeros de la playa Colán, Piura (Perú).

Codificación del cadáver	Cadáver vertebrado marino-costero	Estado de descomposición	Insectos asociados	Rol trófico
C1	<i>Otaria byronia</i> "Lobo marino"	Hinchado	<i>Dermestes maculatus</i>	Necrófago
			<i>Dermestes frischii</i>	Necrófago
			<i>Phaleria</i> sp. 1	Necrófilo
		Descomposición activa	<i>Hypocaccus gaudens</i>	Necrófilo
			<i>Necrobia rufipes</i>	Omnívoro
			<i>Hemasodes</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Achanius</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Blapstinus</i> sp.	Necrófilo
		<i>Philonthus</i> sp. 1	Necrófilo	

Cuadro 2. Continuación.

Codificación del cadáver	Cadáver vertebrado marino-costero	Estado de descomposición	Insectos asociados	Rol trófico
C1	<i>Otaria byronia</i> "Lobo marino"	Descomposición activa	<i>Phaleria</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Aleochara</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Dermestes maculatus</i>	Necrófago
			<i>Dermestes frischii</i>	Necrófago
			<i>Aphodius pseudolividus</i>	Necrófago
			<i>Hypocaccus gaudens</i>	Necrófilo
C2	<i>Delphinus delphis</i> "Delfín"	Descomposición avanzada	<i>Necrobia rufipes</i>	Omnívoro
			<i>Dermestes maculatus</i>	Necrófago
			<i>Dermestes frischii</i>	Necrófago
			<i>Dermestes ater</i>	Necrófago
			<i>Phaleria</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Hypocaccus gaudens</i>	Necrófilo
			<i>Blapstinus</i> sp.	Necrófilo
			<i>Carpophilus</i> sp. 1	Omnívoro
C3	<i>Pelecanus thagus</i> "Pelícano"	Reducción esquelética	<i>Hemasodes</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Blapstinus</i> sp.	Necrófilo
			<i>Omophres</i> sp.	Necrófilo
			<i>Necrobia rufipes</i>	Omnívoro
			<i>Dermestes maculatus</i>	Necrófago
			<i>Dermestes frischii</i>	Necrófago
			<i>Phaleria</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Stelidota</i> sp. 1	Omnívoro
			<i>Blapstinus</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Hemasodes</i> sp. 1	Necrófilo
<i>Aleochara</i> sp. 1	Necrófilo			
C4	<i>Larus</i> sp. "Gaviota"	Reducción esquelética	<i>Hypocaccus gaudens</i>	Necrófilo
			<i>Blapstinus</i> sp.	Necrófilo
			<i>Hemasodes</i> sp.	Necrófilo
			<i>Phaleria</i> sp.	Necrófilo
C5	<i>Cathartes aura</i> "Gallinazo"	Reducción esquelética	<i>Aleochara</i> sp.	Necrófilo
			<i>Hypocaccus gaudens</i>	Necrófilo
			<i>Blapstinus</i> sp.	Necrófilo
C6	<i>Chelonia mydas</i> "Tortuga"	Reducción esquelética	<i>Hemasodes</i> sp.	Necrófilo
			<i>Phaleria</i> sp.	Necrófilo
			<i>Aleochara</i> sp.	Necrófilo
			<i>Hypocaccus gaudens</i>	Necrófilo
C7	<i>Sphoeroides annulatus</i> "Pez"	Descomposición avanzada	<i>Carpophilus</i> sp. 2	Omnívoro
			<i>Hemasodes</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Necrobia rufipes</i>	Omnívoro
			<i>Aleochara</i> sp. 1	Necrófilo
			<i>Hypocaccus gaudens</i>	Necrófilo
			<i>Aphodius pseudolividus</i>	Necrófago

La variación de estas especies a lo largo del año, se observan en la figura 2. Los índices de

estimación no paramétrica de la riqueza encontrados, se observan en el Cuadro 3, donde

Chao 2 (Desv = 4.17) y Jackknife1 (Desv = 1.33) resultaron 10.3; Jackknife 2 resultó 11.83 (Desv = NA) y Bootstrap resultó 8.52 (Desv = N.A). Se observa en la figura 3 que la variación de la riqueza de los coleópteros asociados a los cadáveres en estudio es alta en las estaciones verano (B) y otoño (C).

El grado de similitud entre los cadáveres de vertebrados marino-costeros según el índice de Morisita se observa en la figura 4, donde los cadáveres C4, C5 y C7 presentaron mayor índice de similitud ($\bar{R} = 0.91$), así mismo el cadáver C6 presentó menor índice de similitud ($\bar{R} = 0.08$) al compararse con los demás cadáveres.

