



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO
RUIZ GALLO**
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
BIOLOGÍA**



TESIS

**Diversidad de insectos en el Cerro Reque, Chiclayo, julio a septiembre,
2022**

Presentada para optar el Título Profesional de Licenciada en
Biología

Autora:

Dávila, Rodríguez, Angela Isabel

Asesora

Dra. Calderón, Arias, Carmen Patricia

Lambayeque, Perú

2025

“Diversidad de insectos en el Cerro Reque,
Chiclayo, julio a septiembre, 2022.”


Bach. Angela Isabel Dávila Rodríguez
Autora

Presentada para optar el Título Profesional de Licenciada en Biología

Aprobado por:


Dr. Eduardo Juho Tejada Sánchez
Presidente


Ing. Manuel Genaro Bravo Calderón
Secretario


MSc. Marco Antonio Guzmán Tello
Vocal


Dra. Carmen Patricia Calderón Arias
Asesora

ACTA DE SUSTENTACION



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 089-
2025 / FCCBB-UI



Siendo las 12:00 horas del día 29 de diciembre de 2025, en la Sala de Sesiones - Sustentaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas se reunieron los miembros del Jurado designado mediante **Resolución N° 215-2022-VIRTUAL-FCCBB/D de fecha 15 de agosto de 2022 y Resolución de aprobación de proyectos N° 091-2023-VIRTUAL-FCCBB/D de fecha 04 de abril de 2023, Resolución de cambio de jurado N° 040-2024-FCCBB/D de fecha 08 de febrero de 2024** conformado por:

Dr. Eduardo Julio Tejada Sánchez-Presidente
Mg. Manuel Genaro Bravo Calderón-Secretario
Mg. Marco Antonio Guzmán Tello-Vocal
Dra. Carmen Patricia Calderón Arias-Asesora

con la finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada: **Diversidad de insectos en el Cerro Reque, Chiclayo, julio a septiembre 2022**, de la Bachiller ANGELA ISABEL DÁVILA RODRÍGUEZ.

Sustentación autorizada mediante **RESOLUCIÓN N° 649-2025-FCCBB-D, de fecha 23 de diciembre de 2025** la misma que tuvo una duración de 30 minutos y luego de absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, obteniendo 19 puntos que equivale al calificativo de MUY BUENO.

Por lo que la sustentante queda **APTA** para obtener el título profesional de **Licenciada en Biología** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ciencias Biológicas y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 1:30 pm horas se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Dr. Eduardo Julio Tejada Sánchez
Presidente

Mg. Manuel Genaro Bravo Calderón
Secretario

Mg. Marco Antonio Guzmán Tello
Vocal

Dra. Carmen Patricia Calderón Arias
Asesora

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Dra. Carmen Patricia Calderón Arias; usuario revisor del informe de tesis titulado: Diversidad de insectos en el Cerro Reque, Chiclayo, julio a septiembre, 2022.

Cuya autora es, Bach. Angela Isabel Dávila Rodríguez con DNI 76913502, declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud de 10%, verificable en el Resumen de Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecida en los protocolos respectivos.

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, 23 de junio del 2025



Dra. Carmen Patricia Calderón Arias

Asesora

DNI: 19184424

Diversidad de insectos en el Cerro Reque, Chiclayo, julio a septiembre, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%	10%	4%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	graellsia.revistas.csic.es Fuente de Internet	<1%
5	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1%
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
7	www.socmexent.org Fuente de Internet	<1%
8	www.cda.uc.cl Fuente de Internet	<1%

maecalidadambiental.files.wordpress.com



Dra. Carmen Patricia Calderón Arias
Asesora
DNI: 19184424

9	Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
12	www.chs-b.de Fuente de Internet	<1 %
13	dokumen.site Fuente de Internet	<1 %
14	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	maeloja.files.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
17	redi.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.udl.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
20	periferia.pe Fuente de Internet	<1 %



Dra. Carmen Patricia Calderón Arias
Asesora
DNI: 19184424

30	Fuente de Internet	<1 %
31	Juan Pablo Muñoz-Pérez, Sofía Tacle. "Memorias del 2do Simposio de Investigación & Conservación en Galápagos GSC- DPNG", Archivos Académicos USFQ, 2020 Publicación	<1 %
32	SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "ITS para el Proyecto de Modificación de la Ubicación, Área de la Plataforma y Profundidad de 18 Pozos de Desarrollo en el Lote X-IGA0007479", R.D. N° 010-2018- SENACE-JEF/DEAR, 2022 Publicación	<1 %
33	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
34	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
36	agrociencia-colpos.org Fuente de Internet	<1 %
37	doi.org Fuente de Internet	<1 %
38	www.carder.gov.co Fuente de Internet	<1 %



Dra. Carmen Patricia Calderón Arias
Asesora
DNI: 19184424

21	revistas.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	bibliotecadigital.ufro.cl Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Martinez Hernandez, Neis Jose. "Composicion y estructura de la fauna de escarabajos (Insecta: Coleoptera) en los remanentes de bosque del Recinto Universitario de Mayaguez, Puerto Rico, con enfasis en la superfamilia Scarabaeoidea", Proquest, 20111108 Publicación	<1 %
27	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
28	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
29	sisbib.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
	deprimerafuente.com	



Dra. Carmen Patricia Calderón Arias
Asesora
DNI: 19184424



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Angela Davila Rodriguez
Título del ejercicio: informes
Título de la entrega: Diversidad de insectos en el Cerro Reque, Chiclayo, julio a sept...
Nombre del archivo: 22_junio_Infoorme_final_TESIS_DIVERSIDAD_DE_CERRO_REQU...
Tamaño del archivo: 11.17M
Total páginas: 89
Total de palabras: 16,756
Total de caracteres: 96,196
Fecha de entrega: 23-jun.-2025 12:38p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2704808307



Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Dra. Carmen Patricia Calderón Arias
Asesora
DNI: 19184424

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios, a mis padres Roxana Rodríguez Dávila y Fernando Dávila Vega que me apoyaron incondicionalmente en este largo camino; y en especial a mi abuelito José Rodríguez Sobrino que sé que está orgulloso allá en el cielo.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a:

A mis padres Roxana y Fernando y a mis hermanas Fernanda y Luciana, por ser apoyo y comprensión durante toda mi vida.

A mi asesora, la Dra. Carmen Calderón Arias, por confiar, brindarme su ayuda y experiencia.

Al Blgo. Roger Barboza Castro, por sus enseñanzas, paciencia y apoyo durante todo el tiempo que duro el presente trabajo.

Al profesor MSc. Jorge Antonio Fupuy Chung, por sus enseñanzas y por su ayuda en el análisis de datos.

Agradezco de una manera muy especial a mi amiga, la Blga. Herpetóloga Karen Victoriano, porque ella me inicio y enseñó el mundo de los bichos.

A los egresados Franco Perales y Flor Rodríguez, quiénes siempre estuvieron dispuestos a acompañarme en las salidas de campo, hasta que nos perdimos. Así mismo, agradecer a los voluntarios del museo que se sumaron a ayudar en la fase de campo.

Al Blgo especialista, Gino Norbil Juárez Noé de la Universidad Nacional de Piura, por ayudarme en la identificación de los insectos.

A mis amigos de formación universitaria Ralph, Luis Miguel, Luzby y Juan Jo, por siempre darme ánimos. A mis amigas de toda la vida Giorgia y Tefa por siempre escucharme y no juzgarme. A mis amigas de INIA por siempre estar presentes.

Al Museo de Historia Natural Victor F. Baca Aguinaga de la UNPRG, por las facilidades para llevar a cabo el presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

.....	ii
ACTA DE SUSTENTACION.....	iii
CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD.....	4
DEDICATORIA.....	x
AGRADECIMIENTO	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Bases teóricas	7
1.3 Bases conceptuales (Operacionalización o categorización de variables)	11
CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	12
2.1 Diseño de contrastación de hipótesis/ Procedimiento a seguir en la investigación	12
2.2 Población y muestra.....	12
2.3 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
2.3.1 Método	12
2.3.2 Técnica	12
2.3.3 Instrumento.....	12
2.4 Procedimiento	12
2.4.1 Área de estudio	12
2.4.2 Estaciones de monitoreo entomológico de acuerdo a las zonas de vegetación presente en Cerro Reque.....	14
2.4.3 Fase de campo	17
2.4.4 Fase de Gabinete.....	21
2.4.5 Procesamiento y Análisis de datos	23
CAPÍTULO III. RESULTADOS	24
3.1. Identificación de insectos en Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022	24

3.1.1 Órdenes y familias de insectos de acuerdo a las zonas de vegetación presentes en Cerro Reque.....	27
3.2.1 Composición de Riqueza y Abundancia de especies de acuerdo a las zonas de vegetación.....	33
3.2.2 Composición de Riqueza y Abundancia de especies de acuerdo a las estaciones de monitoreo entomológico	34
3.2.3 Índices de diversidad de los insectos recolectados en Cerro Reque	35
3.2.4 Similitud entre las zonas de vegetación y estaciones de monitoreo entomológico presentes en Cero Reque.....	36
3.3 Comparación de la diversidad de insectos en las zonas de estudio respecto a las estaciones de monitoreo entomológico, temperatura y humedad	38
• Estados de conservación de especies y endemismos	40
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN.....	42
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS	55
ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Estaciones de monitoreo entomológico de cada zona de estudio en Cerro Reque.....</i>	14
Tabla 2 <i>Número total de individuos recolectados en tres zonas de vegetación y en siete estaciones de monitoreo entomológico en el Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre del 2022.....</i>	33
Tabla 3 <i>Correlación Temperatura y Humedad vs riqueza de familias en las estaciones de monitoreo entomológico (EME).....</i>	39
Tabla 4 <i>Categorías de conservación y endemismos de especies de insectos registradas en Cerro Reque</i>	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de ubicación de las zonas de monitoreo entomológico en Cerro Reque, julio a septiembre, 2022.....	13
Figura 2 Zona de vegetación Xerófila-Duna en Cerro Reque que incluye la EME-01 Y EME-02	15
Figura 3 Zona de vegetación Xerófila-Rocosa en Cerro Reque que incluye la EME-03 y EME-04	15
Figura 4 Zona de Vegetación Tillandsial en Cerro Reque que incluye la EME-05 y EME-06.	16
Figura 5 Zona de Vegetación Lomal en Cerro Reque que incluye la EME-07	17
Figura 6 Colecta con red entomológica en la estación de monitoreo entomológico.....	18
Figura 7 Instalación de bandejas amarillas en la estación de monitoreo entomológico.....	19
Figura 8 Instalación de trampas cebadas en la estación de monitoreo entomológico	20
Figura 9 Órdenes de insectos registrados en función al número de las especies de insectos (%) recolectados de Cerro Reque, durante los meses de julio- septiembre, 2022.....	24
Figura 10 Familias en función al número de las especies de insectos (%) recolectados en Cerro Reque, durante los meses de julio- septiembre, 2022.....	27
Figura 11 Número total de individuos de los órdenes presentes en las zonas de vegetación de Cerro Reque	28
Figura 12 Familias más abundantes del orden Hymenoptera, presentes en las zonas de vegetación de Cerro Reque.....	29
Figura 13 Familias más abundantes del orden Coleoptera, presentes en las zonas de vegetación de Cerro Reque.....	31
Figura 14 Familias más abundantes del orden Diptera presentes en las zonas de vegetación de Cerro Reque.....	32
Figura 15 Riqueza y Abundancia del total de insectos recolectados en los tipos de zonas de vegetación en Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022.....	34
Figura 16 Riqueza y Abundancia del total de insectos recolectados en las siete estaciones de monitoreo entomológico en Cerro Reque, durante los meses de julio a septiembre, 2022.....	34

Figura 17 <i>Índices de diversidad y dominancia del total de insectos recolectados en las zonas de vegetación de Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022</i>	35
Figura 18 <i>Índices de diversidad y dominancia del total de insectos recolectados en siete estaciones de monitoreo entomológico en Cerro Reque, durante los meses de julio a septiembre,2022.....</i>	36
Figura 19 <i>Análisis de Similaridad Jaccard entre los tipos de zonas de vegetación de Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022</i>	37
Figura 20 <i>Análisis de Similaridad Jaccard entre los siete tipos de estaciones de monitoreo entomológico de Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022.....</i>	38
Figura 21 <i>Temperatura (T°) y Humedad (%) promedio registrado en los meses de muestreo</i>	39

RESUMEN

El Cerro Reque pertenece a un grupo de ecosistemas costeros que nos brinda servicios ecosistémicos; se encuentra ubicado en la costa del departamento de Lambayeque, provincia de Chiclayo, llegando a tener una altura de 585 m.s.n.m. Frente a los impactos ambientales, la negligencia del gobierno local y el desconocimiento de la diversidad de insectos que en ella habitan, se planteó el presente estudio cuyo objetivo fue determinar la diversidad de insectos del Cerro Reque, Chiclayo, julio a septiembre 2022. Se colocaron trampas pitfall, trampas de cebo y trampas amarillas, además se realizó colecta directa y se utilizó red entomológica por un período de 1 hora en tres (03) zonas de vegetación y siete (07) estaciones de monitoreo entomológico (EME). Se recolectaron un total de 5480 especímenes, identificándose 138 morfoespecies distribuidas en 11 órdenes y 67 familias. El orden más abundante fue Hymenoptera, con la familia Formicidae destacándose como la más numerosa. En segundo lugar, el orden Coleoptera predominando familia Tenebrionidae, finalmente, el tercer orden más abundante fue Díptera, siendo la familia Drosophilidae la más representativa. La mayor abundancia se registró en la zona Xerófila-Dunas y en la estación EME-02; mientras que la mayor riqueza se presentó en EME-01. La diversidad más alta se observó en la zona Xerófila-Rocosa, predominando en la EME-03. Se halló una correlación inversa entre temperatura y humedad, aunque ambas se relacionaron débilmente con la riqueza de especies.

Palabras clave: Insectos, Índices de Diversidad, Cerro Reque

ABSTRACT

Cerro Reque is part of a group of coastal ecosystems that provide essential ecosystem services. It is located on the coast of the Lambayeque region, in the province of Chiclayo, reaching an altitude of 585 meters above sea level. In light of increasing environmental pressures, local government inaction, and the limited knowledge regarding the insect diversity in this area, the present study aimed to assess the insect diversity of Cerro Reque between July and September 2022. A combination of sampling methods was employed, including pitfall traps, baited traps, yellow pan traps, direct collection, and one-hour sweep netting in three vegetation zones and seven entomological monitoring stations (EMEs). A total of 5,480 specimens were collected, corresponding to 138 morphospecies distributed across 11 orders and 67 families. The most abundant order was Hymenoptera, with Formicidae being the dominant family. Coleoptera ranked second in abundance, primarily represented by Tenebrionidae, followed by Diptera, with Drosophilidae as the most representative family. The highest abundance was recorded in the Xerophytic-Dune zone and at station EME-02, whereas the greatest species richness occurred at EME-01. The highest diversity was observed in the Xerophytic-Rocky zone, particularly at station EME-03. A strong negative correlation was found between temperature and relative humidity, although both variables were only weakly associated with species richness.

Keywords: Insects, Diversity Indices, Cerro Reque

INTRODUCCIÓN

El Cerro Reque fue reconocido en 2015 como un ecosistema de prioridad por las autoridades regionales de Lambayeque, en el marco del proceso de zonificación forestal (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], 2016) a pesar de ello, no figura en la lista sectorial de ecosistemas frágiles elaborada por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) en conjunto con las Autoridades Regionales de Fauna Silvestre y Forestal (ARFFS) (Pontificia Universidad Católica del Perú [PUCP], 2020). Este ecosistema frágil se caracteriza por su alto valor de conservación, ya que alberga una gran diversidad de especies de flora y fauna, muchas de ellas endémicas o en peligro de extinción. No obstante, la presión de las actividades humanas en estas áreas y la limitada atención por parte de los gobiernos locales han provocado su progresiva degradación y reducción.

Los registros muestran evidencias que en 1972 sucedió un incendio que destruyó más del 50% de la cobertura vegetal que cubría el Cerro Reque, y luego en el año 2017 se produjo otro incendio donde se perdieron 40 hectáreas (Serquén, 2017). A los incendios que ocurren se suma la acumulación de basura que es acarreada por los vientos hasta la zona vegetal del Cerro, siendo afectadas más del 50% de las 500 Ha del Cerro Reque, con 400 a más toneladas de basura. (Sandoval, 2015)

Las investigaciones publicadas sobre diversidad de insectos presentes en Cerro Reque son escasas; sin embargo, es importante destacar el rol que cumplen los insectos en este tipo de ecosistema ya que constituyen organismos vivos más abundantes sobre la tierra, y realizan funciones como la descomposición, polinización y alimento para otros grupos de animales, vitales para mantener el equilibrio del ecosistema (Servicio de Parques de Lima [SERPAR], 2014; Zumbado y Azofeifa, 2018). Un estudio realizado en las lomas de la costa central reportó a Coleoptera como el orden más abundante de artrópodos con 22.6% (Aguilar, 1976). SERPAR (2014) reporta en las Lomas de Lima la presencia de 256 especies de artrópodos, siendo Coleoptera (67) el orden más abundante, seguido de Diptera (51), Hymenoptera (31) y Lepidoptera (23). De manera similar, en las Lomas de Asia (Lima) Burgos y Huamaní (2021) registraron un total de 2,652 individuos de artrópodos terrestres, donde Coleoptera fue el orden más abundante en trampas de cebo, seguido por Diptera y Hymenoptera. Estos estudios evidencian la alta diversidad y predominancia de ciertos órdenes de insectos en los ecosistemas

de lomas y desiertos costeros del Perú, resaltando la importancia de Coleoptera, Diptera y Hymenoptera en estos ecosistemas.

La presente investigación genera una línea base sobre la diversidad entomológica del Cerro Reque, ecosistema de alto valor ecológico que, pese a su relevancia, ha sido escasamente estudiada. La ausencia de datos limita la formulación de estrategias de conservación por parte de las autoridades. Al aportar información actualizada sobre la composición y estructura de insectos, el estudio busca evidenciar su importancia ecológica y contribuir a la valorización de la fauna nativa. Sus resultados permitirán comparaciones temporales y espaciales, orientando a futuras investigaciones, monitoreos ambientales y acciones de gestión para la conservación del ecosistema y su biodiversidad.

En este contexto, el problema de investigación radica en la ausencia de información científica sistemática sobre la diversidad de insectos del Cerro Reque, a pesar de su alto valor ecológico y de la presión antrópica que afecta a este ecosistema. En respuesta a este problema, la investigación tuvo como objetivo general determinar la diversidad de insectos del Cerro Reque en los meses de julio a septiembre 2022. Los objetivos específicos fueron: (1) Identificar los insectos presentes en el Cerro Reque en julio a septiembre, 2022, (2) Determinar la diversidad alfa: riqueza, abundancia y los índices de diversidad de los insectos del Cerro Reque, durante julio a septiembre, 2022, (3) Comparar la diversidad de insectos de las zonas de estudio del Cerro Reque con relación a las estaciones de monitoreo entomológico, temperatura y humedad.

CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

Sagredo et al. (2002) analizaron la distribución espacial y temporal de los coleópteros en el oasis de niebla de Alto Patache, Tarapacá, Chile y su relación con factores geográficos. Se realizó colecta directa e instalaron trampas agrias (cebo compuesto por avena, cerveza y agua) y trampas dulces (cebo compuesto de malta, levadura y azúcar) en tres (03) microecosistemas (acantilado rocoso, ladera sur y pampa interior). Además, se registraron los datos de las variables meteorológicas de temperatura y humedad atmosférica. Como resultado se obtuvo que el 98% de coleópteros recolectados pertenece a la familia Tenebrionidae. Las especies más representativas fueron *Psammetichus larraini*, *Nycterinus borealis*, *Scotobius patachensis*, *S. larraini* y *Thinobatis sp.*

Guzmán et al. (2007) a través de la recopilación de revisión bibliográfica realizaron un inventario de artrópodos presentes en oasis de neblinas del desierto costero del norte de Chile, al interior de Iquique asociados al tillandsial predominante *T. landbeckii*. Como resultado dentro de la clase Insecta, los órdenes mejor representados en cuanto a familias fueron Diptera (10), Coleoptera (10), Heteroptera e Hymenoptera (7). A su vez, las familias mejor representadas en cuanto a géneros fueron Tenebrionidae (9), Aphidae (4), Phoridae (2), Noctuidae (2) y Acrididae (2).

Guzmán-Sandoval et al. (2007) analizaron las heces de *Lycalopex culpaeus* (zorro culpeo) ubicadas en el oasis de neblina Alto Chipana, al sur de Iquique, Chile. Siendo los artrópodos el grupo más representativo en las heces, hallándose a las especies *Scotobius sp.*, y *Cordibates chilensis* de los coleópteros Tenebrionidae como las más abundantes y frecuentes.

En Perú, Aguilar (1954) fue uno de los pioneros en documentar la diversidad de invertebrados en ecosistemas de lomas y zonas áridas de la costa central del Perú, estudió los artrópodos de las Lomas de la zona de la Quebrada Verde y de Atocongo en Lima, durante las estaciones de verano y de invierno. Como resultado se reportó que en invierno la fauna fue la más abundante por la relación que existe con la humedad. Así mismo, el insecto más abundante y de amplia distribución fue *Harpalus*, siendo *Gryllus assimilis* y *Hadruioides lunatus* los insectos

de mayor frecuencia y distribución durante el invierno. En la distribución de los insectos en las zonas ecológicas de las Lomas, se obtuvo que en el arenal con vegetación predominaron las especies *Acrotelsella gigantea*, *Scotobius vulgaris*, *Psametichus costatus*, *Philorea mucronata*, *Parepitrachus sp*, *Anthrax sp*, *Exoprosopa sp*, *Microbembex sulphurea* y *Caupolicana vestita*. En la zona del pedregal con vegetación, las especies más frecuentes durante el invierno fueron *Gryllus assimilis* y *Harpalus sp.*, y en la zona del borde inferior sin vegetación se encontró a *Microbembex sulphurea*.

Aguilar (1976, 1981) elaboró en 1976, un inventario de artrópodos en distintas zonas ecológicas de las lomas: áreas de algas, líquenes y musgos; zonas arenosas, arcilloso-pedregosas, de árboles, roca maciza y cactáceas, identificando como orden más abundante a Coleoptera (22.6%), seguido por Hymenoptera (14%), Diptera (12.5%), Lepidoptera (8.9%), entre otros. Posteriormente, en 1981, amplió su estudio con un inventario más detallado que incluyó también moluscos, registrando 248 especies de artrópodos y 18 de moluscos en lomas, tillandsiales y otras formaciones vegetales afines. En este trabajo destacó la notable riqueza de especies en áreas con mayor cobertura vegetal durante la temporada de niebla, considerando a las lomas como “islas verdes” dentro del desierto costero, debido a su capacidad para captar y condensar humedad. Además, identificó adaptaciones morfológicas y conductuales clave en los invertebrados que les permiten sobrevivir en condiciones de extrema aridez.

López et al. (1978) reportó sobre los artrópodos epigeos de las Lomas de Mollendo-Matarani en Arequipa. Se utilizaron trampas de caída Barber en cuatro pisos altitudinales: vegetación xerofítica, herbazal costero, matorral y Loma propiamente dicha, durante la estación de otoño. Como resultado se obtuvo que el orden más abundante fue Coleoptera (25%), así mismo se reportaron de forma decreciente los siguientes ordenes: Diptera (24%), Heteróptera (18%), Hymenoptera (16%), Lepidoptera (7.4%), Orthóptera (0.2%) y Thysanoptera (0.03%). Además, la riqueza entomológica presentó relación directa con la abundancia de la vegetación de los pisos altitudinales siendo los órdenes Coleoptera (60%), Heteróptera (35.6%), Diptera (39.3%) e Hymenoptera (26.9%) los de mayor frecuencia en el piso de vegetación xerofítica, loma propiamente dicha, herbazal costero y matorral costero respectivamente. A su vez los

órdenes con menor frecuencia fueron Hymenoptera (3.3%) y Dípteros (6.3%) en el piso xerofítico y la loma propiamente dicha respectivamente.

Pulido y Aguilar (1979) en su estudio para conocer la variación estacional de la dieta de la lechuza de los arenales *Speotyto cunicularia nanodes* en las Lomas de Lachay, Lima. Se colectó el regurgito, durante las cuatro estaciones del año, separándolos en moluscos, artrópodos y vertebrados, como resultado dentro de los artrópodos se encontró a los Carábidos como el grupo más abundante tanto en invierno como primavera, disminuyendo en verano y en otoño, el grupo de los Tenebriónidos presentó mayor abundancia en otoño, otros insectos como grillos, chinches, crisomélidos, fueron significativamente abundantes en la época húmeda.

Giraldo y Arellano (2003) describieron la resiliencia del orden Coleoptera de las Lomas de Lachay antes los cambios provocados por el evento El Niño 1997-98. Se utilizaron trampas pitfall distribuidas en áreas de loma de herbáceas y loma tipo parque. Se realizaron evaluaciones en la época seca, inicio de época húmeda, época húmeda e intermedia. Como resultado se obtuvo que las familias más dominantes en orden descendente de la comunidad epígea de Coleoptera fueron Tenebrionidae, Carabidae, Curculionidae, Staphylinidae y Elateridae.

Mamani (2014) determinó la diversidad y distribución de la fauna epígea en la quebrada Carrizales en las Lomas de Tacahuay en Tacna. Para la captura de los insectos se utilizaron trampas de caída. Como resultado, el orden más abundante fue Diptera (36%) y de forma decreciente se reportaron los siguientes órdenes: Hemiptera (22%), Coleoptera (21%) y Lepidoptera (7%) y dentro de las familias más abundantes resaltaron la familia Cicadellidae, Tenebrionidae, Anthomyiidae, Calliphoridae, Tachinidae, Hemerobiidae, Forficulidae, Acrididae y Grillidae. A su vez, la riqueza de familias, lo determinó la presencia de *Caesalpinia spinosa* por ser una especie con las condiciones ambientales favorables para los artrópodos.

Pizarro (2019) evaluó la caracterización biogeográfica de las Lomas de Quebrada de Burros en Tacna que se caracteriza por ser una loma de cactus. Como resultado dentro de la clase Insecta se hallaron a *Gryllus sp.*, *Tipula sp.*, *Pepsis sp.*, escarabajos del género

Hidrophyllidae, Cordibates y Phaleria, odonatos del género Zygoptera y Anisoptera, termitas del Orden Isoptera, Dípteros de las familias Simuliidae y Tabanidae.

Juárez-Noé y Gonzáles-Coronado (2020) realizaron una lista taxonómica de los insectos asociados a *Prosopis pallida* (actualmente *Neltuma pallida*) en Piura, a partir de muestras recolectadas en cinco tipos de paisajes ecológicos (matorral xérico, desierto costero, bosques estacionalmente secos ribereños, bosques estacionalmente secos de llanura y bosques estacionalmente de colina y montaña) y del análisis de colecciones entomológicas. Así mismo, se utilizó la colecta manual, agitación de follaje y red entomológica. Como resultado obtuvieron 189 especies, 175 géneros, 84 familias y 12 órdenes. Siendo los órdenes Coleoptera e Hymenoptera los más abundantes con 69 y 36 especies respectivamente y las familias más diversas fueron Coccinellidae y Formicidae con 11 y 10 especies respectivamente.

Burgos y Huamani (2021) identificaron la biodiversidad de artrópodos terrestres en las Lomas de Asia de Lima, utilizando trampas pitfall, trampas de cebo y redes entomológicas. Como resultado, uno de los órdenes más abundantes fue el orden Coleoptera (249) y el orden Hymenoptera (238) en las trampas pitfall. En las trampas de cebo el orden más abundante fue Coleoptera (1093), seguido del orden Diptera (358) y el orden Hymenoptera (46), por lo tanto, se registró mayor riqueza entomológica en trampas pitfall que en trampas cebadas.

Medina et al. (2021) identificaron las relaciones tróficas asociadas al sapote (*Colicodendron scabridum*) en el Área de Conservación Privada Lomas del Cerro Campana en La Libertad. Se utilizó red de golpeo y pinzas para la recolecta de los invertebrados que estaban sobre las hojas, flores y frutos de los sapotes. Como resultado, los órdenes presentes de la Clase Insecta fueron: Orden Coleoptera (Familia Coccinellidae, Tenebrionidae y Carabidae), Orden Diptera (Familia Muscidae), Orden Hemiptera (Familia Membracidae, Pentatomidae, Nabidae y Cicadellidae), Orden Hymenoptera (Familia Apidae, Pompilidae, Vespidae), Orden Lepidoptera (Familia Nymphalidae), Orden Neuróptera (Familia Myrmeleontidae), Orden Orthóptera (Familia Acrididae y Proscopiidae) y Orden Zygentoma (Familia Lepismatidae).

1.2 Bases teóricas

Cerro Reque

La formación del Cerro Reque pertenece al distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque en el noroeste del Perú, presenta una elevación de 548 m.s.n.m, tiene una superficie de 92.65 km². Limita por el sur con arenales, por el norte con el río Reque, por el este con la cadena rocosa del ramal occidental y por el oeste con áreas de cultivo (Tirado, 2003). Es un ecosistema de vida natural compuesto por plantas herbáceas, arbustos y árboles que se desarrollan de forma dispersa o en algunos casos forman agrupaciones. Siendo las familias con mayor riqueza de especies endémicas las Solanáceas, las Asteráceas y las Cactáceas, además de encontrarse a las familias Fabaceae, Malvaceae y Poaceae (Péfaur, 1982; SERPAR, 2014). Así mismo se encuentra una especie única en el mundo como es *Polypsecadium llatasii*. (Al-Shehbaz, 2006). Del mismo modo dentro de la fauna destaca la presencia del zorro costero (*Lycalopex sechurae*) y la vizcachita (*Lagidium peruanum*) (International Union for Conservation of Nature [IUCN], s.f.)

Insectos

Los insectos han existido durante al menos 400 millones de años, posiblemente surgieron en el Silúrico tardío, esto los convierte en uno de los primeros animales terrestres. Aunque hay casi un millón de especies descritas, el número total de insectos se cree que está entre 2,5 millones y 10 millones de especies, a pesar de los avances tecnológicos actuales, todavía puede haber un margen de error considerable en las estimaciones del número de especies de insectos, que podrían alcanzar los millones (Grimaldi y Engel, 2005). Por lo tanto, se estima que representan más del 85% de las especies vivientes (Wilson, 1987).

Los insectos son de vital importancia ya que participan en los procesos de polinización, dispersión de semillas, aireación y rotación del suelo, actúan como descomponedores de materia orgánica y reciclaje de nutrientes. También forman parte de la base de diversas cadenas alimenticias e interacciones ecológicas (Taylor y Doran, 2001). Son utilizados como indicadores para la determinación y monitoreo de la calidad ambiental de determinados ecosistemas, esto es gracias a que son uno de los grupos más diversos y de amplia distribución, rápida identificación, muestreo simple, tamaño conveniente y respuesta previsible ante variaciones ambientales

(Langor y Spence, 2006). Todas las características antes mencionadas hacen que las comunidades de insectos varíen en la abundancia, diversidad y composición, según el grado de perturbación ya sea natural y/o antropogénica; debido a que están fuertemente correlacionadas con el funcionamiento del ecosistema y reflejan la diversidad del hábitat, así como el desarrollo y la recuperación (Maleque et al, 2006).

En los desiertos costeros del Perú, los insectos han desarrollado adaptaciones que les permiten sobrevivir a condiciones extremas como la sequía, suelos pobres y temperaturas variables. Ejemplos de estas adaptaciones se observan en los Tenebrionidae, con cutículas engrosadas y hábitos nocturnos (Cloudsley-Thompson, 2001). A pesar de la aridez, bromelias como las del género *Tillandsia* generan microhábitats húmedos que favorecen insectos saprófagos y polinizadores (Ospina-Bautista et al., 2008; Téllez-Baños et al., 2025), así como la diversidad de Hymenoptera, Diptera y Coleoptera (Luna-Castañeda et al., 2023). Formicidae destaca por su abundancia y plasticidad ecológica, ocupando desde zonas áridas hasta húmedas, y estableciendo mutualismos con plantas que secretan néctar extrafloral, como *Capparis* y *Pteridium* (Pérez et al., 2009; Di Sapio et al., 2001; Lancellotti et al., 2022). Parasitoides como Braconidae, Eulophidae y Pteromalidae presentan alta diversidad en regiones áridas neotropicales (Durán-Prieto et al., 2020).

Aunque los Lepidoptera suelen estar subestimados por la falta de métodos específicos (Campos y Ramírez, 2005), otros grupos como Drosophilidae muestran alta tolerancia ambiental y aprovechan recursos en descomposición, incluso en bromelias (Alarcón y Oliver, 2014; Ospina-Bautista et al., 2008). Además, familias como Staphylinidae, Curculionidae y Carabidae están asociadas a hábitos depredadores o saprófagos (Howard y Thomas, 1999), mientras que Nitidulidae se relaciona con materia vegetal en descomposición (Miller, 2012). La abundancia de Ptinidae sugiere una adaptación a microhábitats áridos con sustratos orgánicos (Lüer y Honour, 2019), y la presencia de especies como *Cordielytrum pulchrum* evidencia una diversidad críptica poco documentada en ecosistemas xéricos (Philips et al., 2020; Evenhuis, 2002). Así mismo, de acuerdo a los antecedentes consultados, se sabe que los órdenes más abundantes de la clase Insecta presentes en las Lomas Costeras son el orden Coleoptera y Diptera, siendo la familia Tenebrionidae la más abundante en este tipo de ecosistemas y de manera descendiente se encuentran también los órdenes Hymenoptera, Lepidoptera y Hemiptera

(Aguilar, 1976; Guzmán-Sandoval et al., 2007; Guzmán et al., 2007; López et al., 1978; Mamani, 2014).

Diversidad Biológica

La definición más reconocida de diversidad, es la que se adoptó en el Convenio sobre Diversidad Biológica en 1992 y la define como: “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; también comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. Por lo tanto, la biodiversidad incluye a cada una de las especies que cohabitan con nosotros en el planeta, es decir los animales, plantas, virus o bacterias (Dorado et al., 2010).

Para poder entender el concepto de diversidad de especies se utilizan dos criterios. El primer criterio es la riqueza de especies, definida como el número de especies diferentes de fauna y flora presentes en un determinado espacio y en un determinado período de tiempo (Melic, 1993). El segundo criterio es la abundancia o presencia relativa de las especies, es decir, el número de individuos de determinada especie, que suele utilizarse para medir el tamaño poblacional (Ñique, 2010). Así, la diversidad consiste en que todos los individuos de las especies forman las poblaciones que se dispersan por todo el planeta (Fierro, 2013).

Índices de Diversidad

Para el cálculo de los índices de diversidad se utilizará lo citado por Moreno (2001).

a. Riqueza Específica (S)

Es el número de especies presentes en un determinado ambiente.

b. Abundancia

Se refiere al número de individuos por especie que se encuentra en la comunidad.

c. Índice de Shannon-Wiener (H')

Se basa en la uniformidad de la distribución de las especies.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \quad \text{y} \quad \sum p_i = 1$$

donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i .

d. Índice de Simpson (D)

Indica la probabilidad de que dos individuos que han sido elegidos al azar de una muestra, corresponden a la misma especie.

$$D = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie y dividido entre el número total de individuos de la muestra.

e. Índice de Jaccard (I_j)

Se basa en el grado de similitud en composición de especies.

$$I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

donde:

a = número de especies presentes en el sitio

b = Número de especies presentes en el sitio

c = Número de especies presentes tanto en el sitio A y B

1.3 Bases conceptuales (Operacionalización o categorización de variables)

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	TECNICA	INSTRUMENTOS
Diversidad de Insectos.	Variedad de seres vivos que existen en todas las formas de vida, incluyendo aquellos que habitan en ecosistemas terrestres, marinos y en otros ambientes acuáticos. (UNEP, 1992).	Se realizará la colecta directa e indirecta en las Lomas del Cerro Reque, para el muestreo de los insectos.	Riqueza	Índice de Margalef	Continua	Técnicas de colecta	- Trampas piftall y con atrayente - Trampas amarillas - Red Entomológica - Microsoft Excel 2016 - PAST 2.17
			Abundancia	N° de individuos	Discreta		
			Dominancia	Índice de Simpson	Discreta		
			Diversidad alfa	Índice de Shannon-Wiener	Discreta		
			Similitud	Índice de Jaccard	Continua		
Zonas de estudio.	Entorno que reúne las condiciones necesarias para la supervivencia y desarrollo de un organismo, especie o comunidad, ya sea animal o vegetal. (Delfín, et al., 2013).	Insectos detectados en la Zona Arenosa, Rocosa y Tillandsial.	Zona Arenosa	Distribución de los insectos en las tres (03) zonas de estudio	Discreta	Técnicas de colecta	Ficha de observación de datos
			Zona Rocosa				
			Zona Tillandsial				
Variables físico-químicas	Elementos que influyen sobre los seres vivos.	Al medir las variables físico-químicas podemos correlacionar con el número de insectos presentes en cada estación de monitoreo.	Temperatura	Rango de temperatura en los meses de julio, agosto y septiembre	Discreta	Tipos de Pronóstico	Termohigrómetro
			Humedad	Rango de humedad en los meses de julio, agosto y septiembre	Porcentaje		Termohigrómetro

CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Diseño de contrastación de hipótesis/ Procedimiento a seguir en la investigación

La presente investigación corresponde a un diseño de tipo descriptivo. Tiene la finalidad de medir la presencia, características o distribución de la población que será estudiada, además no existe intervención alguna por parte del investigador (Veiga de Cabo, et al., 2008).

2.2 Población y muestra

La población estuvo constituida por la comunidad de insectos presente en el Cerro Reque, delimitada espacialmente por las estaciones de monitoreo entomológico y temporalmente por el período de muestreo comprendido entre julio a septiembre, 2022. La muestra estuvo conformada por los insectos capturados mediante las metodologías de muestreo entomológico empleadas en las siete (07) estaciones de monitoreo entomológico durante el período de evaluación, las cuales representan una fracción observada de la comunidad de insectos presente en el área de estudio.

2.3 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.3.1 Método: Investigación cuantitativa (Hernández et al., 2014)

2.3.2 Técnica: Cuantitativa observacional (Hernández et al., 2014)

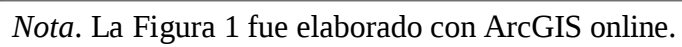
2.3.3 Instrumento: Ficha de registro de datos e instalación de trampas entomológicas.
(Anexo 2)

2.4 Procedimiento

2.4.1 Área de estudio

Cerro Reque se ubica en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, Perú (Figura 1), situada a 06°54'S, 79°05'W (Dillon et al, 2011). Su altura máxima se encuentra a 585 m.s.n.m. Tiene una extensión de 300 hectáreas aproximadamente y ocupa una zona que va desde la base arenosa hasta las cimas arenosas (Gobierno Regional de Lambayeque [GORE], 2008).

