



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**“ECOLOGÍA DEL ORDEN ORTHOPTERA EN EL SITIO EL
BLANCO, PROVINCIA DE EL ORO”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR

RAMÍREZ VARGAS RICHARD OMAR

DOCENTE TUTOR

BLGA. MARÍA HERMINA CORNEJO RODRÍGUEZ, PhD.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2025

UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA

**“ECOLOGÍA DEL ORDEN ORTHOPTERA EN EL SITIO EL
BLANCO, PROVINCIA DE EL ORO”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR

RAMÍREZ VARGAS RICHARD OMAR

DOCENTE TUTOR

BLGA. MARÍA HERMINA CORNEJO RODRÍGUEZ, PhD.

LA LIBERTAD – ECUADOR

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, "ECOLOGÍA DEL ORDEN ORTHOPTERA EN EL SITIO EL BLANCO, PROVINCIA DE EL ORO", elaborado por RAMIREZ VARGAS RICHARD OMAR, estudiantes de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



Blga. María Cornejo Rodríguez, Ph.D.

DOCENTE TUTOR

C.I. 0905260881

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “ECOLOGÍA DEL ORDEN ORTHOPTERA EN EL SITIO EL BLANCO, PROVINCIA DE EL ORO”, elaborado por RAMIREZ VARGAS RICHARD OMAR, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blgo, Xavier Piguave Preciado, M.Sc.

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 0913435046

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a:

A mis padres Edwin Ramirez y Rosa Vargas, quienes con su ejemplo de lucha, sacrificio y amor incondicional han sido el motor que me impulso a seguir adelante enseñándome a no rendirme y enfrentar las adversidades con valentía y esfuerzo para poder culminar hoy un sueño más, gracias por su comprensión, por su ejemplo de trabajo, humanidad y perseverancia por enseñarme que el verdadero éxito se construye con constancia, respeto y dedicación. Dedico tambien este trabajo a mis hermanas y hermano que fueron parte esencial de este camino, gracias por sus palabras de aliento, sus consejos y por estar siempre presentes a lo largo de este proceso.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios por permitirme seguir adelante y brindarme salud y la fortaleza necesaria para llegar hasta este momento tan importante.

Agradezco a mis padres por haberme forjado como persona, por la confianza y el apoyo incondicional brindado en cada día de mi etapa universitaria. Ellos que han sido mi mayor motivación e inspiración que con sus sacrificios y enseñanzas me impulsaron a demostrar la mejor versión de mí y nunca desmayar ante las circunstancias.

A mi tutora la Blga. María Herminia Cornejo, por su valiosa orientación, conocimientos y consejos ha sido una guía fundamental que gracias a su dedicación se hizo posible la culminación de este trabajo de titulación.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por brindarme la oportunidad de formarme académica y profesionalmente durante estos años de continuo esfuerzo, a todos los docentes quienes durante mi trayectoria universitaria compartieron sus experiencias y conocimientos, que sin duda fue parte fundamental de mi formación académica.

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Richard Omar Ramírez Vargas** como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 07/07/2025



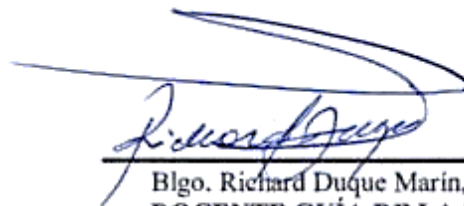
Ing. Jimmy Vilón Moreno, M.Sc.
DIRECTOR/A DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



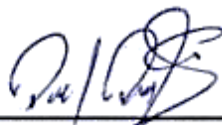
Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.
PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Maria Cornejo Rodriguez, Ph.D.
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Richard Duque Marin, M.Sc.
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ldo. Pascual Roca Silvestre, M.Sc.
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, me corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Ramírez Vargas Richard Omar

C.I. 0705601029

ÍNDICE GENERAL

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	3
3.	JUSTIFICACIÓN	5
4.	OBJETIVOS.....	6
4.1	OBJETIVO GENERAL	6
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
5	HIPÓTESIS.....	7
6	MARCO TEÓRICO.....	8
6.1	Orden Orthoptera	8
6.2	Clasificación taxonómica.....	9
6.3	Importancia ecológica	10
6.4	Diversidad de Orthoptera	11
6.5	Métodos de Captura y Recolección.....	11
6.6	Descripción de las familias de orthoptera.....	12
6.6.1	Familia Acrididae.....	12
6.6.2	Familia Tettigoniidae	13
6.6.3	Familia Gryllidae	13
6.7	Factores que influyen en los Orthoptera	14
6.7.1	Temperatura.....	14
6.7.2	Humedad.....	14

7	METODOLOGIA	16
7.1	Área de estudio	16
7.2	Diseño experimental	18
7.3	Periodo de muestreo	19
7.4	Identificación	19
7.5	Observación y Registro de Comportamiento.....	20
7.6	Factores Ambientales.....	21
7.7	Análisis de datos	22
7.7.1	Índice de Shannon-Wiener	22
7.7.2	Índice de Simpson	23
7.7.3	Análisis de Correlación de Spearman	23
8	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	24
8.1	Clasificación de los Orthoptera capturados	24
8.2	Abundancia absoluta de las especies colectadas.....	25
8.2.1	Abundancia de las especies colectadas con trampas de luz.....	26
8.2.2	Abundancia de las especies colectadas con trampas pitfall.....	27
8.2.3	Índices de diversidad por muestreo trampas luz	29
8.2.4	Índices de diversidad por muestreo trampas pitfall	33
8.3	Patrones conductuales de las especies de Orthoptera	37
8.3.1	Patrones Conductuales – Zona 1	37
8.3.2	Patrones Conductuales – Zona 2.	43
8.4	Correlación entre patrones conductuales con los factores ambientales (temperatura y humedad).....	49

9	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
9.1	DISCUSIÓN	53
9.2	CONCLUSIONES	60
9.3	RECOMENDACIONES	62
10	Bibliografía.....	63
11	ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Partes de Orthoptera.....	9
Figura 2. Ubicación geográfica del área en estudio, pertenecientes a la provincia de el Oro-Ecuador	17
Figura 3 Estaciones de muestreo de Orthoptera	17
Figura 4. Esquema de muestreo.....	18
Figura 5. Abundancia por especie con trampas de luz.....	27
Figura 6. Abundancia por especie con trampas pitfall.....	28
Figura 7. Índice de Shannon por muestreo, trampas de luz - Z1	29
Figura 8. Índice de Simpson por muestreo, trampas de luz - Z1	30
Figura 9. Índice de Shannon por muestreo, trampas de luz - Z2.....	31
Figura 10. Índice de Simpson por muestreo, trampas de luz - Z2	32
Figura 11. Índice de Shannon por muestreo, trampas pitfall - Z1	33
Figura 12. Índice de Simpson por muestreo, trampas pitfall - Z1	34
Figura 13. Índice de Shannon por muestreo, trampas pitfall - Z2.....	35
Figura 14. Índice de Simpson por muestreo, trampas pitfall - Z2.....	36
Figura 15. Comportamiento <i>Gryllodes sigillatus</i> -Z1.....	37
Figura 16. Comportamiento <i>Microcoema acuminata</i> - Z1	38
Figura 17. Comportamiento <i>Teleogryllus emma</i> - Z1	39
Figura 18. Comportamiento <i>Schistocerca piceifrons</i> - Z1	40
Figura 19. Comportamiento <i>Neoconocephalus</i> - Z1.....	41

Figura 20.	Comportamiento <i>Velarifictorus micado</i> - Z1.....	42
Figura 21.	Comportamiento <i>Neoconocephalus triops</i> - Z1.....	43
Figura 22.	Comportamiento <i>Neoconocephalus</i> - Z2.....	43
Figura 23.	Comportamiento <i>Gryllodes sigillatus</i> -Z2.....	44
Figura 24.	Comportamiento <i>Teleogryllus emma</i> - Z2.....	45
Figura 25.	Comportamiento <i>Velarifictorus micado</i> - Z2.....	46
Figura 26.	Comportamiento <i>Neoconocephalus triops</i> - Z2.....	47
Figura 27.	Comportamiento <i>Microcoema acuminata</i> - Z2	48
Figura 28.	Comportamiento <i>Schistocerca piceifrons</i> - Z2	48
Figura 29.	Correlación comportamiento por temperatura - Z1	49
Figura 30.	Correlación comportamiento por humedad - Z1	50
Figura 31.	Correlación comportamiento por temperatura - Z2	51
Figura 32.	Correlación comportamiento por humedad – Z2	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas de zonas de estudios.....	18
Tabla 2.	Coordenadas de los transectos en las zonas de estudios	19
Tabla 3.	Listado de guías de identificación	20
Tabla 4.	Tabla para la elaboración del etograma.....	21

Tabla 5. Tabla para temperatura y humedad.....	21
Tabla 6. Clasificación de especies de Orthoptera por familia	24
Tabla 7. Abundancia absoluta de las especies de Orthoptera	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Trampa pitfall	71
Anexo 2. Trampa de luz.....	71
Anexo 3. Identificación de especies de Orthoptera	72
Anexo 4. <i>Velarifictorus micado</i>	72
Anexo 5. <i>Gryllodes sigillatus</i>	73
Anexo 6. <i>Neoconocephalus triops</i>	73
Anexo 7. Análisis estadísticos Zona 1-Pitfall de los diferentes índices en el software PAST.....	74
Anexo 8. Análisis estadísticos Zona 1-Luz de los diferentes índices en el software PAST.....	75
Anexo 9. Análisis estadísticos Zona 2-Pitfall de los diferentes índices en el software PAST.....	76
Anexo 10. Análisis estadísticos Zona 2-Luz de los diferentes índices en el software PAST.....	77

GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA

Estridulación: Producción de sonido mediante fricción de diferentes partes del cuerpo.