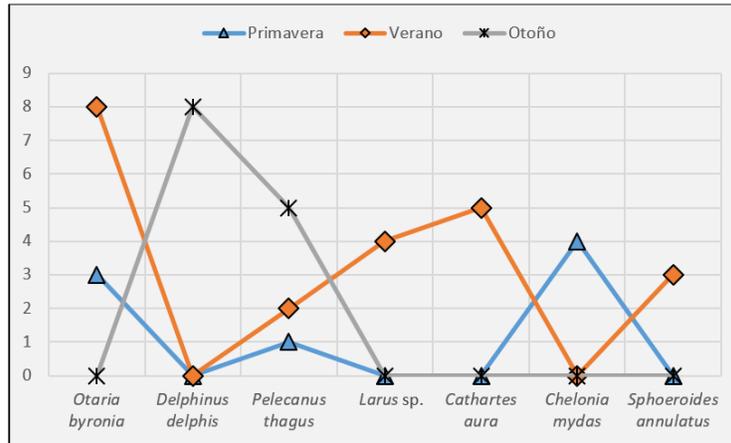


Figura 2. Variación de especies de Coleoptera a lo largo del año, para cada cadáver de vertebrado marino costero de la playa Colán, Piura (Perú).

Cuadro 3. Índices de estimación no paramétrica de la riqueza de Coleoptera asociados a cadáveres de vertebrados marino-costeros de la playa Colán, Piura (Perú).

Estaciones	Primavera (a)	Verano (b)	Otoño (c)	Riqueza
Cadáveres				
C1	3	8	0	11
C2	0	0	8	8
C3	1	2	5	8
C4	0	4	0	4
C5	0	5	0	5
C6	4	0	0	4
C7	0	3	0	3
Índice	Chao 2	Jackknife 1	Jackknife 2	Bootstrap
	10.3333	10.3333	11.8333	8.51852
Desv.	4.16667	1.33333	NA	NA

DISCUSIÓN

Según Zanetti *et al.* (2015), describe como base tres tipos de roles tróficos en los coleópteros, en cadáveres de *Sus scrofa* Linnaeus; coincidiendo con nuestros resultados: necrófagos, en las familias Dermestidae y Scarabaeidae, ya que se encontraron alimentándose directamente del cadáver; necrófilos, en las familias Histeridae, Staphylinidae y Tenebrionidae, se encontraron alimentándose de larvas de dípteros; y omnívoros, en las familias Cleridae y Nitidulidae, que se encontraron alimentándose tanto de los cadáveres

como de las larvas de dípteros, coincidiendo también en lo descrito por Mise *et al.* (2007) y Massutti *et al.* (2015).

Los cadáveres de mamíferos se presentaron en estados hinchado y descomposición activa y avanzada, asociándose a éstos, las siete familias de coleópteros reportadas en este estudio (Cuadro 1), coincidiendo con lo descrito por Zanetti *et al.* (2015a) en un cadáver de cerdo y con lo descrito por Andrade, Ruíz, y Córdova (2018), en cadáveres de cobayas, a excepción de la familia Tenebrionidae; así mismo, los cadáveres de aves se presentaron en el estado de reducción esquelética,

asociándose seis familias de coleópteros, no presentándose la familia Scarabaeidae, familia que fue exclusiva para estados de descomposición iniciales, donde los olores emanados por el cadáver, son más fuertes.

Para el caso del cadáver de reptil, éste se presentó en el estado de reducción esquelética, asociándose 3 familias de coleópteros: Cleridae, Nitidulidae y Tenebrionidae (Cuadro 2). En el cadáver de pez; éste se presentó en el estado de descomposición avanzada, asociándose 3 familias de coleópteros: Histeridae, Scarabaeidae y Staphylinidae, todas comunes para dicho estado de descomposición (Zanetti *et al.*, 2015), debido a la presencia de larvas de dípteros en el último instar (listas para pupar), donde éstas familias son sus depredadores. El cadáver de *Otaria byronia* “lobo marino”, fue el que presentó la mayor riqueza de especies, lo cual puede ser atribuido esto a que este tipo de cadáver fue el más abundante en la playa Colán, encontrándose siempre en estados hinchado y descomposición activa; además que su gran masa corporal, permite una descomposición lenta y funciona a la vez como un mayor atrayente para los coleópteros. Por otro lado, el cadáver de *Spherooides*

annulatus fue el que presentó el menor número de especies, por tener un solo registro durante todo el muestreo realizado, así mismo su poca masa corporal permite una descomposición más rápida.