Mapa de ubicación de las zonas de monitoreo entomológico en Cerro Reque, julio a septiembre, 2022



2.4.2 Estaciones de monitoreo entomológico de acuerdo a las zonas de vegetación presente en Cerro Reque

Se establecieron siete (07) estaciones de monitoreo entomológico (Tabla 1), que se distribuyeron en las tres (03) zonas de estudio, de acuerdo a la vegetación descrita por (Ayasta y Juarez, 2020; Dillon et al, 2011; Tejada y Ayasta, 2016). Son escasas las referencias sobre la identificación y descripción de plantas en estas tres zonas de estudio. Por lo tanto, el presente análisis se fundamenta en observaciones directas en campo y de acuerdo a las sugerencias del Biólogo-Botánico J. Ayasta (comunicación personal, 15 de marzo de 2023).

Tabla 1

Estaciones de monitoreo entomológico de cada zona de estudio en Cerro Reque

Estaciones de Monitoreo Entomológico	Zonas de Vegetación	Zona	Coordenadas UTM (WGS84)		
			Este	Norte	Altitud m.s.n.m.
EME-01	Vegetación Xerófila – Dunas	17 M	633695.00	9241432.00	60
EME-02	Vegetación Xerófila - Dunas	17 M	634562.00	9240049.00	122
EME-03	Vegetación Xerófila - Rocosa	17 M	637533.00	9244010.00	64
EME-04	Vegetación Xerófila- Rocosa	17 M	635117.00	9240087.00	271
EME-05	Vegetación Tillandsial	17 M	635221.00	9240315.00	380
EME-06	Vegetación Tillandsial	17 M	635731.00	9240191.00	466
EME-07	Vegetación Lomal	17 M	636046.00	9240053.00	468

Vegetación Xerófila

Estuvo compuesta por dos subestaciones; la vegetación Xerófila-Dunas (Figura 2) la cual abarcó las estaciones 1 y 2, y la vegetación Xerófila-Rocosa (Figura 3) la cual abarcó las estaciones 3 y 4, el suelo presentó una textura franco-arenosa, así mismo las especies típicas de la zona son: *Colicodendron scabridum* (sapote), *Parkinsonia aculeata*, *Capparicordis crotonoides*, *Vachellia macracantha*, *Encelia canescens*, *Melocactus peruvianus*, *Haageocereus sp.*, *Neoraimondia arequipensis*, *Neltuma pallida*, *Alternanthera peruviana* y *Tiquilia paronychioides*.

Figura 2

Zona de vegetación Xerófila-Duna en Cerro Reque que incluye la EME-01 Y EME-02



Figura 3

Zona de vegetación Xerófila-Rocosa en Cerro Reque que incluye la EME-03 y EME-04



Vegetación Tillandsial

Conformada por la zona media del Cerro Reque (Figura 4), abarcó las estaciones 5 y 6, presentó un suelo arcilloso, rocoso y pedregoso. El área presentó pendientes empinadas y hubo predominancia de *Tillandsia latifolia*, *Tillandsia purpurea* y *Racinaea multiflora*. Así mismo, presentó *Oxalis megalorrhiza*, *Chromolaena odorata*, *Salvia tubiflora*, *Palaua moschata*, *Solanum montanum*, *Solanum multifidum*, *Encelia canescens*, *Nicotiana paniculata*.

Figura 4

Zona de Vegetación Tillandsial en Cerro Reque que incluye la EME-05 y EME-06.



Vegetación Lomal

Abarcó la zona alta del cerro, por lo tanto, presentó mayor porcentaje de humedad (Figura 5). Estuvo comprendida por la estación 7. Aquí se desarrollaron la orquídea *Pterichis weberbaueriana*, helechos como *Pteridium aquilinum* y *Polypodium lasiopus*, líquenes de los géneros *Pertusaria*, *Acarospora*, *Xantoparmelia*, *Lecidea*, *Pseudocyphellaria* y *Ramalina*, así

como diversos musgos, además de *Daucus montanus*, *Erigeron* sp., *Parietaria debilis*, entre otros.

Figura 5

Zona de Vegetación Lomal en Cerro Reque que incluye la EME-07



2.4.3 Fase de campo

La evaluación en las estaciones de monitoreo entomológico se realizó en horas de la mañana y parte de la tarde. Para la captura de los insectos, se utilizaron las metodologías descritas a continuación.

a. Colecta Directa

Colecta Manual

El colector busca de manera activa a los insectos en su hábitat (Márquez, 2005). Se realizó en forma simultánea recolectas manuales sobre plantas, hojarasca y a través del rastreo bajo piedras, en el área circundante.

Colecta con red entomológica

Compuesto de un aro de alambre grueso y de un mango largo, tiene una profundidad de 2 a 3 pies. La forma correcta en la que se utilizó, fue haciendo figuras en forma de “8” en movimientos rápidos e inmediatamente se giró la red para evitar que el insecto escape. Se utilizó para capturar insectos voladores. (Figura 6)

La red se utilizó por un período de una hora en cada estación de monitoreo entomológico. Los insectos fueron colocados en la cámara letal y posteriormente se preservaron en alcohol al 70%, previamente rotulado. En el caso de los insectos del Orden Lepidoptera, Odonata y algunos Neuroptera, se les desarticularon las alas (utilizando pinzas entomológicas) para ser colocados en bolsas de papel glazine o sobres de papel, previamente rotulados. Las muestras fueron colocadas en bolsas herméticas ZIPLOC (Medina-Gaud, 1977; Márquez, 2005).

Figura 6

Colecta con red entomológica en la estación de monitoreo entomológico



b. Colecta Indirecta

Se caracterizó porque la recolección de los insectos, se realizó utilizando atrayentes (Márquez, 2005).

Trampas de color: Bandejas Amarillas (B.A)

Conformadas por bandejas de color, en este caso se utilizó las de color amarillo, las cuales estuvieron compuestas por agua y jabón. El amarillo fue el color utilizado debido a que atrae una diversidad de insectos (Campbell y Hanula, 2007). Se utilizaron bandejas con una longitud de 25 cm, 29.9 cm de ancho y 4.7 cm de altura, se colocaron 10 bandejas amarillas en cada estación separadas cada 10 metros (Figura 7). Luego de 24 horas se recolectaron los insectos, utilizando tamices, pinzas entomológicas y pinceles, posteriormente fueron rotuladas y colocados en frascos de plástico con alcohol al 70%

Figura 7

Instalación de bandejas amarillas en la estación de monitoreo entomológico



Trampas Pitfall sin cebo (PIT)

Se utilizaron recipientes de plástico de 1L que contenían agua y jabón líquido hasta la mitad de su capacidad. Se instalaron 05 trampas pitfall en cada estación de las zonas de estudio, las cuales se distribuyeron cada 10 metros (Figura 8 a). Las trampas estuvieron activas 24 horas,

luego con la ayuda de tamices, pinzas entomológicas y pinceles, se realizó la recolecta y su posterior preservación. (Márquez, 2005)

Necrotrampas (NCT)

Estuvo compuesta por recipientes de plástico de 1L de capacidad, los cuales fueron enterrado a ras del suelo. El envase contenía agua y jabón líquido hasta la mitad de su capacidad, el atrayente (pescado previamente fermentado) fue envuelto en gasa y estuvo sujeto entre paletas de madera que fueron colocadas a los costados del envase (Villarreal et al., 2004). Se colocaron 02 trampas en cada estación de las zonas de vegetación de estudio, ubicándose una al inicio y una al final de cada estación para complementar la captura de insectos necrófagos (Figura 8b). Luego de 24h fueron recolectados, utilizando tamices, pinceles y pinzas entomológicas rotulados, posteriormente fueron preservados.

Carpotrampas (CRT)

Estuvo compuesta por recipientes de plástico de 1L de capacidad, los cuales fueron enterrado a ras del suelo. El envase contenía agua y jabón líquido hasta la mitad de su capacidad, el atrayente (plátano previamente fermentado) fue envuelto en gasa y estuvo sujeto entre paletas de madera que fueron colocadas a los costados del envase (Villarreal et al., 2004). Se colocaron 02 trampas en cada estación de las zonas de estudio, ubicándose una al inicio y una al final de cada estación, con la finalidad de complementar la captura de insectos frugívoros (Figura 8c). Luego de 24h fueron recolectados, rotulados y preservados.

Figura 8

Instalación de trampas cebadas en la estación de monitoreo entomológico



c. Método de sacrificio: Cámara letal

Se utilizó para sacrificar los insectos de la colecta directa. Se empleó un frasco de plástico o de vidrio, el cual contenía alcohol etílico en un algodón embebido para provocar la asfixia de los insectos. Posteriormente, se pasaron a frascos de plástico rotulados para su preservación y fueron colocados en bolsas herméticas ZIPLOC (Márquez, 2005).

d. Registro de Temperatura y Humedad Relativa

Se utilizó el termohigrómetro HTC-2, instrumento que sirvió para medir la temperatura y humedad de las zonas de estudio que complementaron la información sobre las condiciones climáticas que presentó Cerro Reque. (Anexo 2)

2.4.4 Fase de Gabinete

Preservación de los especímenes recolectados

Para la preservación de los ejemplares se utilizó un recipiente de plástico, el cual contenía alcohol etílico al 70%. En el caso de los insectos del orden Odonata, se les inyectó acetona comercial en la región del tórax. Además, se mantuvo sumergido el ejemplar, en acetona por 24 horas (Márquez, 2005).

Limpieza de los especímenes recolectados

Se vertió el contenido de alcohol con los insectos en una placa Petri. Posteriormente, los ejemplares son observados bajo un estereoscopio, lo que facilita su clasificación preliminar en

grupos según características morfológicas. (Márquez, 2005) Este procedimiento se observa a detalle en el Anexo 3.

Cámara húmeda

La cámara húmeda sirvió para ablandar a los insectos recolectados y facilitar su montaje. Se utilizó un recipiente donde se creó una atmósfera de humedad, se introdujo en el recipiente papel absorbente el cual fue empapado con agua caliente y sobre este los ejemplares, cerrando herméticamente el recipiente (Barrientos, 1988).

Montaje de los insectos recolectados

Montaje Directo

Se utilizaron alfileres entomológicos en la región del tórax del insecto de acuerdo al orden de los insectos. Por último, se realizó el etiquetado (Márquez, 2005).

Montaje Especial

Se utilizó para insectos pequeños que no pueden ser atravesados por los alfileres entomológicos. A través de la observación en el estereoscopio y con una pinza entomológica el insecto se pegó con goma entomológica en la punta de un triángulo de cartoncillo, el ejemplar fue colocado en su costado derecho, entre el segundo y tercer par de patas (Márquez, 2005).

Montaje para Insectos Alados

En el caso de los insectos del orden Lepidoptera, se utilizó una base de poliestireno expandido, en la cual se abrieron las alas del espécimen con ayuda de las pinzas entomológicas, se insertó el alfiler en el centro del mesotórax, posteriormente se sujetó las alas del espécimen con una tira de papel, a la superficie de la tabla de extensión. Con ayuda de las pinzas entomológicas se subieron las alas anteriores formando un ángulo de 90°, y se ancló con alfileres la tira de papel, luego se posicionaron las alas posteriores en un ángulo de abertura de 15° a 20° y se sujetaron con alfileres al papel (Andrade-C et al., 2013). Para el caso de algunos insectos

del orden Hymenoptera, Diptera y Neuroptera, se montaron con las alas extendidas y sin que las alas anteriores estén superpuestas con las posteriores (Márquez, 2005).

Identificación

Los insectos fueron identificados siguiendo las claves taxonómicas de Triplehorn y Johnson (2005) y Albertino et al. (2012) a nivel de morfo-especie, se utilizaron otras guías de identificación y artículos científicos, junto con la ayuda del especialista el Blgo. Gino Norbil Juárez Noé de la Universidad Nacional de Piura.

Depósito de colecta

Los insectos recolectados se depositaron en el Museo de Historia Natural “Víctor F. Baca Aguinaga” de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

2.4.5 Procesamiento y Análisis de datos

Para el procedimiento de datos se utilizó Google Earth para anotar las coordenadas de las zonas de estudio, el programa ArcGis para la elaboración del mapa. Así mismo, para la tabulación y elaboración de gráficos se utilizó Microsoft Excel 2016. El análisis de los índices de diversidad se realizó mediante el uso del programa PAST 2.17 Paleontological Statistic.

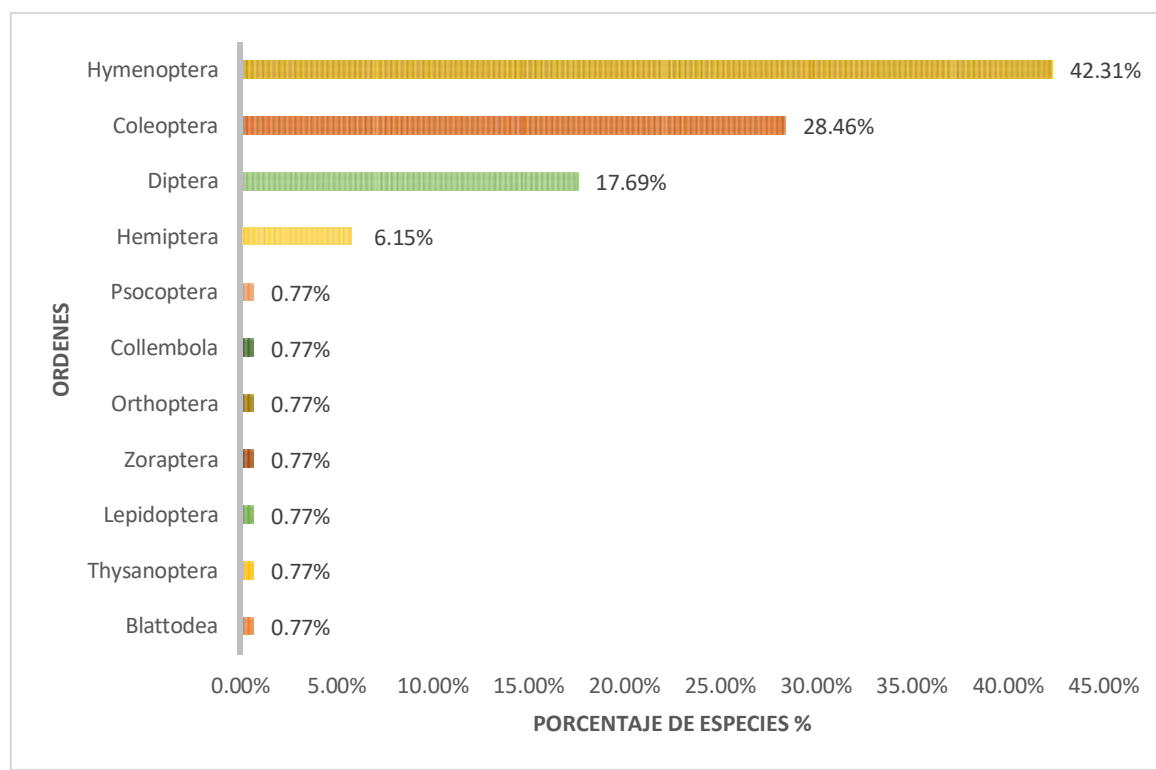
CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Identificación de insectos en Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022

Se recolectaron un total de 5480 individuos pertenecientes a 11 órdenes y 67 familias, siendo el orden Hymenoptera el más abundante (42.31%), compuesto por 20 familias y 55 morfoespecies; en segundo lugar, tenemos al orden Coleoptera, representando el 28.46% con 17 familias y 37 morfoespecies y el tercer lugar correspondió al orden Diptera con 17.69% de las especies con 14 familias y 23 morfoespecies. El orden Hemiptera estuvo representado por el 6.15% con 8 familias y 8 morfoespecies, el resto de órdenes representaron el 0.77% de la riqueza de especies. (Figura 9 y Anexo 1)

Figura 9

Órdenes de insectos registrados en función al número de las especies de insectos (%) recolectados de Cerro Reque, durante los meses de julio- septiembre, 2022.



En la presente investigación, se registraron un total de 138 morfoespecies, recolectadas mediante diversas metodologías, incluyendo bandejas amarillas (B.A), trampas pitfall sin cebo (PIT), carpotrampas (CRT), necrotrampas (NCT) y colecta directa. Es importante señalar que el orden Lepidoptera fue el único capturado exclusivamente mediante colecta directa, utilizando una red entomológica. (Anexo 1)

En el Anexo 1, se muestran las morfoespecies con mayor número de individuos registrados durante el estudio. Dentro del orden Hymenoptera, las más abundantes fueron *Dorymyrmex pyramicus peruvianus* (1596), *Pheidole chilensis* (857), *Cephalotes* sp. (671), Pteromalidae NI (263) y Camponotus sp1 (106). En el orden Coleoptera, las especies con mayor representación fueron: Ptinidae NI (175), *Psammotichus costatus* (87), *Sechuranus barbatus* (62), *Ammophorus peruvianus* (53) y *Carpophilus* sp (47). Dentro del orden Diptera destacaron Drosophilidae NI (289), Muscidae NI1 (47) y Phoridae NI (40). En el orden Hemiptera, las familias más numerosas fueron Cicadellidae (59), Pyrrhocoridae (26), Membracidae (10) y Aphididae (8). Finalmente, los órdenes menos abundantes fueron Lepidoptera (11), es importante señalar que este orden fue el único capturado exclusivamente utilizando una red entomológica, cuya baja representación podría estar relacionada con la falta de estandarización en la colecta directa de este grupo, seguido por Thysanoptera (9), Blattodea (6), Collembola (5), Psocoptera (2), y los órdenes Orthoptera y Zoraptera con un solo individuo cada uno. En el Anexo 4, se presenta la galería fotográfica de los insectos más representativos observados al estereoscopio.

Se realizaron tres (03) evaluaciones, una en cada mes, además se implementaron varios métodos de colecta, siendo uno de ellos la colecta manual, con una duración de 1 hora/estación de monitoreo entomológico, con un esfuerzo de 21 horas/hombre de monitoreo, además, se obtuvo un esfuerzo mediante la instalación de trampas de color de 504 horas/hombre y un esfuerzo de 360 horas/hombre para las trampas pitfall.