Fitófago: Alimentación de materias vegetales.

Locomoción: Desplazamiento de un lugar a otro

Trampa pitfall: Técnica utilizada para muestrear especies que mayormente se desplazan por la superficie.

Fototáctico: Movimiento de un organismo ya sea para acercarse o alejarse de un estímulo luminoso.

Bioindicador: Organismo vivo capaces de indicar el estado ambiental de un ecosistema.

Ninfa: Etapa inmadura en el desarrollo de insectos.

ABREVIATURAS

H'	Índice de Shannon
1-D	Índice de Simpson
ρ	Coefficiente de correlación Spearman
%	Porcentaje
°C	Grados Celsius

1. RESUMEN

Los Orthoptera son organismos de alta importancia ecológica y comercial, como herbívoros contribuyen a la salud de las plantas y al mismo tiempo como alimento de otros organismos, pero también pueden ser plagas en los cultivos. El actual estudio centro su objetivo en la caracterización ecológica de las especies del Orden Orthoptera ubicada en el Sitio El Blanco, provincia de El Oro, Ecuador, a través de la evaluación de su diversidad, abundancia, patrones de comportamiento y su relación con los cambios ambientales como la temperatura y la humedad. Entre febrero y abril de 2025 se aplicaron capturas con trampas pitfall y trampas de luz, registrando un total de 1013 individuos pertenecientes a 4 familias, 6 géneros y 7 especies. Las especies más dominantes fueron *Velarifictorus micado* (17,86%), *Schistocerca piceifrons* (17,07%) y *Teleogryllus Emma* (16,48%), la especie con menor representación fue *Microcoema acuminata* (3,84%). Mediante los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y Simpson (1-D) se obtuvo significativos en el muestreo 4, zona 2 con trampas pitfall ($H' = 2,67$ bits; $1-D = 0,8318$) evidenciando una comunidad diversa y equilibrada. No se registró una correlación entre la temperatura y comportamiento ($\rho = 0,05$), mientras que la relación con la humedad fue muy débil ($\rho = 0,1037$; $p = 0,7485$), lo que indica que otros factores como la cobertura vegetal o la presión antrópica podrían incidir más en los patrones de actividad.

Palabras claves: *Orthoptera, diversidad, abundancia, cambios ambientales, trampas pitfall, trampas de luz, cobertura vegetal.*

ABSTRACT

Orthoptera are organisms of high ecological and commercial importance. As herbivores, they contribute to plant health and serve as food for other organisms, but they can also be pests in crops. The current study focused on the ecological characterization of Orthoptera species located at the El Blanco site in the province of El Oro, Ecuador, through the evaluation of their diversity, abundance, behavior patterns, and their relationship with environmental changes such as temperature and humidity. Between February and April 2025, pitfall traps and light traps were used to capture a total of 1,013 individuals belonging to four families, six genera, and seven species. The most dominant species were *Velarifictorus micado* (17.86%), *Schistocerca piceifrons* (17.07%), and *Teleogryllus Emma* (16.48%), while the least represented species was *Microcoema acuminata* (3.84%). Using the Shannon-Wiener (H') and Simpson (1-D) diversity indices, significant results were obtained in sampling 4, zone 2 with pitfall traps ($H' = 2.67$ bits; $1-D = 0.8318$), evidencing a diverse and balanced community. No correlation was found between temperature and behavior ($\rho = 0.05$), while the relationship with humidity was very weak ($\rho = 0.1037$; $p = 0.7485$), indicating that other factors such as vegetation cover or anthropic pressure could have a greater impact on activity patterns.

Keywords: *Orthoptera, diversity, abundance, environmental changes, pitfall traps, light traps, vegetation cover.*

2. INTRODUCCIÓN

El Orden Orthoptera es reconocido por su amplia distribución y diversidad, en hábitats que se registran desde zonas tropicales hasta regiones templadas, desempeñando un papel importante en las tramas tróficas y en el equilibrio ecológico de muchas regiones. Este orden cuenta con un alrededor de 22500 especies descritas como mencionan Grimaldi y Engel (2005). Estos organismos se caracterizan por poseer una serie de adaptaciones y características distintivas que les permiten sobrevivir y prosperar en una variedad de ecosistemas (Aguirre-Segura & Vega, 2015).

Estos insectos registran una marcada diversidad de comportamientos y adaptaciones ecológicas, siendo especialmente conocidos por su capacidad para saltar grandes distancias, gracias a sus extremidades posteriores bien desarrolladas (Uvarov, 1977). Cabe señalar que las especies de Orthoptera presentan un comportamiento selectivo en cuanto a su dieta, lo que les permite aprovechar una variedad de plantas según la disponibilidad estacional y la densidad de su población (Capinera, 2008).

La ecología definida como el estudio del comportamiento animal en su entorno natural es esencial para comprender los patrones conductuales de los Orthoptera, los cuales están influenciados por factores ambientales como la temperatura y la disponibilidad

de alimento (Greenfield, 2002). Asimismo, los cambios en la vegetación inducidos por actividades humanas o perturbaciones naturales pueden afectar significativamente las comunidades de este grupo, alterando su comportamiento y patrones de actividad (Gardiner et al., 2005). Cabe señalar que la actividad nocturna es un aspecto clave en la etología de muchas especies, dado que ésta es modulada la temperatura, como se mencionó anteriormente y la luminosidad, determinando en muchas ocasiones su comportamiento alimentario y reproductivo (Baker, 2002).

La importancia de comprender estos patrones conductuales y la susceptibilidad a los cambios ambientales es posible determinarla en lugares como el Sitio El Blanco, en la provincia de El Oro, lugar caracterizado por un ecosistema rico en flora y fauna y con vertientes naturales que en la actualidad está enfrentando una presión antropogénica significativa, debido a la expansión agrícola y la urbanización. Es por esto y lo antes mencionado que el presente trabajo propuso caracterizar la ecología de las especies de Orthoptera en la Provincia del Oro, mediante observación directa de sus patrones de actividad determinantes en la diversidad y abundancia de este grupo biológico.

3. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la ecología de las especies de Orthoptera es importante para comprender el rol de estos insectos en los ecosistemas locales, lo que llevara a ampliar nuestra comprensión de la ecología y de la dinámica de los insectos herbívoros. Incluso, el conocimiento de su comportamiento puede ofrecer valiosas perspectivas sobre cómo estas especies responden a las perturbaciones ambientales, tanto naturales como de origen antrópico entre los que destacan la deforestación y a la expansión agrícola que son prevalentes en El Oro.

Sumado a facilitar el desarrollo de estrategias de conservación más efectivas, al identificar los factores que influyen en su comportamiento, se contribuye al diseño de posibles medidas que mitiguen el impacto de perturbaciones ya mencionadas, así como también a la conservación de la biodiversidad en la región. Este estudio es de interés debido a que contribuirá a llenar un vacío significativo respecto a la ecología del Orden Orthoptera en la provincia de El Oro, proporcionando datos que pueden ser utilizados en futuros estudios ecológicos.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la ecología de especies de Orthoptera en El Blanco, Provincia de El Oro, mediante observación directa de sus patrones de actividad y los factores ambientales comprendiendo como estos influyen en su diversidad y abundancia.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la diversidad y abundancia de las especies de Orthoptera mediante captura con trampas pitfall y trampas de luz.
- Identificar patrones conductuales referentes a locomoción, interacción social de las especies de Orthoptera basados en un etograma.
- Determinar la relación entre los patrones de actividad con los factores ambientales como la temperatura y humedad.

5 HIPÓTESIS

(H0): La diversidad y abundancia, así como los patrones de actividad de las especies de Orthoptera en El Blanco no varían significativamente en respuesta a cambios en los factores ambientales de temperatura, y humedad.

6 MARCO TEÓRICO

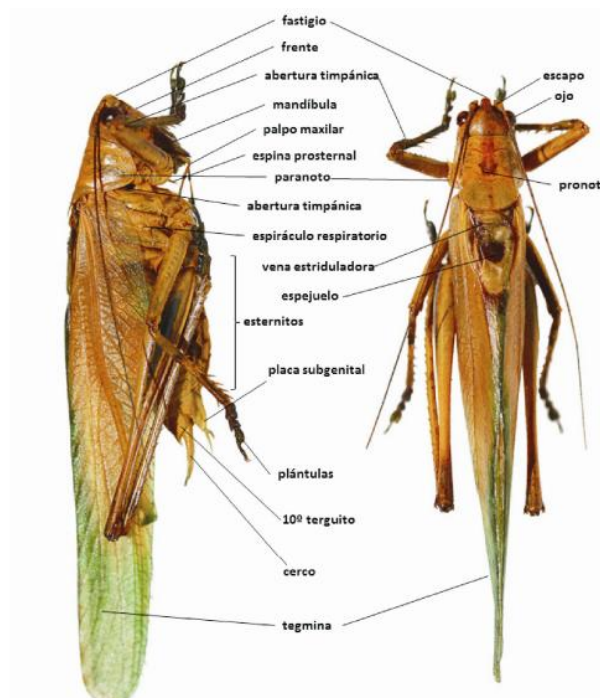
6.1 Orden Orthoptera

El orden Orthoptera, abarca a insectos identificados por su tendencia a saltar y producir sonidos. Este grupo tiene dos subgrupos: Caelifera (saltamontes) y Ensifera (grillos), que conjuntamente pueden sumar un aproximado de 22500 especies conocidas (Grimaldi & Engel, 2005). Cabe señalar que los Orthoptera son una especie geográficamente presente en todo tipo de hábitat (Ide & Costa, 2006).