Se observa una variación de los coleópteros en los diferentes cadáveres de vertebrados, con respecto a las estaciones del año (Fig. 2), éstas presentaron fluctuaciones, teniendo mayores riquezas de especies para las estaciones de verano y otoño (Fig. 3), en mamíferos, tal como lo indica Zanetti *et al.* (2015a), debido al efecto que produce una mayor exposición a la radiación solar (Anderson, 2010), encontrándose en estados hinchados y de descomposición activa, asociándose las familias: Histeridae, donde Arriagada (2015) la reporta en pelicanos muertos en Sechura, Piura; y Dermestidae, siendo reportada por Andrade y Háva (2018) en cadáveres de cobayas en Castilla, Piura. La familia Tenebrionidae, fue encontrada en las tres estaciones climáticas del año, no teniendo restricción para este factor, así mismo en primavera se presentaron las menores riquezas de especies en todas las clases de vertebrados a excepción del cadáver de reptil (tortuga marina *Chelonia mydas*).

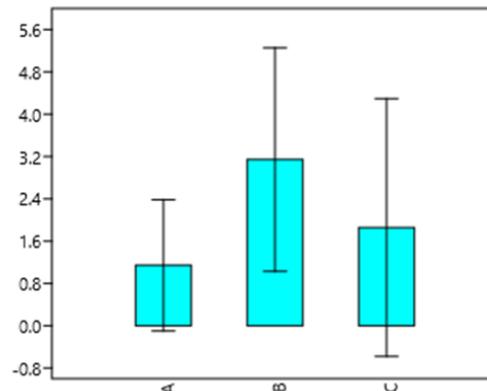


Figura 3. Variación de riqueza según las estaciones del año. (A = primavera; B = verano; C = otoño).

Tenebrionidae (*Hemasodes* sp Casey y *Phaleria* sp Latreille), fueron reportadas solo en las estaciones de primavera y verano, para cadáveres en estado de reducción esquelética; mientras que Cleridae (*Necrobia rufipes* De Geer), fue encontrada en primavera y otoño, coincidiendo

con el estudio de Aballay *et al.* (2016) realizado en zonas áridas y semiáridas de Argentina.

Se utilizaron los índices de estimación no paramétrica de la riqueza, debido a que los datos no se distribuyen y ajustan a un modelo determinado, y sólo utilizan datos de presencia y

ausencia (Moreno, 2001), entre ellos Chao 2 y Jackknife1 resultando un valor de 10.3; Jackknife 2 resultó 11.83 y Bootstrap resultó 8.52, determinándose, tal como se observa en el Cuadro 3, que las frecuencias esperadas son menores que la riqueza encontrada ($S = 16$), lo cual puede deberse a que las especies de escarabajos se encuentran aprovechando como grupo, la energía de varios cadáveres.

El análisis de similitud realizado (Fig. 4), dio como resultado tres grupos, el primero de ellos

conformado por los cadáveres de *Larus* sp (C4), *Cathartes aura* (C5) y *Sphoeroides annulatus* (C7) y *Otaria byronia* (C1) los cuales comparten el 91 % de las especies de coleópteros, registrando la mayor similitud. Un segundo grupo se encuentra representado por *Delphinus delphis* (C2) y *Pelecanus thagus* (C3), comparten el 85 % de las especies; y el tercer grupo conformado por *Chelonia mydas* (C6), comparten el 8 % de las especies, registrando la menor similitud.

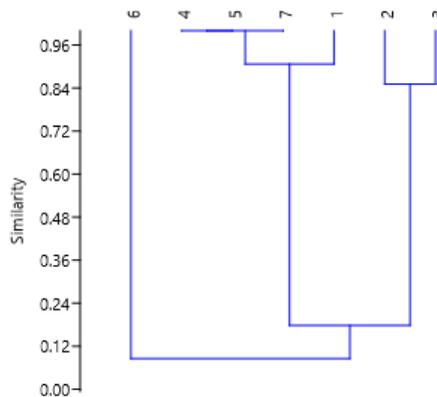


Figura 4. Cladograma de similitud entre los cadáveres de vertebrados marino-costeros de la playa Colán, Piura (Perú).

CONCLUSIÓN

Se determinaron un total de 16 especies y 13 géneros, pertenecientes a siete familias del orden Coleoptera, entre todos los cadáveres de vertebrados marino-costeros, siendo el cadáver de *Otaria byronia* el que presentó mayor riqueza de especies (11), mientras que el cadáver de *Sphoeroides annulatus*, presentó menor riqueza de especies (tres).