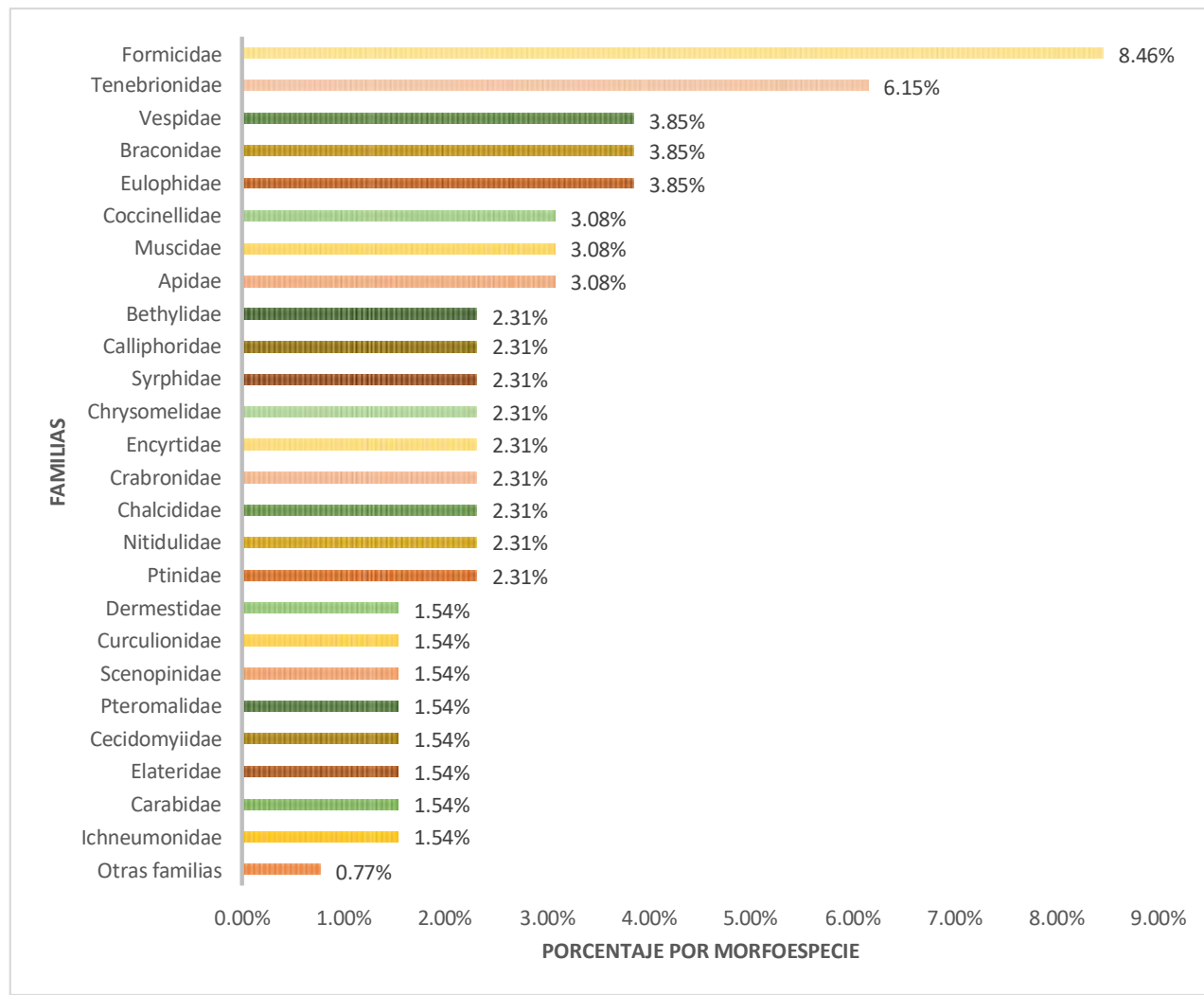
En la evaluación de la abundancia de insectos según las diferentes metodologías empleadas en el estudio, se observó que el orden Hymenoptera fue el más representativo en todas las técnicas de colecta aplicadas. Destacó particularmente en necrotrampa (1489 individuos) y carpotrampa (1444), seguidas por bandeja amarilla (899), pitfall (212) y colecta directa (70). El orden Coleoptera tuvo alta representación en bandeja amarilla (334) y carpotrampa (179), mientras que Diptera fue abundante en bandeja amarilla (289) y en

carpotrampa (210). La colecta directa permitió el registro de Hemiptera (25) y Coleoptera (51), aunque en menor cantidad. Estas diferencias evidencian que cada metodología favorece la captura de ciertos grupos de insectos, lo cual resalta la importancia de utilizar métodos complementarios para obtener un panorama más completo de la diversidad entomológica en Cerro Reque. (Anexo 1)

El total de familias en función a las especies de insectos identificados en Cerro Reque, durante los meses de julio a septiembre en 2022, se observan en la Figura 10. Se registraron un total de 67 familias, siendo la familia Formicidae la que representa mayor riqueza con 11 especies (8.46%). La familia Tenebrionidae con 8 especies, representa el 6.15%, mientras que las familias Vespidae, Braconidae, Eulophidae representan el 3.85% con 5 especies. Con 3.08% tenemos a las familias Coccinellidae, Muscidae y Apidae (4 especies). Otras de las familias con menor número de especies son Bethylidae, Calliphoridae, Syrphidae, Chrysomelidae, Encyrtidae, Crabronidae, Chalcididae, Nitidulidae y Ptinidae, cada una con 3 especies (2.31%). Por otro lado, las familias Dermestidae, Curculionidae, Scenopinidae, Pteromalidae, Cecidomyiidae, Elateridae, Carabidae, Ichneumonidae registraron 2 especies, representando el 1.54%. Finalmente, el resto de las familias incluidas en el estudio cuentan con solo 1 especie cada una, representado el 0.77% del total registrado.

Figura 10

Familias en función al número de las especies de insectos (%) recolectados en Cerro Reque, durante los meses de julio- septiembre, 2022.



3.1.1 Órdenes y familias de insectos de acuerdo a las zonas de vegetación presentes en Cerro Reque

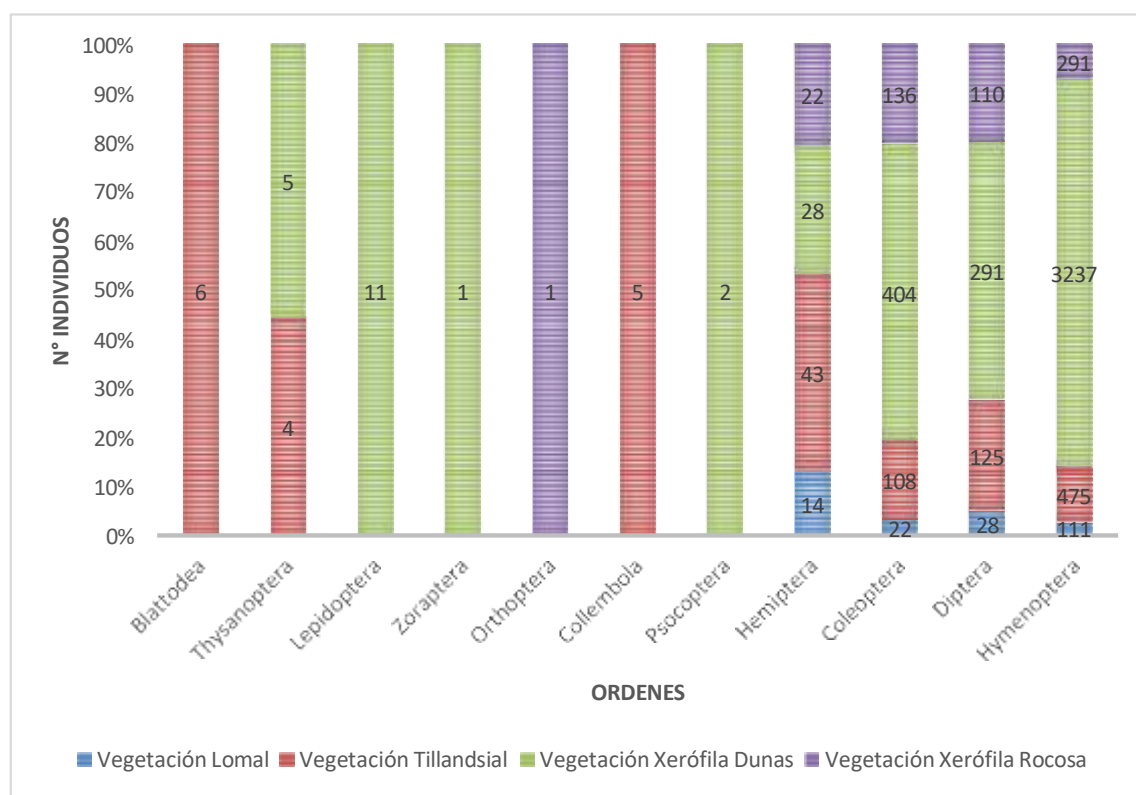
En la Figura 11, se presenta el número total de individuos por orden de acuerdo a las zonas de vegetación de Cerro Reque: En la zona de vegetación Xerófila – Dunas, el orden Hymenoptera (3237) fue el más abundante, seguido por el Coleoptera (404) y Diptera (291). En la zona de vegetación Xerófila- Rocosa, los resultados fueron similares, pero con menor abundancia, Hymenoptera (291), Coleoptera (136) y Diptera (110). En la zona de vegetación

Tillandsial, el orden más numeroso fue Hymenoptera (475), seguido de Diptera (125) y Coleoptera (108). Por último, en la zona de vegetación Lomal, se observó en mayor cantidad al orden Hymenoptera (111), seguido de Diptera (28) y Coleoptera (22).

Figura 11

Número total de individuos de los órdenes presentes en las zonas de vegetación de Cerro

Reque

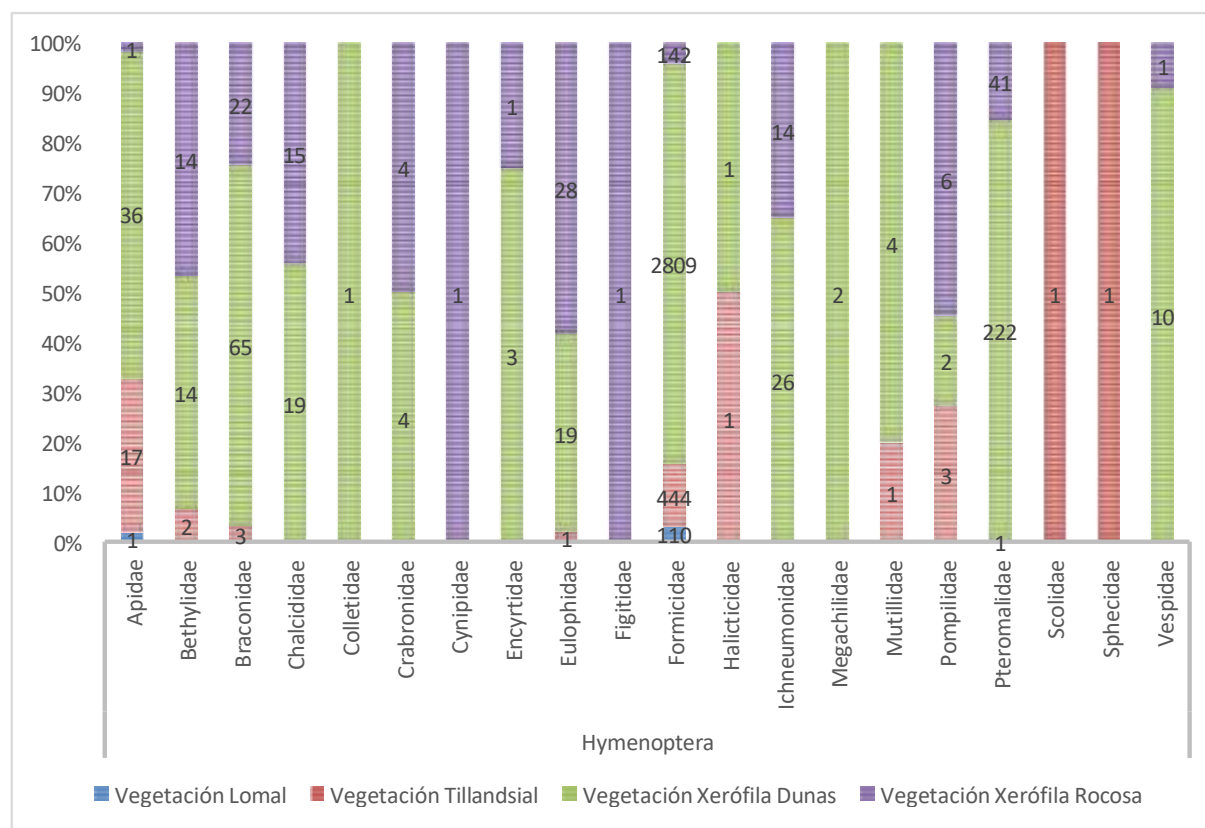


Las familias más abundantes del orden Hymenoptera en las zonas de vegetación del Cerro Reque, se presentan en la Figura 12. En la zona de vegetación Xerófila- Dunas, la dominancia absoluta la presentó la familia Formicidae (2809 individuos), le siguen en orden Pteromalidae (222) y Braconidae (65). Con presencia minoritaria se registró a Apidae (36), Ichenumonidae (26), Chalcididae (19), Eulophidae (19), Bethyidae (14), Vespidae (10), Crabronidae y Mutillidae (4 cada una), Encyrtidae (3), y de manera muy escasa, Megachilidae, Pompilidae, Colletidae y Halictidae con un solo individuo cada una. En la zona de vegetación Xerófila – Rocosa, se registró como familias más abundantes a Formicidae (142), Pteromalidae (41

individuos) y Eulophidae (28). Otras familias registradas en menor proporción incluyen a Braconidae (22), Chalcididae (15), Ichneuomanidae (14), Pompilidae (6), Crabronidae (4), y Apidae, Cynipidae, Encyrtidae, Figitidae y Vespidae, se registró con un individuo cada una. En la zona de vegetación Tillandsial, la familia más abundante fue Formicidae con 444 individuos, seguida por Apidae con 17 individuos. En menor cantidad se registraron Braconidae, Pompilidae (3 individuos cada una), Bethylidae (2), y las familias Eulophidae, Halictidae, Mutillidae, Scolidae y Sphecidae con 1 individuo cada una. En la zona de vegetación Lomal, se registró una dominancia casi exclusiva de la familia Formicidae, con 110 individuos, y una presencia mínima de Apidae, con 1 ejemplar.

Figura 12

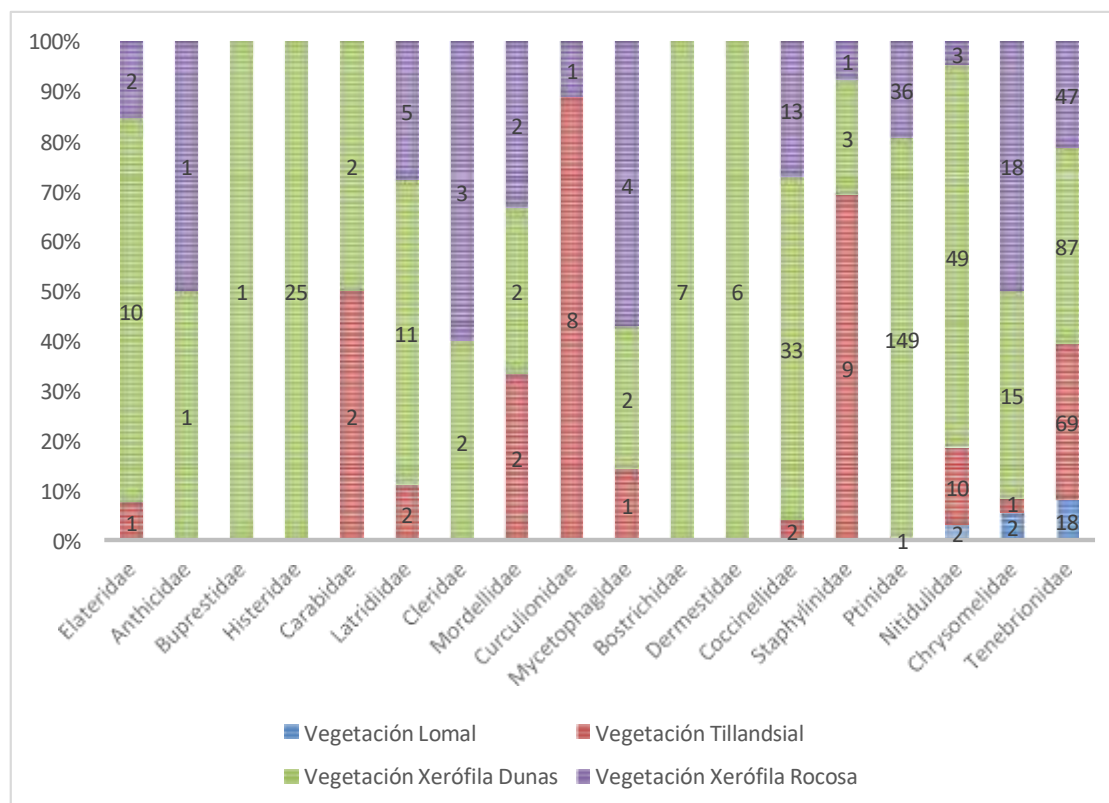
Familias más abundantes del orden Hymenoptera, presentes en las zonas de vegetación de Cerro Reque.



Para el orden Coleoptera, las familias más abundantes en las zonas de vegetación de Cerro Reque, se observan en la Figura 13. En la zona de vegetación Xerófila- Dunas, la familia más numerosa fue Ptinidae con 149 individuos. Le siguen en orden de abundancia Tenebrionidae (87) y Nitidulidae (49). Con menor abundancia, se registró a Coccinellidae (33), Histeridae (25), Chrysomelidae (15), Latridiidae (11), Elateridae (10), Bostrichidae (7), Dermestidae (6), Staphylinidae (3); las familias Carabidae, Cleridae, Mordellidae, Mycetophagidae con 2 individuos cada una, y la familia Anthicidae y Buprestidae con un individuo cada una. El espécimen de Buprestidae correspondió a una nueva especie reportada para Cerro Reque, identificada como *Chrysobothris requensis*. La zona de vegetación Xerófila – Rocosa, presentó a Tenebrionidae (47), Ptinidae (36) y Chrysomelidae (18) como la más abundantes. En menor cantidad se encontraron las familias Coccinellidae (13), Latridiidae (5), Mycetophagidae (4), Cleridae y Nitidullidae con 3 individuos cada una, Elateridae y Mordellidae con 2 individuos cada una, Anthicidae, Curculionidae y Staphylinidae con 1 individuo cada una. En la zona de vegetación Tillandsial, la familia más representativa fue Tenebrionidae con 69 individuos, seguida por Nitidulidae (10). En menor número se encontraron Staphylinidae (9), Curculionidae (8), y las familias Carabidae, Coccinellidae, Latridiidae, Mordellidae con 2 individuos cada una, Chrysomelidae, Elateridae, Mycetophagidae, Ptinidae con un solo individuo cada una. La zona de vegetación Lomal, registró como familia más numerosa a Tenebrionidae con 18 individuos, y una presencia mínima de Chrysomelidae y Nitidulidae, con 2 ejemplares cada una.