Entre sus rasgos morfológicos más distintivos están sus extremidades posteriores agrandadas, adaptadas para el salto; alas anteriores endurecidas llamadas tégminas (Figura 1); y el aparato bucal masticador, que les permite consumir una amplia variedad de vegetación. Muchas especies presentan comportamientos sonoros complejos, como la estridulación, usada para la comunicación intraespecífica, sobre todo en contextos reproductivos (Greenfield, 2002).

Figura 1.

Partes de Orthoptera.



Fuente: Aguirre-Segura y Barranco-Vega (2015)

6.2 Clasificación taxonómica

En clasificación actualizada por Cigliano et al. (2020), el orden Orthoptera se divide en dos subórdenes principales el Caelifera y Ensifera, las cuales presentan diferencias ecológicas y comportamentales entre las especies.

Reino: *Animalia*

Filo: *Arthropoda*

Subclase: *Pterygota*

Infraclase: *Neoptera*

Orden: *Orthoptera*

Subórdenes: Ensifera

Caelifera

6.3 Importancia ecológica

Desempeñan un papel esencial dentro de los ecosistemas debido a que intervienen en el ciclo de nutrientes y forman parte de las cadenas tróficas, sirviendo de alimento para depredadores como aves, reptiles; participando además, en la regulación de biomasa vegetal. Esta relación permite mantener la estabilidad de las poblaciones de sus depredadores y evidencia su importancia en el flujo de energía dentro de los ecosistemas (Marques et al., 2022). Su sensibilidad a las alteraciones ambientales los convierte en bioindicadores eficaces del estado de conservación de un ecosistema.

6.4 Diversidad de Orthoptera

La diversidad biológica es un componente vital para el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas. En el caso de los Orthoptera, su diversidad incluye aspectos taxonómicos, genéticos y funcionales, que se manifiestan en su adaptabilidad a distintas condiciones ambientales (Aguirre-Segura & Barranco Vega, 2015). La diversidad específica es especialmente importante, ya que cada especie cumple un rol ecológico específico, lo que permite una mayor estabilidad del ecosistema frente a perturbaciones (Magurran, 2004).

En paisajes fragmentados como los de la provincia de El Oro la diversidad de Orthoptera puede variar significativamente entre zonas de cultivo, pastizales o remanentes de bosque. La heterogeneidad del hábitat influye directamente sobre la composición de especies, dado que algunas tienen tolerancia alta a la perturbación antrópica (Castellanos- Vargas, et al., 2015).

6.5 Métodos de Captura y Recolección

Para evaluar diversidad y abundancia de Orthoptera, se aplican trampas pasivas y activas (Hohbein y Conway, 2018).

Las trampas pitfall son recipientes enterrados que capturan insectos que se desplazan por el suelo, y son ideales para especies terrestres como saltamontes (Luna, 2005). Las trampas de luz funcionan atrayendo a los insectos mediante una fuente de luz brillante valiéndose de la fototaxis positiva.

Estas herramientas, al ser utilizadas en conjunto, permiten obtener una muestra representativa de las especies presentes en un hábitat determinado y evaluar su distribución espacial y temporal.

6.6 Descripción de las familias de orthoptera

6.6.1 Familia Acrididae

Llamados también saltamontes, su estructura física está formada por antenas cortas, aparato bucal masticador, capacidad de salto gracias a sus patas desarrolladas y sus cuerpos robustos, habitando en distintas zonas, predominando su característica de fitófagos. Muchas de estas especies, gracias a su capacidad de subsistencia llegan a formar enjambres migratorios, los cuales suelen ser un gran problema en cultivos (Cigliano et al., 2023).

6.6.2 Familia Tettigoniidae

Esta familia se caracteriza principalmente por antenas largas, tradicionalmente nocturnos, su tipo de alimentación es vegetal, pero hay excepciones donde algunos son omnívoros. Su coloración es parecida al de una hoja, sirviéndole así de camuflaje (Montealegre-Z et al., 2023). Además, poseen órganos timpánicos en las patas anteriores que les permiten detectar sonidos, facilitando la comunicación intraespecífica.

6.6.3 Familia Gryllidae

Son insectos de hábitos nocturnos con cuerpos de color marrón a negro reconocidos por su característico canto, producido por la fricción de sus alas anteriores, habitan en diversos entornos, incluyendo áreas urbanas, y su dieta es omnívora, consumiendo tanto material vegetal como animal (García García, 2023). La comunicación acústica es esencial en su comportamiento reproductivo, y las hembras poseen un ovipositor prominente para la puesta de huevos en el suelo.

6.7 Factores que influyen en los Orthoptera

6.7.1 Temperatura

Es uno de los principales factores que determinan la actividad, distribución y comportamiento de los Orthoptera. Al ser organismos ectotérmicos, dependen de la temperatura externa para regular su metabolismo, lo que afecta su crecimiento, desarrollo, comportamiento de búsqueda de alimento y reproducción (Pino-Bellido & Navas, 2021).

También este factor influye directamente en la duración del ciclo de vida acelerando o retrasando sus etapas de desarrollo, las altas temperaturas favorecen una rápida eclosión de huevos y crecimiento de ninfas, mientras que las temperaturas bajas tienden a prolongar estos procesos (Paredes-González et al., 2020).

6.7.2 Humedad

Es otro indicador por tomarse en cuenta, ya que es la mayor problemática que afecta a la supervivencia de los Orthoptera, especialmente durante sus primeras etapas de vida. Guillén-Navarro et al., (2022) afirman que los niveles adecuados de humedad son esenciales para el crecimiento de huevos y ninfas.

La humedad influye en la calidad del alimento disponible, ya que las plantas hospedantes presentan mayor contenido de agua y nutrientes en ambientes húmedos, lo cual es beneficioso para las especies fitófagas (Reyes & Torres, 2020).

7 METODOLOGIA

En este estudio se utilizó un enfoque cuantitativo y descriptivo para la recolección y análisis de datos sobre las especies de Orthoptera en el área de estudio, se emplearon técnicas de captura indirecta mediante trampas y observación directa, complementadas con el registro de factores ambientales. Esto permite caracterizar la ecología y el comportamiento de las especies, así como su relación con el entorno durante un periodo de tres meses.

7.1 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la localidad de El Blanco, provincia de El Oro (Figura 2), esta región se caracteriza por un mosaico de hábitats que incluyen áreas agrícolas, pastizales y fragmentos de bosques secundarios, lo que proporciona un escenario adecuado para la evaluación de la diversidad y ecología de los Orthoptera. Para la investigación se tomó en cuenta dos zonas separadas en zona 1 que es un área de pastizales y la zona 2 una área para la agricultura (Figura 3).

Figura 2.

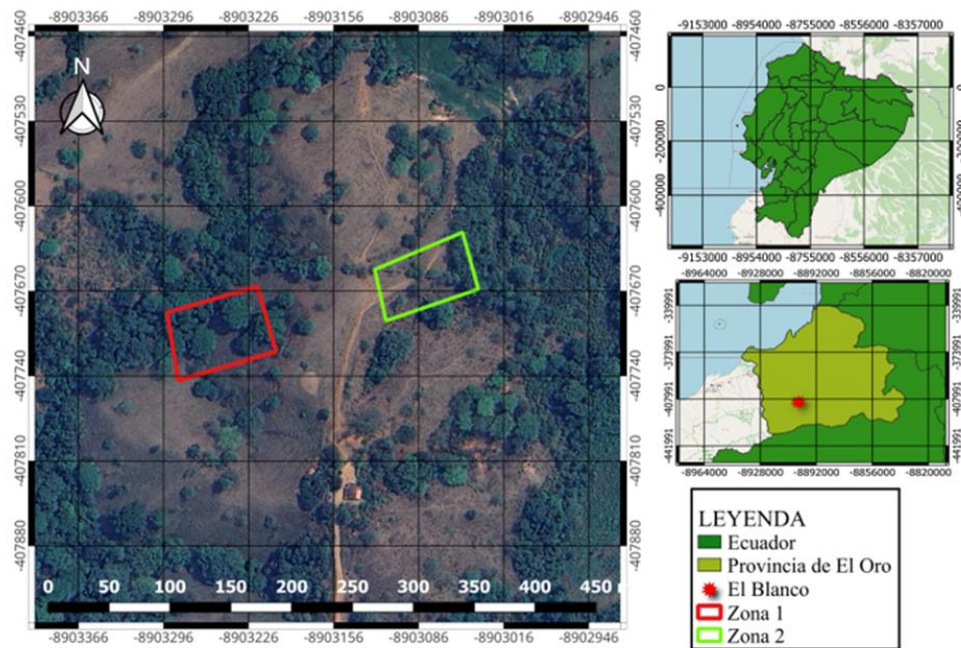
Ubicación geográfica del área en estudio, pertenecientes a la provincia de el Oro-Ecuador.



Fuente: Modificado de Google earth (2025)

Figura 3.

Estaciones de muestreo de Orthoptera.



Fuente: Modificado de software QGIS (2025)

Las dos zonas se dividirán en estaciones, teniendo así 2 estaciones con 2 transectos cada una, donde la zona 1 se caracteriza por ser un área de pastizales y la zona 2 por ser un área utilizada para cultivos agrícolas (Tabla 1).

Tabla 1.