Las estaciones de verano y otoño presentaron las mayores riquezas de especies. La riqueza estimada según los índices no paramétricos, resultaron: 10.3 (Chao 2 y Jackknife1), 11.83 (Jackknife 2) y 8.52 (Bootstrap).

Los coleópteros reportados en esta investigación son los primeros registros para Colán, en el norte del Perú; y fueron asociados como Necrófagos, Necrófilos y Omnívoros.

AGRADECIMIENTOS

A Ronald Marcial por el apoyo en la identificación del cadáver de pez; y a Irwing S. Saldaña por la elaboración del mapa geográfico. A Gerardo Arriagada, Angélico Asenjo, Andrew R. Cline, Jiří Háva, Noelia Zanetti y Fernando Aballay, por su ayuda en la determinación de algunos géneros y especies, y el envío de material bibliográfico.

LITERATURA CITADA

ABALLAY, F., FLORES, G., SILVESTRO, V., ZANETTI, N. AND D. CENTENO. 2016. An illustrated key to, and diagnoses of the species of Tenebrionidae (Coleoptera) associated with decaying carcasses in Argentina. *Annales Zoologici*, 66(4): 703–726. <https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2016.66.4.021>.

- Aballay, F., Arriagada, G., Flores, G. and N. Centeno, 2013. An illustrated key to and diagnoses of the species of Staphylinidae (Coleoptera) associated with decaying carcasses in Argentina. *Zookeys*, 261: 61–84. <https://doi.org/10.3897/zookeys.261.4226>.
- Almeida, L. M. and K. M. Mise. 2009. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53(2): 227–244. <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262009000200006>.
- Anderson, G. 2010. Factors That Influence Insect Succession on Carrion. Pp. 201–250. In: B. R. C. Press (Ed.). *Forensic Entomology: the utility of arthropods in legal investigations* (2da ed.).
- Andrade, K. and J. Háva. 2018. Records of *Dermestes* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Dermestidae) of forensic interest, from the province of Castilla, Piura (Peru). *Folia Heyrovskyana*, 26(2): 12–15.
- Andrade, K., Ruíz, C. y M. Córdova. 2018. Estudio comparativo de insectos asociados a cadáveres de cobayas en dos formas de muerte en Castilla, Piura (Perú). *Cuad Med Forense*, 24(1-2): 6–13.
- Arriagada, G. 2015. Nueva especie de Sapriniinae de Perú, Chile y Argentina, nuevos registros y sinonimias (Coleoptera: Histeridae). *Boletín Del Museo Nacional de Historia Natural de Chile*, 64: 181–197.
- Ciro, W., Anteparra, M. y A. Hermann. 2008. Dermestidae (Coleoptera) en el Perú: revisión y nuevos registros. *Revista Peruana de Biología*, 15(1): 15–20.
- Massutti, L., Corrêa, R. and P. Coelho. 2015. Coleoptera species of forensic importance from Brazil: an updated list. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59(4): 274–284. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2015.07.008>.
- Mise, K., Massutti, L. y M. Moura. 2007). Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. *Revista Brasileira de Entomologia*, 51(3): 358–368. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262007000300014>.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *Manuales y Tesis SEA, 1*. 84 pp.
- Murillo-Hiller, L. y H. Lezama. 2008. *Materiales y técnicas para la confección y preservación de colecciones entomológicas*. Costa Rica. 25 pp.
- Oliva, A. 2001. Insects of forensic significance in Argentina. *Forensic Science International*, 120: 145–154.
- Quispitúpac, E. y J. Pérez. 2009. Dieta de la lagartija de las playas *Microlophus peruvianus* (Reptilia: Tropiduridae) en la playa Santo Domingo, Ica, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 15(2): 129–130.
- Santos, W. 2014. Papel dos besouros (Insecta, Coleoptera) na Entomologia Forense. *Revista Brasileira de Criminalística*, 3(2): 36–40.
- Zanetti, N. I., Visciarelli, E. C. and N. D. Centeno. 2015. Trophic roles of scavenger beetles in relation to decomposition stages and seasons. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59: 132–137. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2015.03.009>.
- Zanetti, N., Visciarelli, E. and N. Centeno. 2015a. Associational Patterns of Scavenger Beetles to Decomposition Stages. *Journal of Forensic Sciences*, 60(4): 920–927. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12781>.