Figura 13

Familias más abundantes del orden Coleoptera, presentes en las zonas de vegetación de Cerro Reque



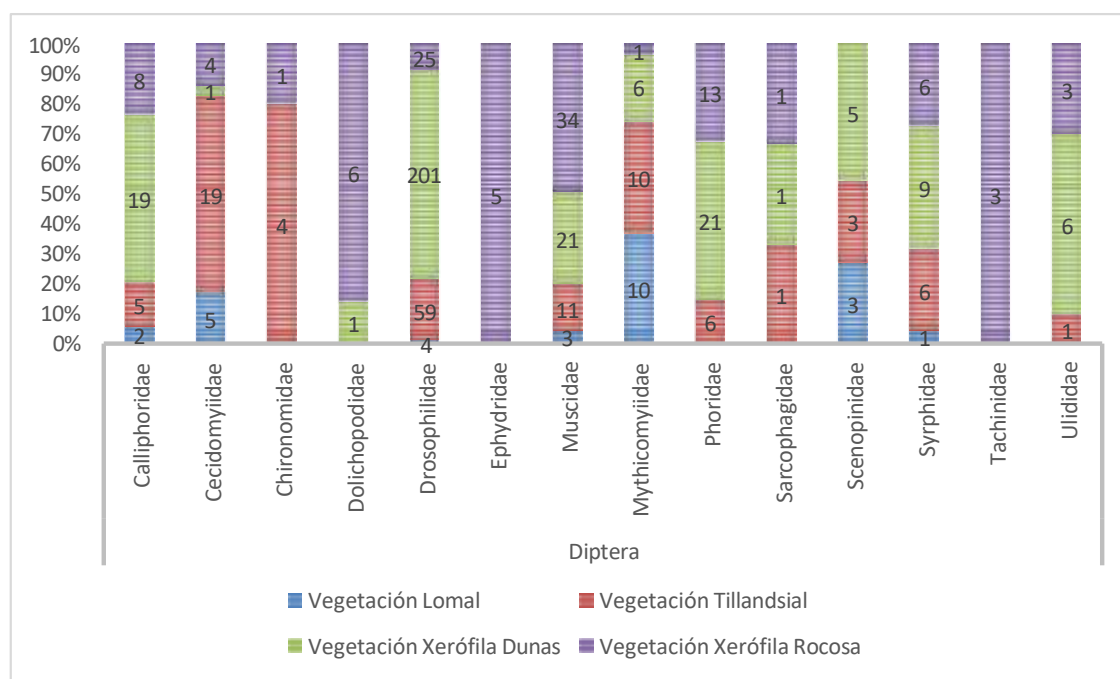
Las familias más abundantes del orden Díptera en las zonas de vegetación de Cerro Reque, se presentan en la Figura 14. En la zona de vegetación Xerófila- Dunas, la familia más numerosa fue Drosophilidae con 201 individuos. Le siguen las familias Muscidae y Phoridae (21 individuos cada una), Calliphoridae (19), Syrphidae (9), Ulididae y Mythicomysiidae (6), Scenopinidae (5), las familias Cecidomyiidae, Dolichopodidae y Sarcophagidae con 1 individuo cada una. En la zona de vegetación Xerófila – Rocosa, presentó como las familias más abundantes a Muscidae (34), Drosophilidae (25) y Phoridae (13). En menor cantidad se encontraron las familias Calliphoridae (8), Dolichopodidae y Syrphidae (6), Ephydriidae (5), Cecidomyiidae (4), las familias Tachinidae y Ulididae con 3 individuos cada una, y las familias Chironomidae, Mythicomysiidae y Sarcophagidae con 1 individuo cada una. En la zona de vegetación Tillandsial, la familia más representativa fue Drosophilidae con 59 individuos,

seguida por Cecidomyiidae (19). En menor número se encontraron Muscidae (11), Mythicomyiidae (10), las familias Phoridae y Syrphidae con 6 individuos cada una, Calliphoridae (5), Chironomidae (4), Scenopinidae (3), y las familias Sarcophagidae y Ulididae con un solo individuo cada una. En la zona de vegetación Lomal, se registró una dominancia casi exclusiva de la familia Mythicomyiidae, con 10 individuos, y una presencia mínima de Cecidomyiidae (5), Drosophilidae (4), Muscidae y Scenopinidae (3 individuos cada una) y Syrphidae con 1 individuo.

Figura 14

Familias más abundantes del orden Diptera presentes en las zonas de vegetación de Cerro

Reque



3.2. Análisis de la diversidad alfa: riqueza, abundancia de los insectos recolectados en Cerro Reque

Según los individuos recolectados en cada zona de vegetación, la Vegetación Xerófila Dunas registró la mayor abundancia con 3979 individuos. En segundo lugar, se encontró la zona de vegetación Tillandsial con 766 individuos, seguida de la zona de Vegetación Xerófila –

Rocosa con 560 individuos, y finalmente, la zona de Vegetación Lomal con 175 individuos. En cuanto a la abundancia observada en las estaciones de monitoreo entomológico, la EME-02 destacó con la mayor cantidad de individuos, seguida, en orden decreciente, por la EME-01, EME-03, EME-05, EME-06, EME-07 y por último EME-04. La baja abundancia registrada en la estación EME-04 (125 individuos), puede atribuirse a que esta estación, presentó únicamente pequeños montes de hierbas dispersas, con muy escasa cobertura vegetal, lo cual influye directamente en la disponibilidad de microhábitats, recursos florales y refugios para la fauna entomológica, disminuyendo así la diversidad y abundancia de insectos en esta área.

Tabla 2

Número total de individuos recolectados en tres zonas de vegetación y en siete estaciones de monitoreo entomológico en el Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre del 2022

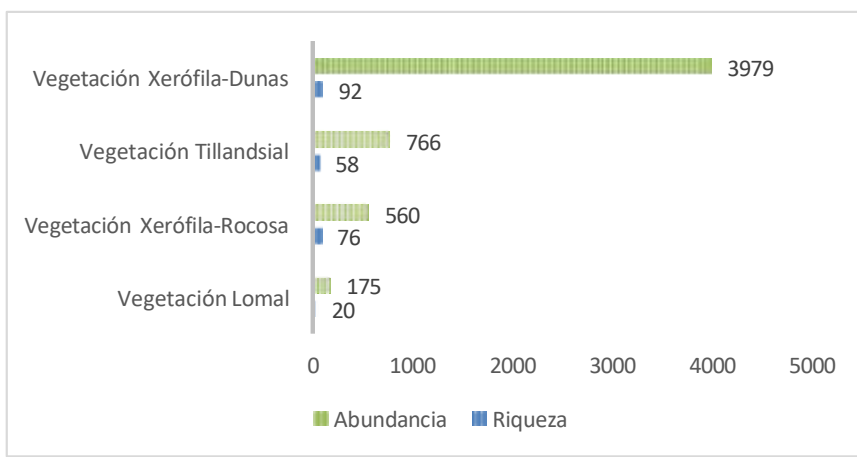
Zonas de Vegetación	Estaciones	N° de individuos
Vegetación Xerófila	Vegetación Xerófila Dunas EME-01	1305
	EME-02	2674
	Vegetación Xerófila Rocosa EME-03	435
	EME-04	125
Total de individuos recolectados		4539
Vegetación Tillandsial	EME-05	386
	EME-06	380
Total de individuos recolectados		766
Vegetación Lomal	EME-07	175
Total de individuos recolectados		175
TOTAL		5480

3.2.1 Composición de Riqueza y Abundancia de especies de acuerdo a las zonas de vegetación

La riqueza y abundancia del total de insectos recolectados en los tipos de zonas de vegetación de Cerro Reque se presenta en la Figura 15, donde se observó que el valor máximo tanto en abundancia y riqueza se encontró en la zona de “Vegetación Xerófila Dunas”.

Figura 15

Riqueza y Abundancia del total de insectos recolectados en los tipos de zonas de vegetación en Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022

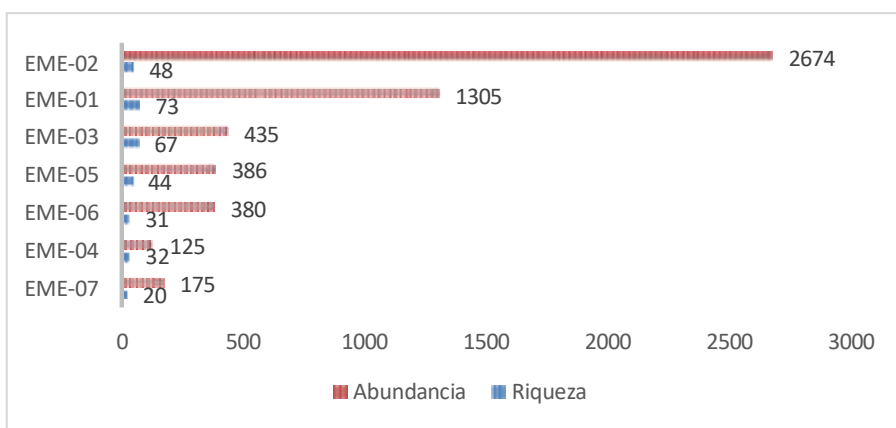


3.2.2 Composición de Riqueza y Abundancia de especies de acuerdo a las estaciones de monitoreo entomológico

Los resultados del análisis de la riqueza y abundancia de las siete estaciones estudiadas se presentan en la Figura 16, en la cual se observó que la EME-01, presentó el mayor valor de riqueza (73 especies), mientras que, en abundancia quién presentó mayor valor es la EME-02 (2674 individuos).

Figura 16

Riqueza y Abundancia del total de insectos recolectados en las siete estaciones de monitoreo entomológico en Cerro Reque, durante los meses de julio a septiembre, 2022.



3.2.3 Índices de diversidad de los insectos recolectados en Cerro Reque

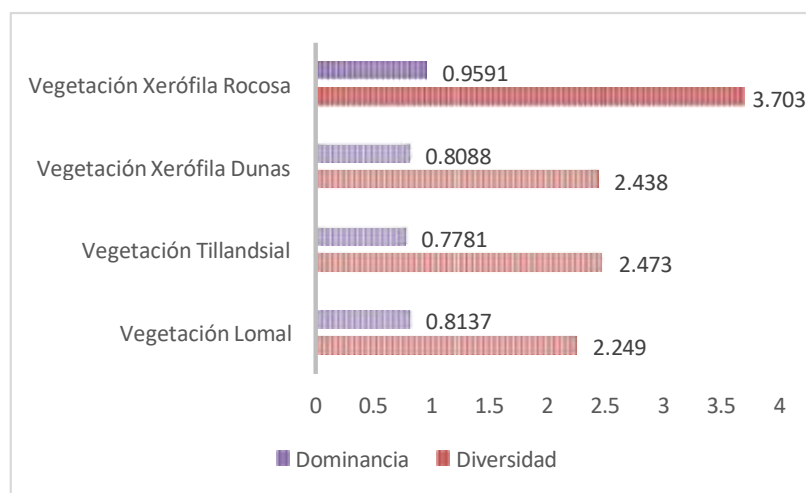
La diversidad de especies se evaluó mediante el índice de Shannon y la dominancia mediante el índice de Simpson.

Índices de diversidad Simpson y Shannon en los tipos de zonas de vegetación

Los resultados de los índices de Shannon-Wiener y Simpson del total de insectos recolectados en las zonas de vegetación del Cerro Reque se observan en la Figura 17. La zona de vegetación “Xerófila – Rocosa” presentó mayor diversidad y dominancia.

Figura 17

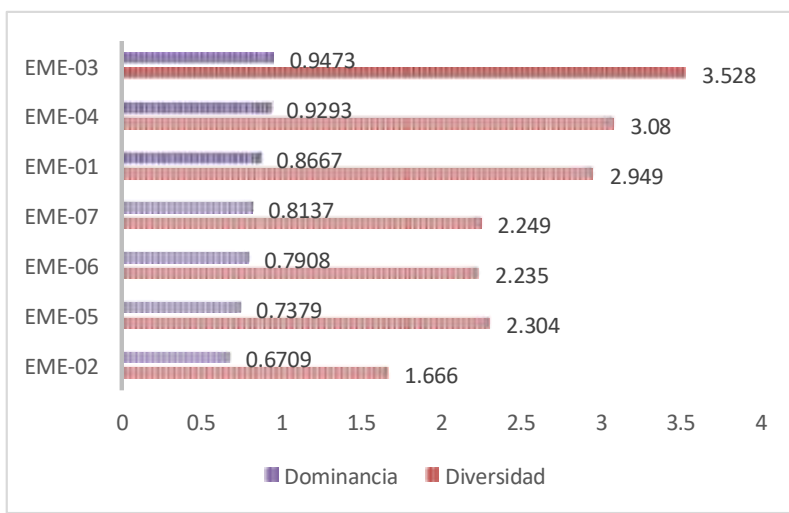
Índices de diversidad y dominancia del total de insectos recolectados en las zonas de vegetación de Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022



En la Figura 18, se muestra la evaluación de los índices de Shannon- Wiener y Simpson respectivamente del total de insectos recolectados en las siete (07) estaciones de monitoreo. La EME-03 es la que presentó mayor diversidad y mayor grado de dominancia con respecto a las demás estaciones.

Figura 18

Índices de diversidad y dominancia del total de insectos recolectados en siete estaciones de monitoreo entomológico en Cerro Reque, durante los meses de julio a septiembre, 2022

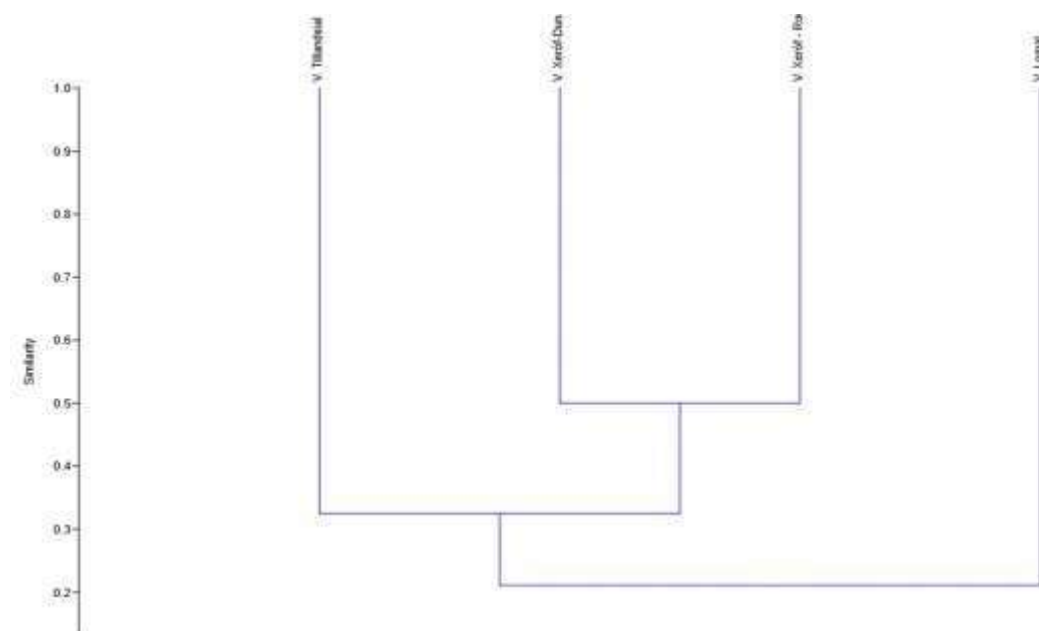


3.2.4 Similitud entre las zonas de vegetación y estaciones de monitoreo entomológico presentes en Cero Reque

Se realizó un análisis del coeficiente de similitud de Jaccard, comparándose el grado de composición y distribución de especies entre los tipos de zonas de vegetación, donde se observa que la zona de vegetación “Lomal” se separa en cuanto a similitud de los demás, debido a que fue la zona de vegetación que menor número de especies presentó. Las zonas de vegetación “Tillandsial”, “Xerófila-Dunas” y “Xerófila-Rocosa” presentaron el mayor grado de similitud (Figura 19), las cuales comparten 29 especies en común (*Harmonia axyridis*, Latridiidae sp, Mordellistena sp, *Typhaea stercorea*, Carophilus sp, Ptinidae sp, Staphylinidae sp, *Ammophorus peruvianus*, *Psammetichus costatus*, *Sechuranus barbatus*, Calliphora sp, Cecidomyiidae sp1, Drosophilidae sp, Muscidae sp1, Mythicomyiidae sp, Phoridae sp, Sarcophagidae sp, Syrphidae sp2, Ulididae sp, Aphis sp, Cicadellidae sp, *Apis mellifera*, Bethyidae sp1, Braconidae sp1 y sp3, Eulophidae sp3, Camponotus sp2, *Pheidole chilensis*, Pompilidae sp.)

Figura 19

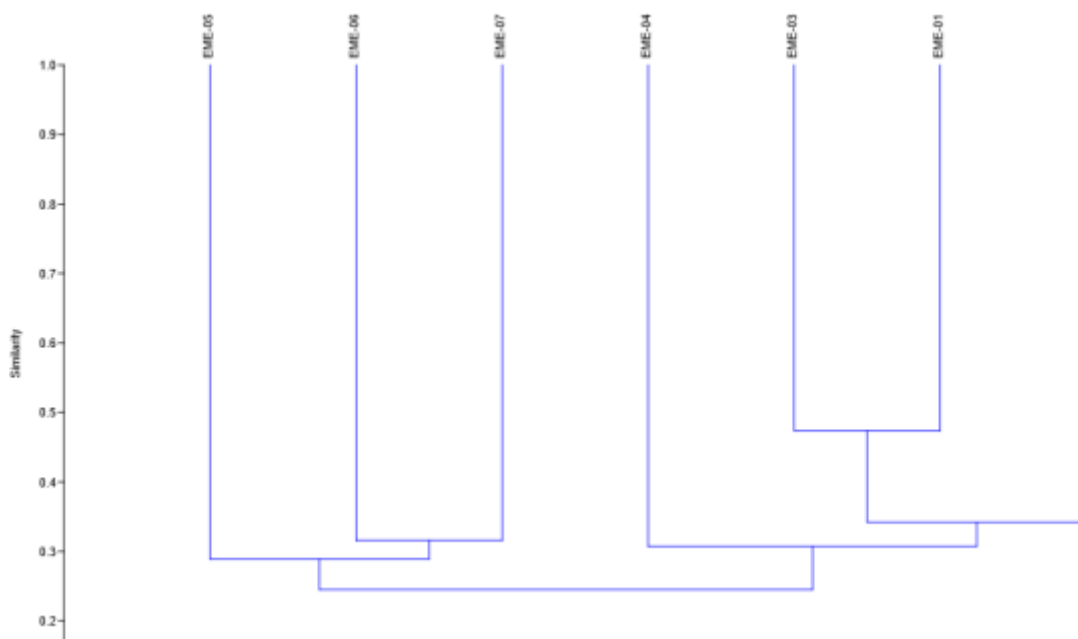
Análisis de Similitud Jaccard entre los tipos de zonas de vegetación de Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022



En la Figura 20, se presenta el análisis del coeficiente de similitud de Jaccard, donde se compara el grado de composición y distribución de especies entre las siete estaciones de monitoreo. Se observó un primer agrupamiento entre las estaciones EME-05, EME-06 y EME-07; las cuales compartieron 11 especies (*Apis mellifera*, *Calliphora* sp, *Camponotus* sp2, *Cecidomyiidae* sp1, *Drosophilidae* sp, *Muscidae* sp1, *Paratrechina longicornis*, *Pheidole chilensis*, *Psammotichus costatus*, *Scenopinidae* sp1, *Sechuranus barbatus*), además estas estaciones se caracterizaron por la presencia predominante de las tillandsias. El segundo agrupamiento estuvo comprendido por las estaciones EME-04, EME-03, EME-01 y EME-02, las cuales compartieron 16 especies (*Bruchinae* sp, *Calliphora* sp, *Carpophilus* sp, *Cicadellidae* sp, *Crematogaster* sp, *Drosophilidae* sp, *Enchenopa* sp, *Latridiidae* sp, *Muscidae* sp1, *Muscidae* sp2, *Phoridae* sp, *Psammotichus costatus*, *Ptinidae* sp, *Scymnobijs galapagoensis*, *Sechuranus barbatus*, *Ulidiidae* sp). Además, se observó que existe un aislamiento en las estaciones EME-05, EME-04 y EME-02, debido a que presentaron una baja abundancia y presencia de especies.