Coordenadas de zonas de estudios

<i>Zonas</i>	<i>Coordenadas</i>
<i>Zona 1</i>	3°39'38"S 79°58'27"W
<i>Zona 2</i>	3°39'36"S 79°58'25"W

7.2 Diseño experimental

En este estudio, se seleccionaron dos polígono de muestreo con dimensiones de 70 metros de largo por 30 metros de ancho en donde se establecieron dos transectos de 60 metros cada uno para cada zona. Se utilizaron 7 trampas pitfall y 5 trampas de luz en ambas zonas, en puntos de muestreo previamente establecidos, con el objetivo de capturar los individuos (Figura 4; Tabla 2).

Figura 4.

Esquema de muestreo.

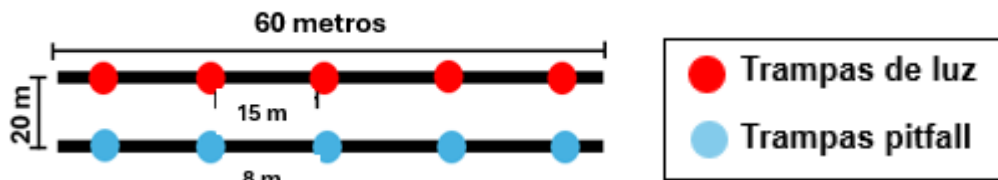


Tabla 2.

Coordenadas de los transectos en las zonas de estudios

Zona 1			Zona 2		
	Latitud	Longitud		Latitud	Longitud
T1	-3,6603802	-79,9743162	T1	-3,6604995	-79,9744886
T2	-3,6604995	-79,9744886	T2	-3,6601813	-79,9738245

7.3 Periodo de muestreo

El periodo de muestreo correspondió a los meses de febrero, marzo y abril, durante los cuales se realizaron observaciones semanales para abarcar una representación amplia de las actividades y patrones de comportamiento de las especies de Orthoptera en el área de estudio. El muestreo consistió en observaciones desde las 23:00 pm hasta las 03:00 am basadas en la metodología de Jonason et al. (2014). Esto permitió evaluar las diversas actividades y comportamientos de los individuos, en distintos momentos de la noche, lo que fue relevante para comprender cómo influyen las variaciones ambientales, como la temperatura y la humedad, en su actividad.

7.4 Identificación

Para lograr una identificación precisa de las especies de Orthoptera presentes en el área de estudio se utilizaron guías de identificación especializadas, estas guías incluyen descripciones detalladas de las características morfológicas, patrones de

comportamiento y aspectos ecológicos de cada especie. Las guías de identificación descritas en la tabla 3, proporcionan información sobre rasgos distintivos como la longitud y forma de las antenas, la estructura y fuerza de las patas traseras, los órganos de producción de sonido, y otras adaptaciones propias de los Orthoptera, permitiendo una identificación confiable y precisa.

Tabla 3.

Listado de guías de identificación

Guía de identificación	Autor
Guía práctica para la identificación de especies de ortópteros: (<i>Acridoidea</i> y <i>Tettigonioidea</i>)	(Coca, 2011)
Clave para la identificación de los Ortópteros de la provincia de Almería.	(Aguirre & Pascual, 1987)
Libro Rojo de Los Ortópteros Ibéricos.	(Gangwere, 1985)
Orden Orthoptera.	(Aguirre & Barranco, 2015)

7.5 Observación y Registro de Comportamiento

Para la elaboración del etograma, se realizaron observaciones directas de sus comportamientos como locomoción e interacciones sociales. Se monitoreó la conducta de los Orthoptera, registrando los comportamientos que permitirían identificar y categorizar los patrones conductuales (Gracia & Murgas, 2021).

Se elaboraron tablas de registro en la que se incluyeron detalles como la especie, el comportamiento, el porcentaje y la frecuencia con la que ocurre (Tabla 4), esto permitió sistematizar las observaciones y analizar patrones de manera más precisa.

Tabla 4.

Tabla para la elaboración del etograma

Especie			
Comportamiento	N-muestreo	Frecuencia	Porcentaje
Canto			
Alimentación	-- --	-- --	-- --
Desplazamiento			

7.6 Factores Ambientales

Se tomó la temperatura y la humedad con un Termohigrómetro Digital Htc-2 por cada uno de los muestreos realizados. Con los datos obtenidos se estableció los patrones de actividad de las especies de Orthoptera registradas para determinar el nivel de relación entre estos factores ambientales como son la temperatura y humedad (Tabla 5).

Tabla 5.

Tabla para temperatura y humedad

Muestreo	Especie de Orthoptera	Patrones de actividad	Temperatura (°C)	Humedad (%)
1	Especie x	a.- b.-	--	--
2	Especie x	a.- b.-	--	--

7.7 Análisis de datos

La información se almacenó en una hoja de cálculo de Excel de donde luego fueron analizados mediante el programa PAST.4. Para el desarrollo de los gráficos de distribución y abundancia. Se aplicaron los índices de diversidad de Shannon Wiener y Simpson, que son herramientas clave en la evaluación de la riqueza y diversidad de las comunidades de especies.

7.7.1 Índice de Shannon-Wiener

Es una medida implementada en la evaluación de la diversidad biológica, ya que su principal función es considerar el número de especies presentes y la distribución proporcional de individuos entre ellas. Es relevante su uso en estudios ambientales y biológicos gracias a su habilidad para representar la complejidad ecológica de una colectividad, lo que posiona en una herramienta crucial para las investigaciones ecológicas. Se calcula con la fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

7.7.2 Índice de Simpson

Permite medir tanto el número de especies presentes como la proporción de individuos de cada especie dentro de una comunidad. Este índice considera el número de especies y su abundancia relativa y refleja la probabilidad de que al seleccionar al azar dos individuos de un hábitat pertenezcan a la misma especie. Así, cuanto más cercano sea el valor del índice a uno mayor será la dominancia de una especie en la población, mientras que si se aproxima a cero indica una mayor biodiversidad en el hábitat. La fórmula del índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum n (n - 1)}{N(N - 1)}$$

7.7.3 Análisis de Correlación de Spearman

Para relacionar cómo la temperatura y la humedad afectan la diversidad y la abundancia de las especies de Orthoptera en los muestreos realizados, se aplicará el análisis de correlación de Spearman que es una técnica estadística no paramétrica que mide el grado en que una variable aumenta o disminuye cuando la otra lo hace.

El coeficiente de correlación de Spearman (ρ) se calculará mediante la fórmula:

$$\rho = 1 - \frac{6 * \sum d_i^2}{n * (n^2 - 1)}$$

8 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Clasificación de los Orthoptera capturados

Se registraron un total de 1013 especímenes de Ortópteros capturados en el sitio el Blanco durante los meses de febrero a abril de 2025, los cuales se clasificaron en 4 familias, dentro de ellas 6 géneros y 7 especies (Tabla 6).

Las especies dominantes fueron *Velarifictorus micado* 17,86%, *Schistocerca piceifrons* 17,07% y *Teleogryllus emma* 16,48% representando más del 51% total de las especies recolectadas, lo que representa una mayor adaptabilidad a las zonas muestreadas. Por lo contrario, *Microcoema acuminata* fue la especie menos abundante 3,84% en las zonas estudiadas relacionando con una menor distribución de esta especie.

Tabla 6.

Clasificación de especies de Orthoptera por familia

Familia	Genero-Especie	Nº organismos	Abundancia relativa (%)
<i>Gryllidae</i>	<i>Grylloides sigillatus</i>	136	13,42
	<i>Velarifictorus micado</i>	181	17,86
	<i>Teleogryllus emma</i>	167	16,48
<i>Tettigoniidae</i>	<i>Neoconocephalus triops</i>	161	15,89
	<i>Neoconocephalus</i>	156	15,39
<i>Acrididae</i>	<i>Schistocerca piceifrons</i>	173	17,07
<i>Proscopiidae</i>	<i>Microcoema acuminata</i>	39	3.84

8.2 Abundancia absoluta de las especies colectadas

La especie más dominantes fueron *Velarifictorus micado* con 181 individuos, destacándose por su alta representación en trampas pitfall, lo que sugiere una preferencia por hábitats de suelo o una mayor efectividad del método para esta especie. Le sigue *Schistocerca piceifrons* con 173 individuos, con un predominio en la Zona 1 mediante trampas pitfall, lo que indicaría una afinidad para esta zona que corresponde a el área de pastizales (Tabla 7).

Tabla 7.

Abundancia absoluta de las especies de Orthoptera

Genero/Especie	Zona 1		Zona 2		Total general
	Luz	Pitfall	Luz	Pitfall	
<i>Grylloides sigillatus</i>	34	52	14	36	136
<i>Velarifictorus micado</i>	12	81	25	63	181
<i>Teleogryllus emma</i>	26	59	28	54	167
<i>Neoconocephalus triops</i>	84	12	53	12	161
<i>Neoconocephalus sp</i>	77	16	46	17	156
<i>Schistocerca piceifrons</i>	6	88	18	61	173
<i>Microcoema acuminata</i>	3	16	4	16	39
Total	242	324	188	259	1013

Teleogryllus Emma registró un total de 167 individuos, con una dispersión equilibrada entre zonas y métodos (Tabla 7), a pesar de que, se observó que su abundancia fue ligeramente mayor en trampas pitfall. Por otro lado, *Neoconocephalus triops* y *Neoconocephalus* registraron 161 y 156 individuos, indicando una importante participación en la estructura total, con presencia en ambos tipos de trampas y zonas, lo que plantea una posible tolerancia ambiental y extensión ecológica (Tabla 7).