Figura 20

Análisis de Similitud Jaccard entre los siete tipos de estaciones de monitoreo entomológico de Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre, 2022

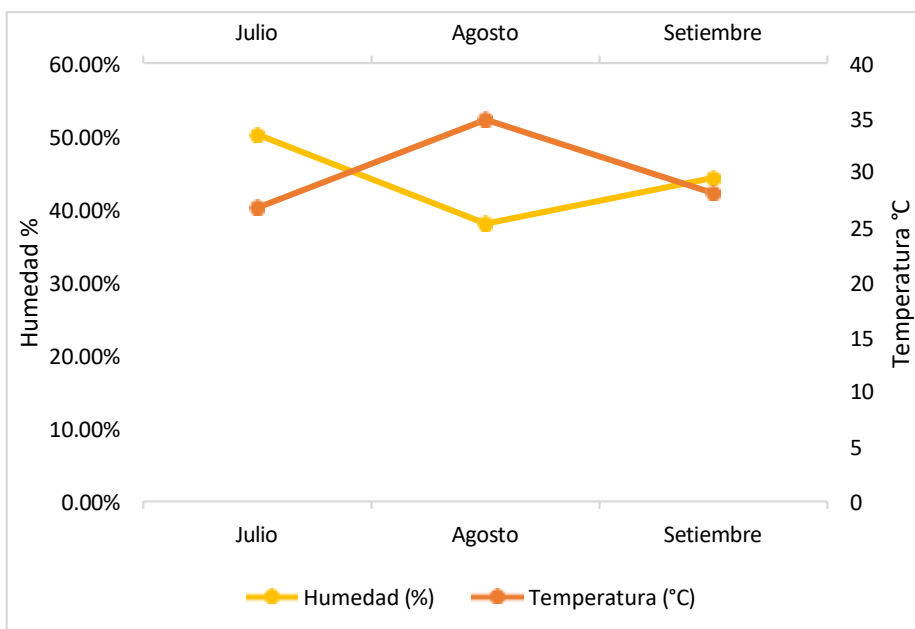


3.3 Comparación de la diversidad de insectos en las zonas de estudio respecto a las estaciones de monitoreo entomológico, temperatura y humedad

A lo largo del estudio se registró una temperatura promedio menor en el mes de julio con 26.86 °C y la mayor en el mes de agosto con 34.9 °C, en cuanto a la humedad relativa promedio, en el mes de agosto se registró la humedad más baja con 38.12% y julio el más alto con 6%. (Figura 21)

Figura 21

Temperatura (T°) y Humedad (%) promedio registrado en los meses de muestreo



En la Tabla 3, se obtuvo la correlación entre la temperatura, humedad y riqueza de morfoespecies en las estaciones de monitoreo entomológico. El mayor máximo de coeficiente de correlación fue 1 y el valor máximo negativo fue -1. Por lo tanto, la temperatura y la humedad estuvieron fuertemente correlacionadas de manera inversa, mientras que ambas variables presentaron una relación débil con la riqueza de especies en las estaciones de monitoreo.

Tabla 3

Correlación Temperatura y Humedad vs riqueza de familias en las estaciones de monitoreo entomológico (EME)

	Humedad	Temperatura	Riqueza EME
Humedad	1		
Temperatura	-0.870508247	1	
Riqueza EME	0.278979748	-0.280857695	1

Estados de conservación de especies y endemismos

En la presente investigación, se presentaron datos adicionales importantes registrados durante el estudio.

Para la determinación del estado de conservación de las especies de insectos registradas en Cerro Reque, se revisó el Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI (2014), y los criterios según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2024). Sin embargo, los especímenes registrados en Tabla 4 de la presente investigación, no se encontraron registrados en la información mencionada.

En cuanto a los endemismos, es importante mencionar la presencia de once (11) especies conocidas únicamente en Perú: *Dorymyrmex pyramicus peruvianus*, *Cordielytrum pulchrum*, *Chrysobothris requensis*, *Labasiella lobaticollis*, *Ammophorus peruvianus*, *Aryenis haagi*, *Kocakia opaca*, *Parapraocis vagecostata*, *Parepitragus pulverulentus*, *Psammetichus costatus*, *Sechuranus barbatus*. De estas, las últimas siete especies se restringieron a los ecosistemas del desierto costero. (Juárez-Noé et al., 2023; Juárez-Noé y González-Coronado, 2024; Philips et al., 2020; Smith, et al., 2015)

Tabla 4

Estados conservación y endemismos de especies de insectos registradas en Cerro Reque.

MORFOESPECIES			Conocidas únicamente de Perú	Restringidos a Desierto Costero
ORDEN	Especies	Autor		
Coleoptera	<i>Ammophorus peruvianus</i>	Guérin, 1830	X	X
Coleoptera	<i>Aryenis haagi</i>	Bates, 1868	X	X
Coleoptera	<i>Cordielytrum pulchrum</i>	Philips & Whorrall	X	
Coleoptera	<i>Kocakia opaca</i>	Kaszab, 1982	X	X
Coleoptera	<i>Labasiella lobaticollis</i>	Lesne, 1909	X	
Coleoptera	<i>Parapraocis vagecostata</i>	Faimaire, 1902	X	X
	<i>Parepitragus</i>		X	
Coleoptera	<i>pulverulentus</i>	Erichson, 1847		X
Coleoptera	<i>Psammetichus costatus</i>	Guérin-Ménéville, 1830	X	X
Coleoptera	<i>Sechuranus barbatus</i>	Kaszab, 1982	X	
Coleoptera	<i>Chrysobothris requensis</i>	Juárez-Noé, 2023	X	
	<i>Dorymyrmex pyramicus</i>		X	
Hymenoptera	<i>peruvianus</i>	Wheeler, 1919		

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinó la diversidad de insectos en el Cerro Reque, durante los meses de julio a septiembre de 2022. Se recolectaron 5480 individuos, que correspondieron en 11 órdenes, 67 familias y 138 morfoespecies, distribuidas en las diferentes zonas de vegetación: Xerófila – Dunas, Xerófila – Rocosa, Tillandsial y Lomal. Estas zonas fueron subdivididas en siete estaciones de monitoreo entomológico para facilitar un análisis detallado. Los órdenes más abundantes en las distintas zonas de vegetación fueron Hymenoptera, Coleoptera y Diptera, aunque su predominancia varió según la zona. Estos resultados coinciden con Aguilar (1976) y Mamaní (2014), quienes trabajaron en desiertos costeros áridos y con Burgos y Huamani (2021), que evaluaron lomas costeras. A pesar de esta diferencia, todos coinciden en que estos tres órdenes fueron lo más abundantes, aunque con variaciones en el orden de predominancia según cada autor. Hymenoptera, fue el orden más abundante, con 20 familias y 55 morfoespecies, representando el 42.31% del total. Le siguió Coleoptera, con 17 familias y 37 morfoespecies, que constituyeron el 27.34%, Diptera con 14 familias y 23 morfoespecies, representó el 17.97%. Hemiptera con 8 familias y 8 morfoespecies representó el 6.15% y el resto de órdenes representó solo el 0.77%. En este contexto, la dominancia de Hymenoptera, Coleoptera y Diptera no solo refleja patrones comunes de los desiertos costeros, sino que sugiere que la estructura de la comunidad entomológica en Cerro Reque, está determinada por la heterogeneidad microambiental y la disponibilidad diferencial de recursos en cada zona de vegetación. Cabe destacar que el bajo porcentaje de especímenes recolectados del orden Lepidoptera, se podría deber a que se realizó una colecta directa no estandarizada y factores climáticos como viento y neblina, esto es consistente con lo registrado por Campos y Ramírez (2005) que muestran que este orden tiende a estar subestimado debido a la escasez de métodos adecuados de muestreo, lo que a menudo resulta en capturas bajas a pesar de la existencia de una diversidad significativa no detectada directamente.

Los resultados mostraron una dominancia del orden Hymenoptera en todas las zonas de vegetación evaluadas del Cerro Reque, siendo especialmente marcada en la zona de vegetación Xerófila-Dunas, donde se registraron 3237 individuos. Esta alta abundancia puede explicarse por la presencia de árboles como *Neltuma pallida* y *Parkinsonia aculeata*, así como de restos

orgánicos vegetales en descomposición que ofrecen alimento y refugio para diversas especies. Estos resultados son coherentes con estudios previos en ecosistemas áridos y costeros del Perú. Aguilar (1976) reportó al orden Hymenoptera como uno de los más abundantes (14 %) en su inventario de artrópodos de distintas zonas de las lomas de la costa central del país. De manera similar, Burgos y Huamán (2021), al evaluar la diversidad de artrópodos terrestres en las Lomas de Asia (Lima), hallaron que *Hymenoptera* fue uno de los órdenes más representativos en trampas pitfall y de cebo. Asimismo, Juárez-Noé y Gonzáles-Coronado (2020) registraron que *Hymenoptera* fue, junto con *Coleoptera*, uno de los órdenes más diversos y abundantes en insectos asociados a *Prosopis pallida* (actualmente *Neltuma pallida*) en diversos ecosistemas secos del norte del Perú. Estos antecedentes respaldan la hipótesis de que *Hymenoptera* presenta una alta adaptabilidad a condiciones de aridez, suelos sueltos y vegetación dispersa, lo que favorecería su proliferación en zonas xerófilas como las de Cerro Reque.

En la zona de vegetación Tillandsial, el orden Hymenoptera mostró también una predominancia, Diptera y Coleoptera registraron presencia relativa, lo que podría estar relacionado con la estructura vegetal más compleja y la mayor retención de humedad que ofrecen las tillandsias, creando microambientes favorables donde los artrópodos obtienen refugio, alimentos y condiciones adecuadas de humedad y temperatura para su establecimiento y desarrollo (Luna-Castañeda, et al., 2023). La zona de vegetación lomal, a pesar de presentar mayor humedad relativa, registró el menor número de individuos en todos los órdenes. Esto puede explicarse por la altitud, las bajas temperaturas y la alta velocidad del viento durante las tardes, factores que pueden limitar la actividad entomológica.

Formicidae, fue la familia más abundante del orden Hymenoptera que se presentó en todas las zonas de vegetación estudiadas, destacando particularmente en la zona de vegetación Xerófila-Dunas, con 2809 individuos, y manteniendo su predominio incluso en ambientes más húmedos como la zona de vegetación Lomal. Esta alta representatividad en todos los ambientes evaluados puede atribuirse a su comportamiento social, la diversidad morfológica y la plasticidad comportamental, que las hacen organismos ideales para colonizar rápidamente hábitats extremos (Pérez et al., 2009). La presencia de *Capparicordis crotonoides*, en la zona de vegetación Xerófila-Dunas, estuvo acompañada por secreciones azucaradas en los tallos y la

frecuente presencia de hormigas (Formicidae), lo que sugiere un posible mutualismo mediado por néctar extrafloral. Esta hipótesis se ve respaldada en los hallazgos de Di Sapio, et al. (2001), quienes documentaron detalladamente la estructura y el desarrollo de los nectarios extraflorales en *Capparis retusa*, otra especie de la familia Capparaceae, cual es indicativo de una relación mutualista.

En la zona de vegetación Lomal, se registró una marcada dominancia de la familia Formicidae (110 individuos), con mínima presencia de otras familias. Esta alta abundancia de hormigas podría estar asociada a la presencia de helechos como *Pteridium aquilinum*, especie identificada en Cerro Reque. Si bien *P. aquilinum* no fue evaluado directamente por Lancellotti et al. (2022), los autores documentaron que otras especies del género *Pteridium* poseen nectarios foliares que secretan néctar extrafloral, atrayendo hormigas y favoreciendo interacciones mutualistas que podrían explicar su presencia abundante en la zona. En consecuencia, la dominancia de Formicidae sugiere que este grupo actúa como componente estructurador de las comunidades de insectos, al influir en la redistribución de recursos y en las interacciones tróficas en los distintos tipos de vegetación.

Otros himenopteros registrados en las zonas de vegetación Xerófila-Rocosa y Tillandsial con una abundancia considerable fueron las avispas parasitoides pertenecientes a las familias Pteromalidae, Braconidae y Eulophidae. Según Durán-Prieto, et al. (2020), la alta representatividad de estas familias parasitoides podría explicarse por su alta diversidad en la región Neotropical, como indican diversas fuentes citadas en su estudio. Se observó también, la escasez de la familia Apidae en las zonas de vegetación Xerófila-Dunas/Rocosa, en contraste con la presencia en la zona de vegetación Tillandsial y Lomal, zonas con recursos florales. Esta relación es respaldada por Téllez-Baños et al. (2025), quienes reportan que *Tillandsia limbata* es polinizada principalmente por visitantes diurnos, como colibríes y abejas. La baja representatividad de Apidae, Halictidae, Colletidae y Megachilidae en todas las zonas de estudio de vegetación podría estar relacionada con factores como el horario de colecta posiblemente no coincidió con los picos de actividad diurna típicos de estas familias, lo que habría reducido su detección y la no estandarización de métodos como redes entomológicas, que son más eficientes para polinizadores.

La familia más abundante del orden Coleoptera en todas las zonas de vegetación estudiadas fue Tenebrionidae, presentando mayor abundancia en la zona de vegetación Xerófila-Dunas (87 individuos), seguida por la Tillandsial (69) y la Xerófila-Rocosa (47). En la zona de vegetación Xerófila- Dunas y Xerófila-Rocosa, su alta representatividad puede explicarse por su preferencia por hábitats áridos con presencia de piedras, cortezas y material vegetal en descomposición, elementos característicos de Cerro Reque (Burgos y Huamani, 2021). En estos ecosistemas, los tenebriónidos desempeñan un rol clave en los procesos de descomposición, siendo especialmente relevantes en ambientes áridos y semiáridos (Cartagena et al., 2022, como se citó en Mamani, 2014). Esta familia, presenta adaptaciones morfológicas y fisiológicas que favorecen su supervivencia en condiciones de estrés hídrico, como cutículas engrosadas, hábitos nocturnos y comportamiento edáfico, que les permite evitar la desecación (Cloudsley-Thompson, 2001). Además, muestran preferencia por suelos arenosos que facilitan la ovoposición al reducir el gasto energético, permitiéndoles priorizar la búsqueda de microhábitats con mayor humedad edáfica (Cepeda et al., 2005, como se citó en Mamani, 2014). Estos patrones coinciden con lo reportado por Aguilar (1976), quien resaltó la abundancia de tenebriónidos en los desiertos costeros peruanos, y por Sagredo et al. (2002), quienes encontraron que el 98 % de los coleópteros en el oasis de niebla de Alto Patache, Chile, pertenecían a esta familia, destacando su especialización en la recolección de humedad y su refugio bajo piedras para protegerse de vientos y temperaturas extremas. Además, estos autores asociaron su dominancia a zonas con vegetación herbácea y arbustiva, condiciones similares a las registradas en Cerro Reque. López et al. (1978), también reportaron una alta proporción de Coleoptera (60 %) en la vegetación xerofítica. Finalmente, Giraldo y Arellano (2003) confirmaron la dominancia de Tenebrionidae, junto con Carabidae y Curculionidae, en las Lomas de Lachay incluso frente a eventos extremos como El Niño, lo que resalta su resiliencia ecológica y capacidad de persistir en entornos perturbados.

En la zona de vegetación Xerófila-Dunas, se reportó una nueva especie para la ciencia, identificada y descrita por el especialista Biólogo Gino Norbil Juárez Noé, en colaboración con este estudio: *Chrysobothris requensis* sp. nov. (Juárez-Noé et al., 2023), perteneciente a la familia Buprestidae. Este escarabajo joya, se distingue por características morfológicas

particulares, como el color del cuerpo, la forma y disposición de las bandas verdes en los élitros, y la estructura de la genitalia masculina. Este hallazgo amplía el conocimiento sobre la diversidad de Buprestidae en el Perú y subraya la importancia de Cerro Reque como un sitio clave para la conservación de especies endémicas.

En la zona de vegetación Tillandsial, Tenebrionidae volvió a ser la familia dominante (69 individuos), lo que evidencia su capacidad de adaptación a ambientes semiáridos con mayor humedad relativa. Este patrón podría estar relacionado con la presencia de tillandsias, que según Luna-Castañeda et al. (2023), generan microhábitats favorables para diversos artrópodos, incluidos coleópteros con hábitos saprófagos, fitófagos y zoófagos. La presencia de Tenebrionidae en este ecosistema dominado por *Tillandsia latifolia* y *Tillandsia purpurea*, coincide con los hallazgos de Guzmán-Sandoval et al. (2007) quienes registraron a esta familia en un ecosistema similar dominado por *Tillandsia landbeckii*. Además, los mismos autores destacaron que el orden Coleoptera fue el orden más relevante en la dieta de *Lycalopex culpaeus*, siendo los tenebriónidos los que representaron el 63.8% de abundancia en áreas con vegetación de líquenes, cactáceas y bulbos.

La familia Ptinidae en la zona de vegetación Xerófila-Dunas fue más dominante (149 individuos), seguida por Tenebrionidae (87) y Nitidulidae (49). La alta representatividad de Ptinidae, sugiere la presencia de una diversidad críptica asociada a microhábitats áridos. Según, Lüer y Honour (2019), los miembros de esta familia se desarrollan en diversos sustratos orgánicos, lo que explicaría su elevada abundancia en el área de estudio, dado que, en las faldas del Cerro Reque, se ha registrado una notable acumulación de residuos. Además, durante el muestreo se identificó la presencia de *Cordielytrum pulchrum*, especie que, según Philips et al. (2020), forma parte de una fauna escasamente documentada en regiones xéricas de Sudamérica, adaptada a condiciones extremas.

En la zona de vegetación Lomal, aunque la abundancia del orden Coleoptera fue menor, la presencia predominante de Tenebrionidae, se justifica por su rol como macrodetritívoros (Cartagena et al., 2022, como se citó en Mamani, 2014). Las condiciones de humedad que

aporta la neblina en esta zona crean un ambiente propicio para la descomposición de hojarasca, recurso del cual estos escarabajos se alimentan.

Entre las familias del orden Coleoptera con menor abundancia se registraron Curculionidae, Staphylinidae y Carabidae, cuya presencia podría estar relacionada con la estructura compleja de las tillandsias y su capacidad de retener humedad, lo que favorece la presencia de presas, microhongos o materia vegetal degradada. En particular, los Staphylinidae son conocidos por sus diversos hábitos alimenticios, incluyendo la depredación y el consumo de materia orgánica en descomposición y hongos (Howard y Thomas, 1999). Por su parte, la baja abundancia de Carabidae, podría explicarse por su afinidad con ambientes húmedos. Según Giraldo y Arellano (2003), esta familia ha experimentado su mayor diversificación en ecosistemas tropicales húmedos, mientras que su presencia disminuye en zonas áridas, como las que predominan en el área de estudio. Así mismo, la presencia de la familia Nitidulidae indican una cierta disponibilidad de material vegetal en descomposición, posiblemente asociada a restos florales o descomposición de plantas epífitas, que podrían ofrecer microhábitats favorables para estos coleópteros (Miller, 2012)

Diptera representó el tercer orden en abundancia durante las evaluaciones realizadas en el Cerro Reque, este orden desempeña un papel importante en el reciclaje de nutrientes (Burgos y Huamani, 2021), debido a los diversos hábitos alimenticios, que incluyen ser fitófagos, depredadores, saprófagos y hematófagos (Mamani, 2014). Es importante destacar que la abundancia, podría estar asociada a la acumulación de residuos sólidos en las faldas del Cerro Reque, los cuales, debido a la cercanía con el botadero Pampas de Reque, son arrastrados hacia esta zona por efecto del viento. En la zona de vegetación Xerófila-Dunas, la familia Drosophilidae fue la más abundante con 201 individuos. En contraste, en la zona de vegetación Xerófila-Rocosa, Muscidae fue la familia dominante con 34 individuos, seguida por Drosophilidae (25) y Phoridae (13). Estas tres familias Drosophilidae, Muscidae y Phoridae estuvieron presentes en ambas zonas, aunque con distinta jerarquía de abundancia. La alta representatividad de Drosophilidae en estos ambientes podría estar relacionada con su capacidad para alimentarse de materia orgánica en descomposición, como frutos fermentados, flores caídas y hongos silvestres. Además, se trata de especies generalistas con alta resistencia a cambios

ambientales, lo que explica su presencia incluso en ecosistemas áridos como Cerro Reque (Alarcón y Oliver, 2014). Muscidae incluye especies saprófagas y coprotróficas generalistas, que explotan excretas y materia orgánica en distintos grados de descomposición (Burgos y Huamaní, 2021). Phoridae, también agrupa especies que presentan hábitos saprófagos. (Aguilar, 1981).