Grylloides sigillatus registró una abundancia de 136 individuos, mientras que la especie con menor representación fue *Microcoema acuminata*, con 39 individuos, reflejando una baja frecuencia relativa debido a una menor detectabilidad, menor densidad poblacional (Tabla 7).

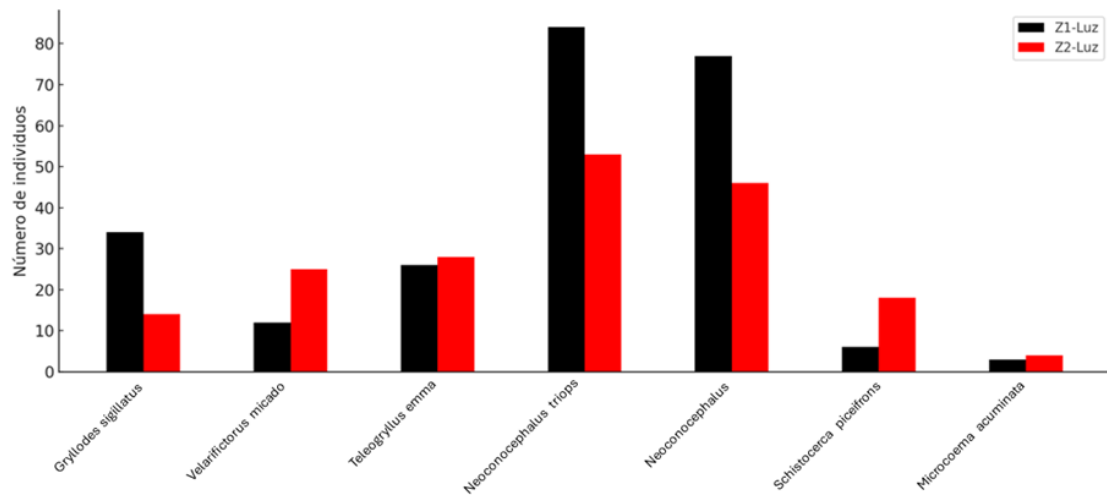
8.2.1 Abundancia de las especies colectadas con trampas de luz

En la figura 5 se muestra la abundancia de las 7 especies de Orthoptera capturadas mediante trampas de luz en las dos zonas de estudio, observándose que las especies de *Neoconocephalus triops* y *Neoconocephalus* presentan mayor abundancia por ambas zonas, destacándose en la Z1 con 84 y 77 individuos, esta alta representatividad sugiere una preferencia de estas especies a las condiciones de la zona 1 que corresponde a pastizales y así mismo sugiere una mayor atracción por la luz.

Las especies *Grylloides sigillatus* y *Velarifictorus micado* también se presentan con moderada frecuencia mostrando diferencias entre zonas, en donde *Grylloides sigillatus* es más abundante en la Z1 con 34 individuos y en la Z2 con 14, mientras que la especie *Velarifictorus micado* presenta una mayor presencia en la Z2 con 25 individuos (Figura 5); *Schistocerca piceifrons* y *Microcoema acuminata* son las especies en las cuales se observó una baja abundancia en las trampas de luz durante el periodo de muestreo.

Figura 5.

Abundancia por especie con trampas de luz.



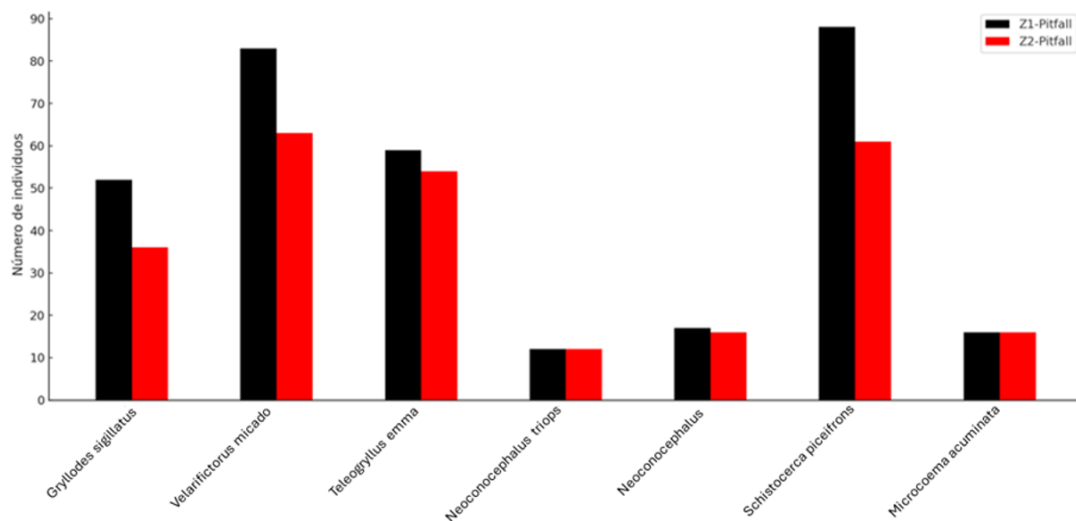
8.2.2 Abundancia de las especies colectadas con trampas pitfall

En la figura 6, se observa que las especie con mayor abundancia en la Z1 fue *Schistocerca piceifrons* con 88 individuos superando consideradamente los 61 individuos registrados en la Z2, lo que sugiere que se trata de una especie

predominantemente terrestre y altamente activa en el nivel del suelo, lo cual favoreció la captura mediante trampas pitfall o existe una mayor preferencia por las condiciones, vegetación o menor perturbación en la zona 1 de pastizales. Otro de los organismos más abundante fue *Velarifictorus micado* con 83 individuos en la Z1 y 63 en la Z2 teniendo una alta representatividad lo que sugiere que existe una buena adaptabilidad para ambas zonas, *Teleogryllus emma*, ocupando el tercer lugar en abundancia mostrando una distribución equilibrada (figura 6). Mientras que especies como *Gryllodes sigillatus*, *Neoconocephalus triops*, *Neoconocephalus* y *Microcoema acuminata* mostraron abundancias relativamente bajas, *G. sigillatus* fue más frecuente en la Z1, mientras que *Neoconocephalus triops* mantuvo una distribución pareja de 12 individuos por zona lo que indica comportamientos menos terrestres.

Figura 6.

Abundancia por especie con trampas pitfall.

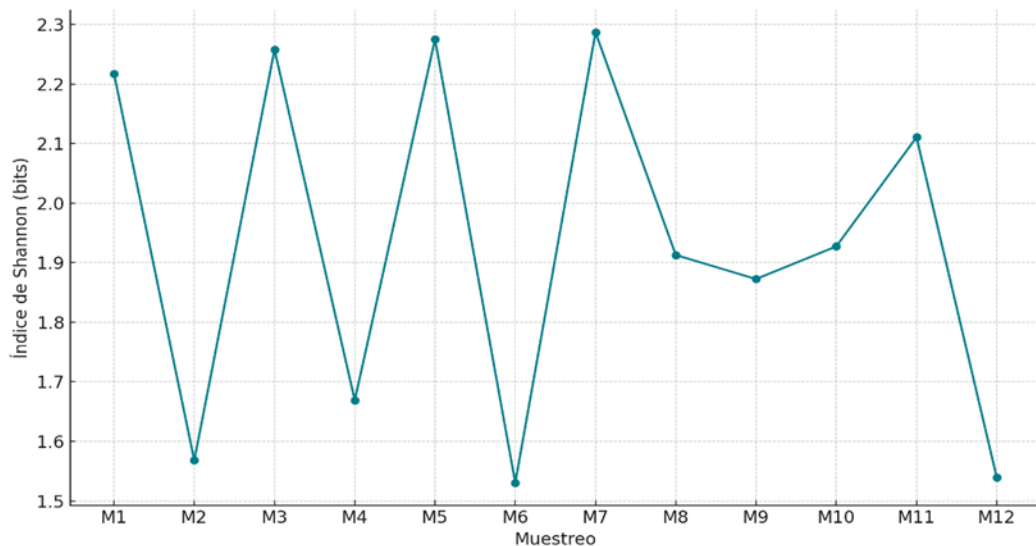


8.2.3 Índices de diversidad por muestreo trampas luz

En base al índice de Shannon (H'), se observa una variación en la diversidad específica a lo largo de los doce muestreos realizados en la Z1 con trampas de luz, presenta su valor más alto en el muestreo 7 con 2,28 bits, seguido por el muestreo 5 con 2,27 bits, el muestreo 3 con 2,25 bits y el muestreo 11 con 2,11 bits. Estos muestreos reflejan una comunidad con una distribución equitativa de los individuos entre las especies registradas (Figura 7), lo que indica una baja dominancia específica y, por ende, una mayor estabilidad ecológica. Los valores más bajos se apreciaron en el muestreo 6 con 1,53 bits, el muestreo 12 con 1,539 bits y el muestreo 2 con 1,56 bits, donde se evidencia una mayor dominancia por parte de unas especies y menor diversidad general.

Figura 7.

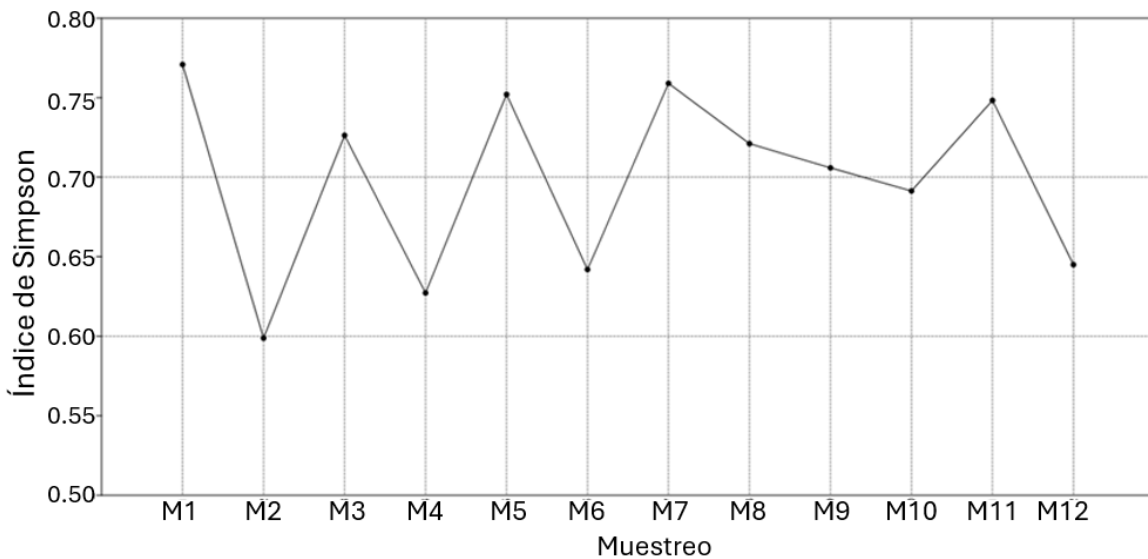
Índice de Shannon por muestreo, trampas de luz - Z1.



Los valores más altos del índice de Simpson (1-D) se presentan en el muestreo 1 (1-D = 0,770), el muestreo 5 (1-D = 0,752), el muestreo 7 (1-D = 0,759) y el muestreo 11 (1-D = 0,748), lo cual indica una baja dominancia específica y, por tanto, mayor diversidad. Por otro lado, los valores más bajos se encuentran en el muestreo 2 (1-D = 0,598), el muestreo 6 (1-D = 0,642) y el muestreo 12 (1-D = 0,645), donde se refleja una mayor concentración de individuos en una sola especie, lo que sugiere un mayor grado de dominancia y menor diversidad (Figura 8).

Figura 8.

Índice de Simpson por muestreo, trampas de luz - Z1.



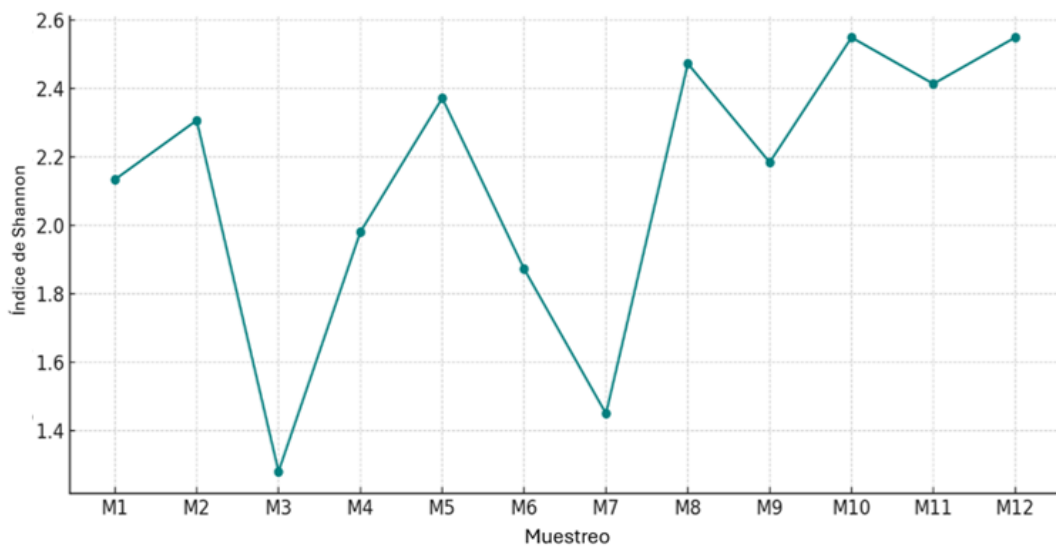
Los resultados obtenidos del Índice de Shannon-Wiener (H') en la zona 2 utilizando las trampas de luz, indicaron una variación en la diversidad durante el muestreo 10 presento valores más altos con 2,547 bits y en el muestreo 12 con 2,54 bits, seguidos

por el muestreo 8 con 2,47 bits y el muestreo 11 con 2,41 bits. Indicando que la comunidad ecológica tiene una amplia variedad de individuos, lo que indicaría diversidad y baja dominancia específica.

Los valores más bajos del índice se registran en el muestreo 3 con 1,27 bits y el muestreo 7 con 1,44 bits, lo cual sugiere una estructura comunitaria menos diversa y más desigual, donde una o pocas especies dominaron la muestra (Figura 9). Estos picos bajos podrían estar relacionados con una reducción temporal de la riqueza específica o una fuerte dominancia de una especie sobre el resto, lo cual suele ocurrir en comunidades sujetas a presiones ambientales, alteraciones del hábitat o condiciones estacionales que favorecen el desarrollo de ciertas especies frente a otras.

Figura 9.

Índice de Shannon por muestreo, trampas de luz - Z2.

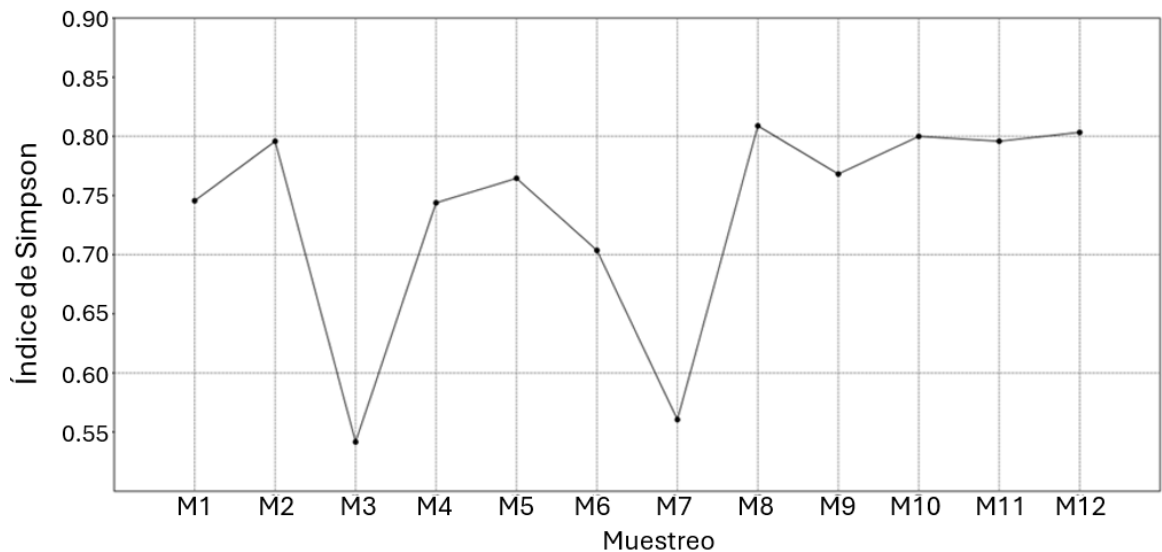


Los valores más altos se observan en el muestreo 8 ($1-D = 0,808$), el muestreo 12 ($1-D = 0,803$), el muestreo 11 ($1-D = 0,79$) y el muestreo 2 ($1-D = 0,79$), estos valores indican una baja dominancia, con una alta diversidad y equidad (Figura 8) en la distribución de los individuos, reforzando lo observado con el índice de Shannon.

Por otro lado, los valores más bajos de Simpson se presentan en el muestreo 3 ($1-D = 0,54$) y el muestreo 7 ($1-D = 0,56$), lo que evidencia una comunidad con poca diversidad y alta dominancia, donde una especie fue claramente predominante frente a las demás (Figura 10).

Figura 10.

Índice de Simpson por muestreo, trampas de luz - Z2.



8.2.4 Índices de diversidad por muestreo trampas pitfall

Los valores obtenidos del índice de Shannon-Wiener (H') para la Zona 1, mediante el uso de trampas tipo pitfall, se observa una alta diversidad específica mantenida a lo largo de los muestreos realizados mostrando su valor más alto en el muestreo 1 con 2,53 bits, seguido por el muestreo 8 con 2,50 bits y el muestreo 12 con 2,42 bits como se muestra en la figura 11. Los resultados indican una estructura comunitaria equilibrada, con baja dominancia y una distribución equitativa de los individuos entre las especies presentes. En contraste, el valor más bajo se registra en el muestreo 9 con 1,98 bits, lo que sugiere una ligera reducción en la equidad o una mayor dominancia de alguna especie en ese punto de muestreo.

Figura 11.