En la zona de vegetación Xerófila-Rocosa se registró una mayor diversidad de familias menos abundantes, como Dolichopodidae y Tachinidae, según Aguilar (1981), la familia Tachinidae cumple un doble rol ecológico: los adultos pueden actuar como polinizadores, mientras que las larvas son parasitoides de otros insectos. Por su parte, los adultos de Dolichopodidae se caracterizan por ser depredadores. En la zona de vegetación Tillandsial, la presencia de la familia Drosophilidae, podría estar asociada a microhábitats húmedos generados por bromelias, que retienen agua y materia orgánica, favoreciendo su desarrollo larvario (Ospina-Bautista et al., 2008). Se registró una notable abundancia de Cecidomyiidae (19 individuos), familia asociada a la formación de agallas en tejidos vegetales (Aguilar, 1981). Sin embargo, en la zona de vegetación Lomal, destacó la familia Mythicomyiidae (10 individuos), cuya presencia en Perú ha sido recientemente documentada (Evenhuis, 2002). La neblina estacional, característica de las zonas lomales, podría influir en la disponibilidad de estos microhábitats y los recursos necesarios para esta familia. La baja abundancia de Syrphidae podría estar relacionada con la limitada disponibilidad de recursos florales en el área de estudio, dado que muchas especies de esta familia cumplen un importante rol como polinizadoras. Además, sus larvas presentan hábitos depredadores, lo que indica que su presencia también depende de la disponibilidad de presas adecuadas en el entorno (Aguilar, 1981)

Respecto a los análisis de diversidad, se observó que la zona de vegetación Xerófila-Dunas, se destacó como el área con mayor abundancia total (3979 individuos) y riqueza (72 especies), lo que puede explicarse por la presencia de microhábitats variados y una mayor acumulación de materia orgánica que permite la coexistencia de una comunidad faunística numerosa y diversa. Estudios similares en desiertos costeros peruanos han documentado que las dunas, a pesar de las condiciones extremas, ofrecen refugios y fuentes de alimento que sustentan comunidades de insectos relativamente ricas (Burgos y Huamaní, 2021). En contraste, la zona

de vegetación Lomal mostró la menor abundancia (175 individuos) y riqueza (20 especies), probablemente debido a su menor cobertura vegetal y condiciones más estresantes, limitando la oferta de recursos y refugios para los insectos. El análisis por estaciones confirmó la heterogeneidad espacial en la distribución de los insectos: la EME-02 presentó la mayor abundancia (2 674 individuos), mientras que la EME-01 registró la mayor riqueza (73 especies). Así mismo, la EME-04 presentó la menor abundancia (125 especies) y la EME-07 (20 especies) registró la menor riqueza. Este patrón refleja las observaciones de Burgos y Huamani (2021) en lomas costeras de Perú, quienes describen estaciones dominadas por pocas especies altamente abundantes frente a otras con mayor diversidad, pero densidades menores. Los gradientes ambientales pronunciados en estos ecosistemas condicionan tanto la abundancia como la riqueza local de las comunidades entomológicas.

En la EME-03 se registró la mayor diversidad ($H' = 3.528$) y una alta dominancia ($D = 0.9473$), mientras que la EME-02 presentó la diversidad más baja ($H' = 1.666$) y menor dominancia ($D = 0.6709$). Esta diferencia refleja cómo la complejidad estructural del hábitat influye en la composición de las comunidades de insectos. La EME-03 se ubica en un ambiente donde la presencia de paredes rocosas y árboles facilita la condensación de neblina mediante interceptación, lo cual incrementa la humedad local y promueve el desarrollo de una vegetación más densa y estratificada, generando mayor número de microhábitats y nichos ecológicos. Este patrón ha sido reportado por Burgos y Huamani (2021) en Cerro Reque, donde observaron que zonas con relieve rocoso y vegetación arbustiva presentan mayor riqueza de insectos, particularmente coleópteros adaptados a condiciones variables de humedad y temperatura. En cambio, la EME-02 se encuentra en una zona de dunas con vegetación predominantemente herbácea, efímera y escasamente estructurada, lo que limita la oferta de refugios y recursos tróficos. Sagredo et al. (2002), en su estudio en Alto Patache (Chile), también evidenciaron que los hábitats más abiertos y con menor cobertura vegetal presentan comunidades insectiles menos diversas, dominadas por pocas especies generalistas capaces de tolerar condiciones extremas de radiación y baja humedad.

Los índices de diversidad en la zona de vegetación Xerófila-Rocosa presentaron el mayor valor de Shannon-Wiener ($H'=3.703$) y dominancia ($D=0.9591$), indicando una

comunidad diversa donde algunas especies ejercen una dominancia fuerte. Estas condiciones se ven reforzadas por la presencia de paredes rocosas y árboles en esta zona, que favorecen la condensación de neblina mediante intercepción, permitiendo una mayor disponibilidad de humedad y, por ende, una vegetación más tupida que ofrece alimento, refugio y microhábitats para diversos insectos (Lleellish, 2015, citado en Burgos y Huamani, 2021).

La similitud de especies evaluada mediante el índice de Jaccard evidenció una clara segregación biogeográfica, donde la zona de vegetación Lomal se diferenció notablemente del resto. En cambio, las zonas de vegetación Tillandsial, Xerófila-Dunas y Xerófila-Rocosa compartieron especies adaptadas a condiciones semiáridas costeras. Este patrón es consistente con estudios en lomas y desiertos costeros que destacan cómo la vegetación y la humedad influyen en la composición entomológica. Sagredo et al. (2002) y López et al. (1978) reportaron diferencias en comunidades de insectos según el microhábitat o el gradiente altitudinal. Además, en zonas de vegetación como la Xerófila-Rocosa y Xerófila-Dunas se observaron especies florícolas asociadas al *Colicodendron scabridum* (sapote) y *Neltuma pallida* (algarrobo), cuyas flores y polen ofrecen alimento importante para insectos polinizadores, promoviendo así la conectividad entre zonas (Medina et al., 2021; Juárez-Noé & Gonzales-Coronado, 2020).

En la correlación entre variables climáticas y la riqueza de familias en las estaciones de monitoreo, se observó una relación inversa fuerte entre la humedad relativa y la temperatura ambiental (-0.87), lo cual es esperable en ecosistemas áridos y semiáridos como los del desierto costero. Esta relación influye directamente en los patrones de distribución y diversidad de insectos, dado que la disponibilidad de humedad, tiende a mejorar las condiciones microambientales. La riqueza de familias presentó una débil correlación positiva con la humedad relativa (0.28) y negativa con la temperatura (-0.28), lo que sugiere que las estaciones con mayor humedad relativa podrían ofrecer condiciones más favorables para los insectos, tales como una mayor cobertura vegetal, presencia de hojarasca, microhábitats más frescos y retención de recursos tróficos. Estos resultados concuerdan con la mayor diversidad observada en las zonas de vegetación Xerófila-Rocosa y Tillandsial, que presentan vegetación estructuralmente más compleja y la presencia de elementos como paredes rocosas, arbustos o tillandsias, los cuales capturan humedad de la neblina por intercepción. Según Sagredo et al.

(2002), en el oasis de niebla de Alto Patache, en el desierto de Atacama (Chile), se registraron mayores niveles de riqueza y diversidad de coleópteros en sectores donde la vegetación y las condiciones microclimáticas producto de la condensación de neblina creaban entornos más estables y húmedos en comparación con las zonas expuestas y secas. Por el contrario, en zonas más cálidas y expuestas como la xerófila-dunas, donde predominan sustratos arenosos, vegetación efímera y poca capacidad de retención de humedad, se registró una alta abundancia de insectos como Formicidae, bien adaptados a condiciones extremas, pero una menor diversidad relativa. Este patrón también fue documentado por Sagredo et al. (2002), quienes observaron que en áreas sin cobertura vegetal o con suelos móviles, la diversidad de insectos se reducía notablemente a pesar de la abundancia de ciertos grupos dominantes.

CONCLUSIONES

1. En el Cerro Reque se registraron 5659 especímenes, con 138 morfoespecies, pertenecientes a 11 órdenes y 67 familias, siendo el orden Hymenoptera más abundante (42.31%), seguido de Coleoptera (28.46%) y Diptera (17.69%). La familia Formicidae (Hymenoptera) fue la más dominante en todas las zonas de vegetación evaluadas, predominando en la vegetación xerófila- dunas (2809). La familia Tenebrionidae (Coleoptera) fue la más representativa en Xerófila-Rocosa, Tillandsial y Lomal y la familia Ptinidae (Coleoptera) predominó en la zona xerófila – dunas. La familia Drosophilidae (Diptera) fue la más abundante en tres zonas, mientras que Mythicomysiidae predominó en la zona lomal.
2. La zona de vegetación Xerófila- Dunas registró la mayor abundancia total (3979), seguido por Tillandsial (766), Xerófila-Rocosa (560) y Lomal (175). La zona de vegetación Xerófila – Dunas registró los mayores valores absolutos para los tres órdenes principales, siendo la zona más abundante. En cuanto a estaciones de monitoreo entomológico, la EME-02 registró la mayor abundancia (2674), y la EME-01 la mayor riqueza (73).
3. Según los índices de Shannon-Wiener y Simpson, la zona de vegetación Xerófila-Rocosa presentó la mayor diversidad y menor dominancia. A nivel de estaciones, EME-03 mostró la mayor diversidad y dominancia frente a las demás estaciones.
4. El análisis del índice de Jaccard evidenció que la zona de vegetación Lomal fue la menos similar, por su baja riqueza específica. En cambio, las zonas Tillandsial, Xerófila-Dunas y Xerófila-Rocosa compartieron 29 especies, presentando el mayor grado de similitud. A nivel de estaciones, se identificaron dos agrupamientos, uno conformado por EME-05, EME-06 y EME-07 (dominadas por tillandsias, con 11 especies en común) y otro por EME-01, EME-02, EME-03 y EME-04 (con 16 especies compartidas). Se observó aislamiento en EME-02, EME-04 y EME-05 por su baja abundancia o riqueza.

5. La temperatura y la humedad mostraron una fuerte correlación inversa en las estaciones de monitoreo entomológico, sin evidenciar una relación significativa con la riqueza de especies de insectos.
6. *Dorymyrmex pyramicus peruvianus*, *Cordielytrum pulchrum*, *Labasiella lobaticollis*, *Ammophorus peruvianus*, *Aryenis haagi*, *Kocakia opaca*, *Parapraocis vagecostata*, *Parepitrachus pulverulentus*, *Psammotichus costatus*, *Sechuranus barbatus*, son especies conocidas únicamente en Perú.

RECOMENDACIONES

Realizar un muestreo más exhaustivo a lo largo de todo el año, considerando tanto factores bióticos como abióticos, para obtener un panorama más completo de la biodiversidad. Este estudio, evidencia la necesidad de implementar protocolos estandarizados para la captura del orden Lepidoptera, ya que la colecta directa no se ejecutó de manera sistemática en todas las zonas de estudio. Así mismo, se deben realizar evaluaciones nocturnas.

Dada la relevancia de los insectos en los ecosistemas desérticos costeros, es fundamental intensificar estudios en este tipo de ecosistema, debido a la limitada información disponible, lo que contribuiría a un mejor entendimiento y manejo de su biodiversidad, además de promover la protección y conservación de estos ecosistemas, ya que representan hábitats clave para la reproducción y desarrollo de especies.

REFERENCIAS

- Aguilar, P. (1954). Estudio sobre las adaptaciones de los artrópodos a la vida en las lomas de los alrededores de Lima. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional - IMARPE.
- Aguilar, P. G. (1976). Fauna Desértico-Costera Peruana - I Invertebrados más frecuentes en las Lomas. *Revista Peruana de Entomología*, 19(1), 67-70.
<https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/632>
- Aguilar, P. G. (1981). Fauna Desértico Costera Peruana-VII: Apreciaciones sobre Diversidad de Invertebrados en la Costa Central. *Revista Peruana de Entomología*, 24(1), 127-132.
- Alarcón, C. F. G., & Oliver, J. I. (2014). Artropofauna terrestre asociada a formaciones vegetales en el refugio de vida silvestre Pantanos de Villa, Lima, Perú. *The Biologist*, 12(2), 253-274.
- Albertino, J., Melo, G., de Carvalho, C., Casari, S., & Constantino, R. (2012). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. Holos Editora.
- Al-ShehbazIhsan A. (2006) . The genus *Sisymbrium* in south America, with synopses of the genera *chilocardamum*, *mostacillastrum*, *neuontobotrys*, and *polypsecadium* (Brassicaceae) . *Darwiniana*, 44(2), 341-358
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66944204>
- Andrade-C, M., Henao E., y Triviño, P. (2013). Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidoptera: Hesperoidea - Papilionoidea). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 37(144), 311-325.
- Ayasta, J., y Juarez, A. (2020). El género *Tillandsia* (Bromeliaceae) en el departamento de Lambayeque, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 27 (2), 189 – 204.
<https://doi.org/10.15381/rpb.v27i2.15718>
- Barrientos, J. (1988). *Bases para un curso práctico de Entomología*. Asociación española de Entomología.
- Burgos, A., y Huamaní, C. (2021). Diversidad de artrópodos terrestres en las Lomas de Asia, Lima, Perú. *The Biologist (Lima)*, 19(2), 141-153.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24039/rb20211921022>

- Campbell, J., y Hanula, J. (2007). Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems. *Journal of Insect Conservation*, 11, 399-408.
- Campos, L. y Ramírez, Z. J. (2005). *Diversidad, Patrones de Distribución y Estructura de las Mariposas de La Zona Reservada Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú*. [Tesis de licenciatura no publicada] Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Cloudsley – Thompson, J. L. (2001). Thermal and water relations of desert beetles. *Naturwissenschaften*, 88 (10), 447-460.
- Delfín-Alonso, C., Gallina-Tessaro, S., & López-González, C. (2013). El hábitat: definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestres. *En Fauna Silvestre de México: uso, manejo y legislación* (págs. 285-288). Editorial Trillas
- Dillon, M., Leiva, S., Zapata, M., Lezama, P., y Quipuscoa, V. (2011). Floristic Checklist of the Peruvian Lomas Formations. *Arnaldoa*, 18(1), 7-32.
- Di Sapio, O. A., Gattuso, M. A., & Prado, D. E. (2001). Structure and development of the axillary complex and extrafloral nectaries in *Capparis retusa* Griseb. *Plant Biology*, 3(6), 598-606.
- Dorado, A., Caravaca, P., y Saam, M. (2010). *¿Qué es la biodiversidad? Una publicación para entender su importancia, su valor y los beneficios que nos aporta*. Fundación Biodiversidad.
- Durán-Prieto, Juliana, Tulande-Marín, Esteban, & Ocampo-Flóres, Valentina. (2020). Avispas (Insecta: Hymenoptera) asociadas a árboles urbanos de la ciudad de Bogotá, Colombia. *Revista chilena de entomología*, 46(4), 681-698. <https://dx.doi.org/10.35249/rche.46.4.20.14>
- Evenhuis, N. L. (2002). *Catalog of the Mythicomyiidae of the world*. Bishop Museum Press.
- Fierro, P. (2013). *Diversidad de insectos en bosques de Nothofagus afectados por la caída de ceniza volcánica de la erupción del Cordón Caulle, Parque Nacional Puyehue, Chile* [Tesis de Licenciatura, Universidad Austral de Chile]. Repositorio Institucional - Universidad Austral de Chile.
- Giraldo, A., y Arellano, G. (2003). Resiliencia de la comunidad epigea de Coleoptera en las Lomas de Lachay después del evento El Niño 1997-98. *Ecología Aplicada*, 2 (1), 56 – 68. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34120109>

Gobierno Regional de Lambayeque. (2008, 11 de abril). *Buscan declarar Área de Conservación Natural Loma del Cerro Reque*. Nota de Prensa: Gobierno Regional de Lambayeque:<https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/noticia/detalle/270?pass=Mg>

==

Grimaldi, D., y Engel, M. (2005). *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press

Guzmán, J., Ferru, M., Ruiz de Gamboa, M., y Sielfeld, W. (2007). Artrópodos y vertebrados de un tillandsial al interior de Iquique, norte de Chile, con un listado de taxa previamente conocidos. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile*, 78, 23-34.

Guzmán-Sandoval, J., Sielfeld, W., y Ferrú, M. (2007). Dieta de *Lycalopex culpaeus* (Mammalia: Canidae) en el extremo norte de Chile (Región de Tarapacá. *Gayana (Concepción)*, 71(1), 1-7. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382007000100001>

Hernández, H., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill/Interamericana Editores.

Howard, J. F. & Thomas, M. C. (1999). *Rove Beetles of the World, Staphylinidae (Insecta: Coleoptera: Staphylinidae)*. (EENY-114) UF/IFAS Extension, University of Florida.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (s.f.). *Lycalopex sechurae, Lagidium peruanum – The IUCN Red List of Threatened Species*. Recuperado el 17 de diciembre de 2024, de <https://www.iucnredlist.org>

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species* (Version 2024-1). Recuperado el 10 de noviembre de 2024, de <https://www.iucnredlist.org>

Juárez-Noé, G., y González-Coronado, U. (2020). Lista taxonómica actualizada de los insectos asociados a *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex. Wild.) Kunth (Fabaceae) de la región Piura, Perú. *Graellsia*, 76 (2), 1 – 57. <https://doi.org/10.3989/graellsia.2020.v76.263>

Juárez-Noé, G., Barboza, R., & Dávila-Rodríguez, A. (2023). Una nueva especie de *Chrysobothris* (s. str.) Eschscholtz, 1829 (Coleoptera: Buprestidae) de la región Lambayeque, Perú. *Revista chilena de entomología*, 49(2), 377-383.