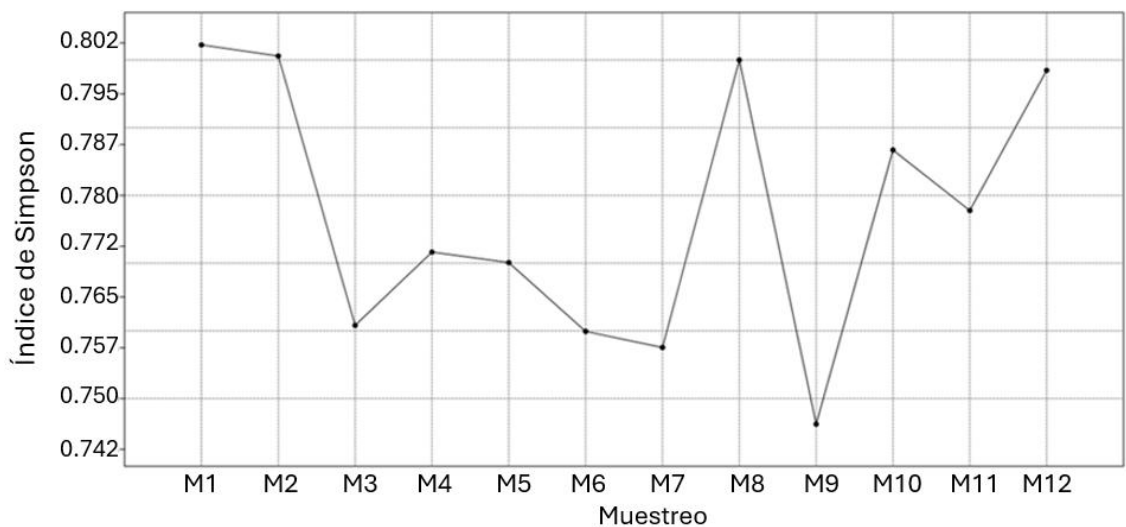
Índice de Shannon por muestreo, trampas pitfall - Z1.



En cuanto al índice de Simpson (1-D), se evidencia una distribución variable de la diversidad a lo largo de los muestreos, con predominancia de valores elevados en varias muestreos. Las puntuaciones más destacadas se registran en los muestreos 1 (1-D = 0,80), 2 (1-D = 0,80), 8 (1-D = 0,80) y 12 (1-D = 0,79), lo que sugiere comunidades con alta heterogeneidad, donde los individuos se encuentran relativamente bien repartidos entre las diferentes especies. Esta situación refleja una estructura comunitaria compleja y con bajo nivel de dominancia, lo que es indicativo de un ecosistema funcionalmente equilibrado, los muestreos 9 (1-D = 0,74) y 7 (1-D = 0,75) muestran una leve disminución en la diversidad (Figura 12), posiblemente vinculada a la prevalencia de una o dos especies que concentran una proporción considerable de los individuos registrados.

Figura 12.

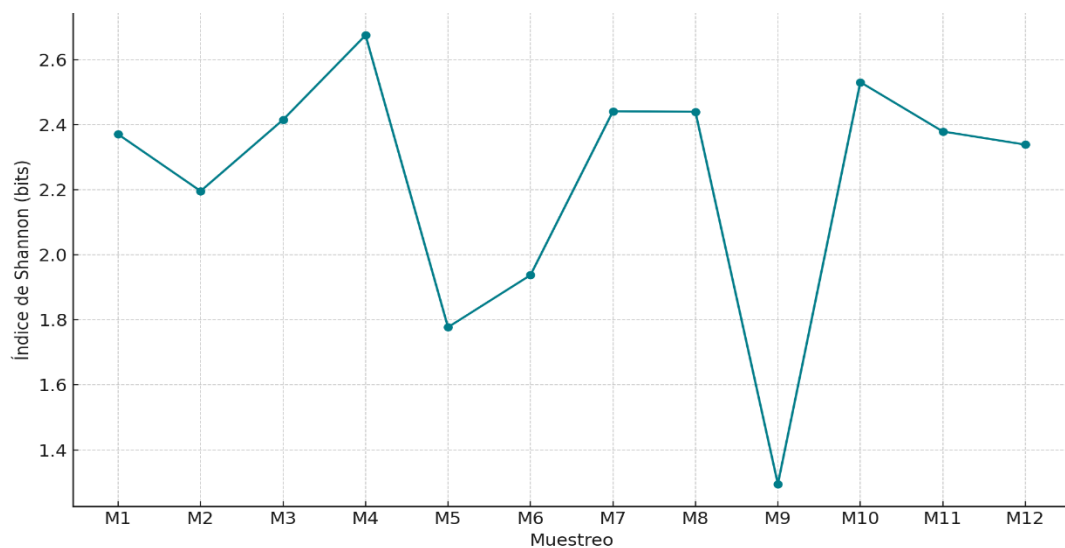
Índice de Simpson por muestreo, trampas pitfall - Z1.



En los muestreos realizados en la zona 2 con trampas pitfall, se logró evidenciar variaciones notables en la diversidad ecológica según los valores del índice de Shannon-Wiener (H'), el muestreo 4 se destacó por presentar una mayor diversidad con 2,67 bits, siguiéndole el muestreo 10 con 2,53 bits, 7 con 2,44 bits y 8 con 2,43 bits. Estos resultados reflejan una distribución relativamente uniforme de los individuos entre las especies y una composición comunitaria rica y equilibrada. Mientras los muestreos que reflejan valores más bajos está el muestreo 9 con 1,29 bits y el muestreo 5 con 1,77 bits que reflejan valores considerablemente más bajos (Figura 13), lo cual sugiere una situación de dominancia por parte de una o pocas especies, o una reducción en la riqueza específica.

Figura 13.

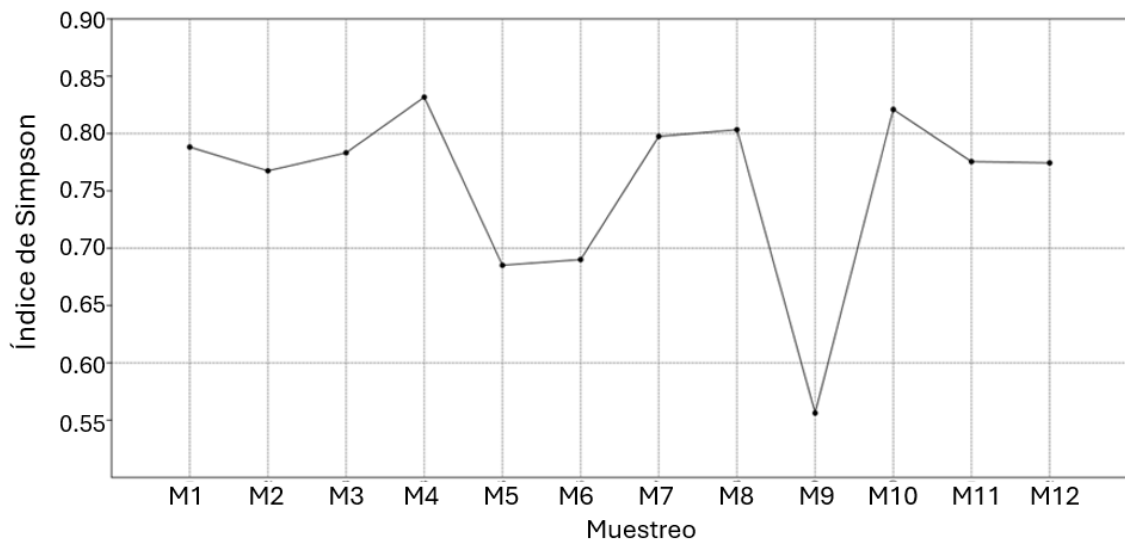
Índice de Shannon por muestreo, trampas pitfall - Z2.



El índice de Simpson (1-D), se identifican valores altos en el muestreo 4 (1-D = 0,83), muestreo 10 (1-D = 0,82), muestreo 8 (1-D = 0,80), muestreo 3 (1-D = 0,78) y muestreo 1 (1-D = 0,78). Estos datos refuerzan la idea de una baja dominancia específica y una comunidad más heterogénea (Figura 14). Por otro lado, se registraron valores más bajos en el muestreo 9 (1-D = 0,55) y el muestreo 5 (1-D = 0,68), donde una o pocas especies pudieron haber concentrado la mayoría de los individuos, disminuyendo así la equidad en la composición comunitaria.

Figura 14.

Índice de Simpson por muestreo, trampas pitfall - Z2.



8.3 Patrones conductuales de las especies de Orthoptera

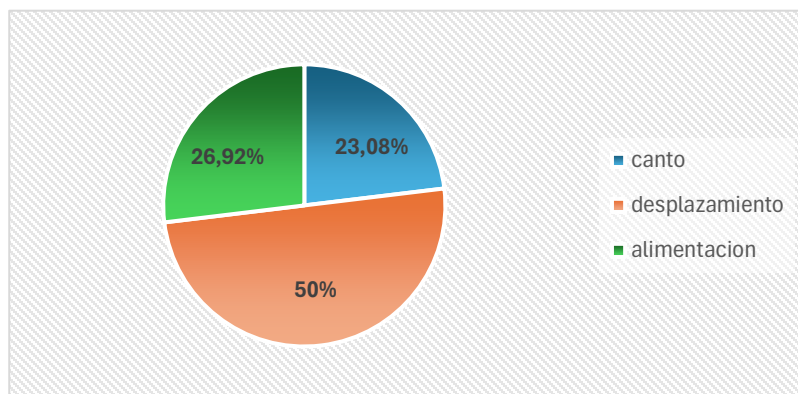
Durante el estudio de las especies de Orthoptera mediante la elaboración de etogramas se identificaron diversos patrones conductuales que permitieron caracterizar sus principales actividades en las zonas evaluadas. Se agruparon en tres categorías canto, alimentación (interacción social) y desplazamiento (locomoción).

8.3.1 Patrones Conductuales – Zona 1

El etograma de *Gryllodes sigillatus* registrado en la zona 1 revela una clara predominancia del comportamiento de desplazamiento, representando el 50% del total de actividades observadas (Figura 15). Esta alta frecuencia sugiere que esta especie dedica una parte importante de su actividad a moverse dentro de su entorno. En segundo lugar, se encuentra la alimentación con un 26,92% de las observaciones y el canto que representó el 23,08% de los registros conductuales.