Juárez-Noé, G., y González-Coronado, U. (2024). An updated checklist of the checkered beetles (Coleoptera: Cleridae) of Peru. *Journal of Insect Biodiversity*, 51 (1), 6 – 30. <https://doi.org/10.12976/jib/2024.51.1.2>

- Lancellotti, I. R., Mayhé-Nunes, A. J., Feitosa, R. M., Portugal, A. D. S., & Santos, M. G. (2022). Ants associated with fronds of the tropical bracken fern *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum*. *Biota Neotropica*, 22(4).
- Langor, D. W., y Spence, J. R. (2006). Arthropods as ecological indicators of sustainability in Canadian forests. *Forestry Chronicle*, 82(3), 344-350.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5558/tfc82344-3>
- López T., E., Núñez T., J., y Dávila F., B. (1978). Fauna Desértico-Costera Peruana - VI: Artrópodos de las Lomas de Mollendo - Matarani (Arequipa). *Revista Peruana de Entomología*, 21(1), 31-38.
- Lüer, A., & Honour, R. (2019). Primeros registros de *Tricorynus herbarius* (Gorham) (Coleoptera: Ptinidae) en Perú y Chile. *Revista Chilena de Entomología*, 45(3).
- Maleque, M., Ishii, H., y Maeto, K. (2006). The Use of Arthropods as Indicators of Ecosystem Integrity in Forest Management. *Journal of Forestry*, 104, 113-117.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/jof/104.3.113>
- Mamani, D. (2014). *Diversidad y distribución de la fauna epígea en las Lomas de Tacahuay de la región Tacna* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Márquez, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* (37), 385-408.
- Medina, C., Zelada, W., Seminario, M., y Rodríguez, C. (2021). Red Trófica asociada al Sapote (*Colicodendron scabridum*) en el Área de Conservación Privada Lomas del Cerro Campana, La Libertad, Perú. *Revista de Investigación Científica (REBIOL)*, 41(1), 35-48. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2021.41.01.04>
- Medina-Gaud, S. (1977). *Manual de Procedimientos para Colectar, Preservar y Montar Insectos y Otros Artrópodos*. Universidad de Puerto Rico
- Melic, A. (1993). Biodiversidad y riqueza biológica: Paradojas y problemas. Zapateri: *Revista Aragonesa de Entomología*, 3, 97-103.
- Miller, S. E. (2012). Ecology of Sap Beetles (Coleoptera: Nitidulidae) and Their Role in Decomposition and Plant Interactions. *Annual Review of Entomology*, 57, 139–158.
<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120710-100609>
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T- Manuales y Tesis SEA.

- Ñique, M. (2010). *Biodiversidad: Clasificación y Cuantificación*. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Ospina-Bautista, F., Estévez, J. V., Realpe, E., & Gast, F. (2008). Diversidad de invertebrados acuáticos asociados a Bromeliaceae en un bosque de montaña. *Revista Colombiana de Entomología*, 34(2), 224-229.
- Péfaur, J. (1982). Dynamics of plant communities in the lomas of southern Perú. *Vegetation*, 49, 171-193
- Pérez, L. G., Pérez, G. A., Echeverri-Rubiano, C., Sánchez, A. F., Durán, J., & Pedraza, L. M. (2009). Riqueza de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en várzea y bosque de tierra firme de la región amazónica colombiana. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 45, 477–483
- Perú, Ministerio de Agricultura y Riego. (2014). Decreto Supremo N.º004-2014-MINAGRI: Aprueban la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Diario Oficial El Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/imarpe/normas-legales/291337-dec-365-2015>
- Pizarro, J. (2019). Caracterización Biogeográfica y Conservación de las Lomas de Quebrada de Burros, Tacna. *Ciencia y Desarrollo* (3), 48-52. <https://doi.org/https://doi.org/10.33326/26176033.1996.3>
- Philips, T.K., Whorral K.A., Gearnar, O.M., Huchet, J-B. (2020). A new genus of spider beetle (Coleoptera, Ptinidae) from western Peru. *Zookeys* 934, 81-91. <https://doi.org/10.3897/zookeys.934.38670>
- Pontificia Universidad Católica del Perú [PUCP]. (2020, 16 de septiembre). Lomas costeras: Un paraíso por proteger. Clima de Cambios: <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/lomas-costeras-un-paraíso-por-proteger/>
- Pulido C., V., y Aguilar F., P. (1979). Artrópodos presentes en la Dieta de la "Lechuza de los Arenales" en las Lomas de Lachay, Lima. *Revista Peruana de Entomología*, 22(1), 91-94. <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/702>
- Sagredo E. T., Larraín B., Ugarte, A., Cereceda, P., Osses, P., y Farías M. (2002). Variación Espacio- temporal de la Entomofauna de Coleópteros en el Oasis de Niebla de Alto

- Patache (20° 49's; 70°09'w) y su Relación con Factores Geográficos. *Revista de Geografía Norte Grande*, 29, 121-133.
- Sandoval, W. (2015, 29 de octubre). *Chiclayo: grave contaminación en las Lomas de Reque (FOTOS)*. El Comercio: <https://elcomercio.pe/peru/lambayeque/chiclayo-grave-contaminacion-lomas-reque-fotos-236510-noticia/>
- Serquén, W. (2017, 23 de marzo). *Incendio forestal arrasa con 40 hectáreas en Reque (VIDEO)*. Diario Correo: <https://diariocorreo.pe/edicion/lambayeque/chiclayo-incendio-forestal-que-arrasa-con-40-hectareas-en-reque-video-738934/?ref=dc>
- Servicio de Parques de Lima. (2014). *Lomas de Lima: Futuros parques de la Ciudad*. WalterH. Wust Ediciones SAC.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2016, 14 de marzo). *SERFOR y Gobierno Regional de Lambayeque identificaron ecosistemas frágiles que deben ser conservados. Protección y Conservación*: <https://www.serfor.gob.pe/portal/noticias/proteccion-y-conservacion/serfor-y-gobierno-regional-de-lambayeque-identificaron-ecosistemas-fragiles-que-deben-ser-conservados>
- Smith, A. D., Mendoza, A. E. G., Flores, G. E., & Aalbu, R. L. (2015). Beetles (Coleoptera) of Peru: A Survey of the Families. Tenebrionidae. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 88(2), 221–228. <http://dx.doi.org/10.2317/kent-88-02-221-228.1>
- Taylor, R., y Doran, N. (2001). Use of Terrestrial Invertebrates as Indicators of the Ecological Sustainability of Forest Management under the Montreal Process. *Journal of Insect Conservation*, 5, 221- 231. <https://doi.org/10.1023/A:1013397410297>
- Tejada, E., y Ayasta V., J. (2016). Caracterización Ecológica y Florística de las Dunas Litorales y Costeras del Departamento Lambayeque. *Rev. Ciencia, Tecnología y Humanidades*, 7(1), 67-82.
- Téllez-Baños, Bruno Enrique, García-Franco, José G., MacSwiney G., M. Cristina, López-Acosta, Juan Carlos, & Krömer, Thorsten. (2025). Biología floral, sistema reproductivo y polinizadores efectivos de la bromelia epífita *Tillandsia limbata*. *Botanical Sciences*, 103(1), 83-103. <https://doi.org/10.17129/botsci.3582>

- Tirado Cedano, A., (2003, 7 de septiembre). *Cerro Reque: ¿Un asentamiento domestico?* XIII Congreso Nacional De Estudiantes De Arqueología “Rafael Larco Hoyle”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Triplehorn, C., y Johnson, N. (2005). *Borrór and DeLong's Introduction to the Study of Insects* (7ª ed.). Brooks Cole Publishing.
- United Nations Environment Programme (UNEP. (1992). *Convention on Biological Diversity. United Nations Environment Programme.*
- Luna-Castañeda, Y. A., Cedillo-López, S. N., Martínez-Pérez, C. E., Contreras-Muñoz, E. A., & Peña-Becerril, J. C. (2023). Artrópodos asociados a *Tillandsia recurvata* (L.) L.(Bromeliaceae) en ambientes semiáridos del municipio de Tecozautla, Hidalgo, México. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 26.
- Veiga de Cabo, J., De la Fuente Díez, E., y Zimmermann, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(210), 81-88.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, M., Ospina, M., y Umaña, A.M. (2004). *Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (2ª ed.). Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [https://www.researchgate.net/publication/262144553 Manual de Metodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad](https://www.researchgate.net/publication/262144553_Manual_de_Metodos_para_el_desarrollo_de_inventarios_de_Biodiversidad)
- Wilson, E. O. (1987). The Arboreal Ant Fauna of Peruvian Amazon Forest: A First Assessment. *Biotropica*, 19 (3), 245 -251. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2388342>
- Zumbado, M., y Azofeifa, D. (2018). *Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología*. Heredia, Costa Rica.

ANEXOS

Anexo 1: Identificación taxonómica de los insectos recolectados en Cerro Reque, durante los meses de julio – septiembre 2022.

N°	FAMILIA	ESPECIE	METODOLOGÍA					N° INDIV
			BA	CRP	CD	NCT	PIT	
ORDEN BLATTODEA								
1	Blattodea	Blattodea NI	1	4	1			6
ORDEN COLEOPTERA								
2	ANTHICIDAE	<i>Ischyropalpus sericans</i>	1			1		2
3	BOSTRICHIDAE	<i>Micrapate scabrata</i>	1	1		2	3	7
4	BUPRESTIDAE	<i>Chrysobothris requensis</i>			1			1
5	CARABIDAE	<i>Aryenis haagi</i>		2				2
6		<i>Blennidus peruvianus</i>				2		2
7	CHRY SOMELIDAE	Bruchinae sp	24		3			27
8		Cryptocephalus sp	7		1			8
9		Eumolpinae sp	1					1
10	CLERIDAE	<i>Labasiella lobaticollis</i>	2		2		1	5
11	COCCINELLIDAE	Diomus sp	5		1			6
12		<i>Harmonia axyridis</i>	2	1		1		4
13		<i>Scymnobi us galapagoensis</i>	32		5			37
14		<i>Scymnus rubicundus</i>	1					1
15	CURCULIONIDAE	Curculionidae NI	1					1
16		<i>Galapaganus squamosus</i>	2	2	1	1	2	8
17	DERMESTIDAE	<i>Attagenus unicolor</i>		1				1
18		Dermestes sp		4		1		5
19	ELATERIDAE	Chalcolepidius sp			1			1
20		Horistonotus sp	5	6			1	12
21	HISTERIDAE	Histeridae NI				25		24
22	LATRIDIIDAE	Latridiidae NI	17	1				18
23	MORDELLIDAE	Mordellistena sp	5	1				6
MYCETOPHAGIDA			6	1				
24	E	<i>Typhaea stercorea</i>						7
25	NITIDULIDAE	Carpophilus sp	2	43			2	47
26		Epuraea sp	2					2
27		Nitidulidae NI		15				15
28	PTINIDAE	<i>Cordielytrum pulchrum</i>	2	2		3		7

29		Ptinidae NI	147	19	6	2	1	175
30		Ptinus sp	3		1			4
31	STAPHYLINIDAE	Staphylinidae NI	4	3			6	13
32		<i>Ammophorus peruvianus</i>	17	4	20	2	10	53
33		Edrotini NI	1	3	1			5
34		<i>Kocakia opaca</i>	1	3				4
35	TENEBRIONIDAE	<i>Parapraocis vagecostata</i>	6					6
36		<i>Parepitragus pulverulentus</i>	1	1				2
37		Pimeliinae NI			1	1		2
38		<i>Psammetichus costatus</i>	14	38	6	23	6	87
39		<i>Sechuranus barbatus</i>	22	28	2	6	4	62
ORDEN COLLEMBOLA								
40	Collembola	Collembola NI				5		5
ORDEN DIPTERA								
41		Calliphora sp	17	13		1		31
42	CALLIPHORIDAE	Chrysomyinae sp	1					1
43		Luciliinae sp	2					2
44	CECIDOMYIIDAE	Cecidomyiidae NI1	17			11		28
45		Cecidomyiidae NI2	1					1
46	CHIRONOMIDAE	Chironomidae NI	5					5
47	DOLICHOPODIDAE	Thrypticus sp	7					7
48	DROSOPHILIDAE	Drosophilidae NI	103	164		22		289
49	EPHYDRIDAE	Ephyridae NI	5					5
50		Coenosinae sp	3					3
51	MUSCIDAE	Muscidae NI1	29	12		4	2	47
52		Muscidae NI2	16					16
53		Muscidae NI3	3					3
54	MYTHICOMYIIDAE	Mythicomyiidae NI	8	12	1	6		27
55	PHORIDAE	Phoridae NI	36	3		1		40
56	SARCOPHAGIDAE	Sarcophagidae NI	2	1				3
57	SCENOPINIDAE	Scenopinidae NI1	10					10
58		Scenopinidae NI2	1					1
59		Chrysogaster sp	1					1
60	SYRPHIDAE	Syrphidae NI1	6			2		8
61		Syrphidae NI2	10	3				13
62	TACHINIDAE	Tachinidae sp	3					3
63	ULIDIDAE	Ulididae sp	3	2	2	1	2	10
ORDEN HEMIPTERA								

64	APHIDIDAE	Aphis sp	8			8
65	CICADELLIDAE	Cicadellidae NI	48		5 6	59
66	DELPHACIDAE	Delphacidae NI			1	1
67	MEMBRACIDAE	Enchenopa sp	9		1	10
68	MIRIDAE	Miridae NI	1			1
69	NABIDAE	Nabidae NI			1	1
70	PYRRHOCORIDAE	<i>Dysdercus peruvianus</i>		25	1	26
71	TINGIDAE	Tingidae sp	1			1
ORDEN						
HYMENOPTERA						
72		<i>Apis mellifera</i>	13	12		25
73	APIDAE	Centris sp		5		5
74		Eucerini sp		12		12
75		Mystacanthophora sp		13		13
76		Bethylidae NI1	25		3	28
77	BETHYLIDAE	Bethylidae NI2	1			1
78		Bethylidae NI3	1			1
79		Braconidae NI1	22	1	4	27
80		Braconidae NI2	9			9
81	BRACONIDAE	Braconidae NI3	29	1	1	31
82		Braconidae NI4	11			11
83		Opius sp	11		1	12
84		Chalcididae NI1	29		3	32
85	CHALCIDIDAE	Chalcididae NI2	1			1
86		Eupelmus sp	1			1
87	COLLETIDAE	Colletidae NI		1		1
88		Crabronidae NI1	1		3	4
89	CRABRONIDAE	Crabronidae NI2	1			1
90		Crabronidae NI3	3			3
91	CYNIPIDAE	Cynipidae NI	1			1
92		Encyrtidae NI1	1		1	2
93	ENCYRTIDAE	Encyrtidae NI2	1			1
94		Encyrtidae NI3	1			1
95		Eulophidae NI1	7			7
96		Eulophidae NI2	9			9
97	EULOPHIDAE	Eulophidae NI3	23			23
98		Eulophidae NI4	7			7
99		Eulophidae NI5	2			2
100	FIGITIDAE	Figitidae NI	1			1
101		Brachymyrmex sp			2	2
102	FORMICIDAE	Camponotus sp1	53		53	106
103		Camponotus sp2	71	22		93

104		Cephalotes sp	671				671
105		Crematogaster sp	48			22	70
106		<i>Dorymyrmex pyramicus peruvianus</i>	90	135	3	1197	171
107		<i>Monomorium pharaonis</i>			7	67	3
108		<i>Paratrechina longicornis</i>	7	11		6	4
109		<i>Pheidole chilensis</i>	97	135		3	857
110		Pseudomyrmex sp	4				4
111		Temnothorax sp	1				1
112	HALICTICIDAE	Ceratina sp	2				2
113	ICHNEUMONIDAE	Ichneumonidae sp1	30				30
114		Ichneumonidae sp2	10				10
115	MEGACHILIDAE	Megachilidae NI			2		2
116	MUTILLIDAE	Mutillidae NI	3			2	5
117	POMPILIDAE	Pompilidae NI	8		3		11
118	PTEROMALIDAE	Pteromalidae NI	263				263
119		Spalangia sp	1				1
120	SCOLIDAE	Scolidae NI			1		1
121	SPHECIDAE	Sphecidae NI			1		1
122		Eumeninae sp			2		2
123		Monobia sp			6		6
124	VESPIDAE	Polistes sp			1		1
125		Polybia sp				1	1
126		Zeta sp			1		1
ORDEN LEPIDOPTERA							
127	HESPERIIDAE	Hesperiidae NI			4		4
128	RIODINIDAE	Thisbe sp			1		1
129		Lasaia			1		1
130	LYCAENIDAE	<i>Hemiargus ramon</i>			1		1
131		Rekoa sp			1		1
132	EREBIDAE	Utethoisa sp			1		1
133	CRAMBIDAE	Nomophila sp			1		1
134	CASTNIIDAE	Castniidae NI			1		1
ORDEN ORTHOPTERA							
135	PROSCOPIIDAE	Proscopiidae NI			1		1
ORDEN PSOCOPTERA							
136	Psocoptera	Psocoptera NI	2				2
ORDEN THYSANOPTERA							

137	Thysanoptera	Thysanoptera NI	4	1	4	9
-----	--------------	-----------------	---	---	---	---

**ORDEN
ZORAPTERA**

138	Zoraptera	Zoraptera NI	1			1
-----	-----------	--------------	---	--	--	---

N° Individuos

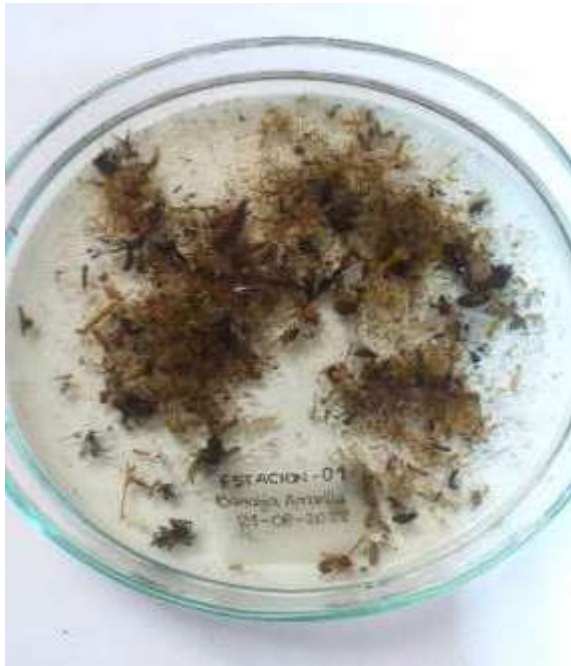
Ordenes	Familias	Morfoespecies	
11	67	138	5480

NI: No Identificado

Anexo 2: Ficha de observación de datos

Matriz de Colecta de Datos Entomológicos						
Fecha de Colecta:		Hora :	Localidad: Cerro Reque	Distrito: Reque	Provincia: Chiclayo	Dpto: Lambayeque
Estación de Monitoreo Entomológico:						
Factores físico-químicos	Temperatura:		Humedad :			
Coordenadas UTM	Latitud:		Longitud :		Altitud :	

Anexo 3: Procesamiento de muestras realizadas en el Museo de Historia Natural Victor F. Baca Aguinaga de la UNPRG



Limpieza de las muestras recolectas en Cerro Reque



Separación por morfoespecie

ANEXO 4: Galería fotográfica de los insectos más representativos de Cerro Reque, observados en el microscopio estereoscopio 10x



Psammetichus costatus



Galapaganus squamosus



Kocakia opaca



Ammophorus peruvianus



10 X

Carpophilus sp.



10 X

Chrysomelidae.



10 X

Labasiella lobaticollis,



10 X

Cordielytrum pulchrum



10 X

Ptinus sp



10 X

Dermestes peruvianus



10 X

Calliphoridae



10 X

Muscidae



10 X

Lucilia sp



10 X

Pompilidae



10 X

Tephritidae



10 X

Camponotus sp



Cephalotes sp



*Dorymyrmex pyramicus
peruvianus*



Pteromalidae



Ichneumonidae