Figura 15.

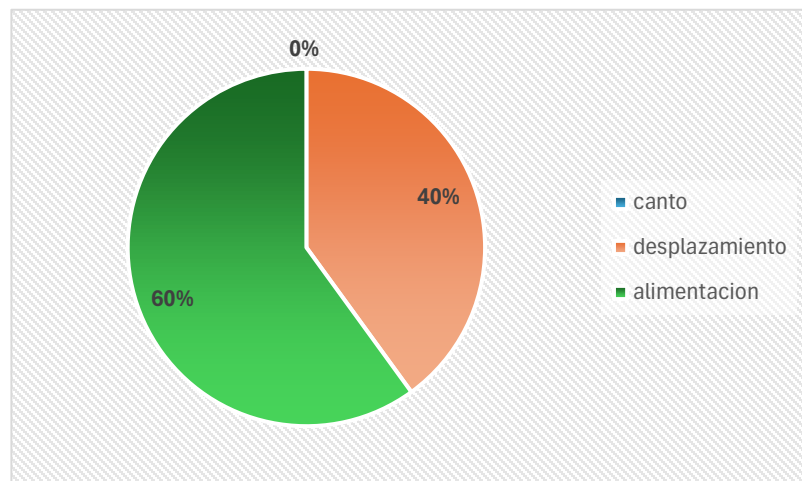
Comportamiento *Gryllodes sigillatus*-Z1.



Microcoema acuminata estuvo centrado principalmente en actividades tróficas, con un 60% del total correspondiente a la alimentación, este predominio sugiere que esta especie dedica la mayor parte de su actividad observable a la búsqueda y consumo de alimento. El desplazamiento ocupó el 40% de las conductas registradas lo que indica una movilidad moderada que podría estar vinculada a la localización de alimento o el desplazamiento entre refugios (Figura 16).

Figura 16.

Comportamiento *Microcoema acuminata* - Z1.

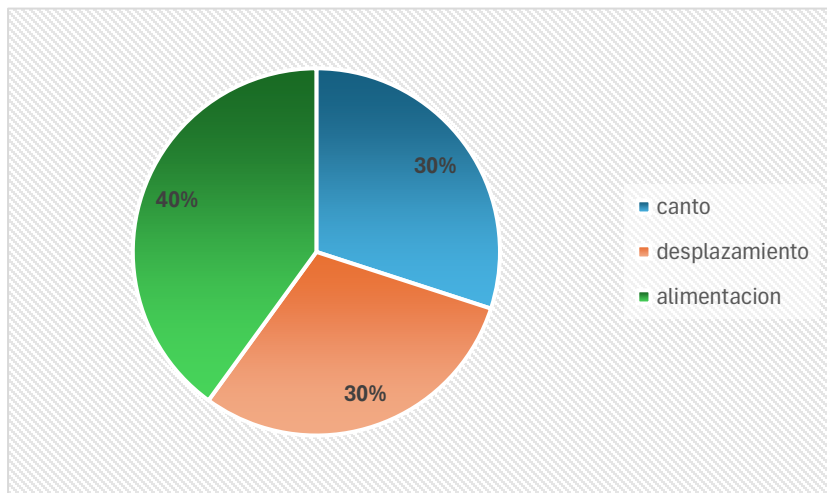


Revela una distribución equilibrada de actividades lo cual representa una estrategia conductual diversificada, el comportamiento de alimentación representó el 40% del total de registros, ubicándose como la conducta más frecuente (Figura 17). Esta

proporción evidencia una fuerte inclinación hacia la obtención de recursos tróficos, tanto el canto como el desplazamiento compartieron una proporción idéntica con un 30% cada uno.

Figura 17.

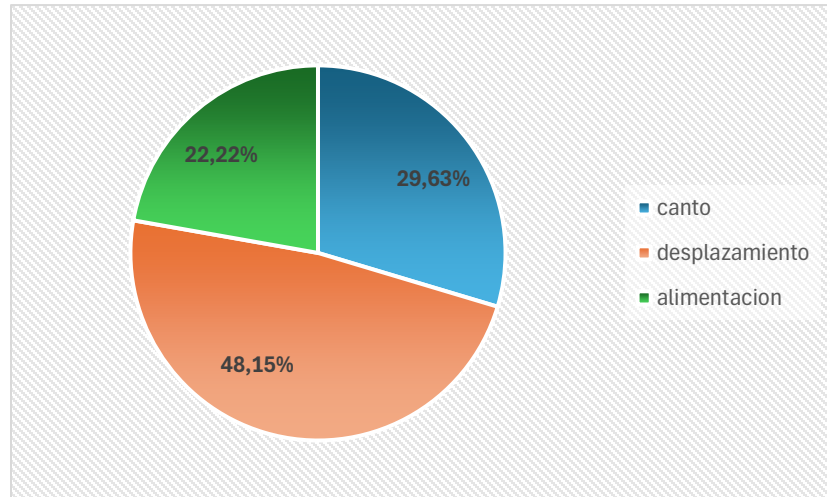
Comportamiento *Teleogryllus emma* - Z1.



Se muestra una predominancia del comportamiento de desplazamiento que representa el 48,15% del total como se observa en la figura 18, lo que sugiere que la especie dedica casi la mitad de su actividad observable a la movilidad. El canto ocupa el segundo lugar en frecuencia con un 29,63%. Esta proporción indica que la vocalización constituye una parte importante del repertorio conductual de la especie, mientras que el comportamiento de alimentación fue el menos representado, con 22,22%.

Figura 18.

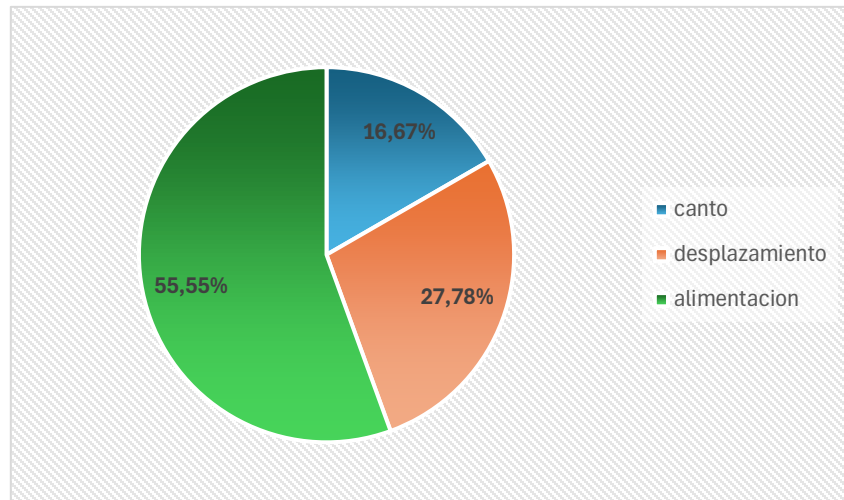
Comportamiento *Schistocerca piceifrons* - Z1.



Se muestra una clara preferencia por actividades alimenticias las cuales representaron el 55,55% del total de observaciones indicando que más de la mitad del tiempo observado fue dedicado a la alimentación, el desplazamiento en segundo lugar con un 27,78%, lo cual sugiere que, aunque la especie mantiene cierta movilidad, esta no fue tan prioritaria como la búsqueda y consumo de alimento. Finalmente, el canto se registró en menor proporción, con apenas el 16,67% de las observaciones (Figura 19), esto no implica que sea una conducta irrelevante, pero sí indica que la vocalización no fue predominante en las condiciones y momentos de muestreo.

Figura 19.

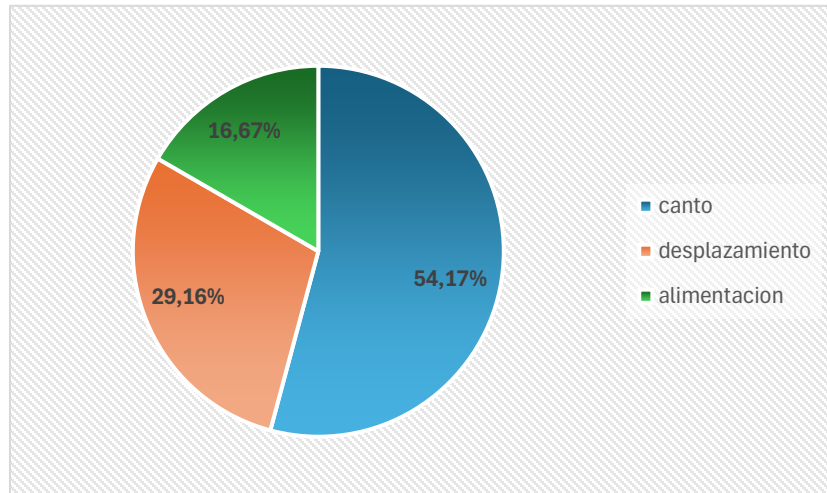
Comportamiento *Neoconocephalus* - Z1.



El canto representó el 54,17% del total de actividades observadas lo que representa que la vocalización tiene un papel central en la ecología de la especie, posiblemente vinculado a funciones reproductivas, de marcación territorial o de comunicación, el desplazamiento ocupó el 29,16% (Figura 20), ubicándose como la segunda conducta más frecuente indicando una movilidad moderada. En cuanto a la alimentación fue la conducta menos observada, con apenas un 16,67% del total esto podría deberse a que la especie realiza esta actividad en momentos menos visibles.

Figura 20.

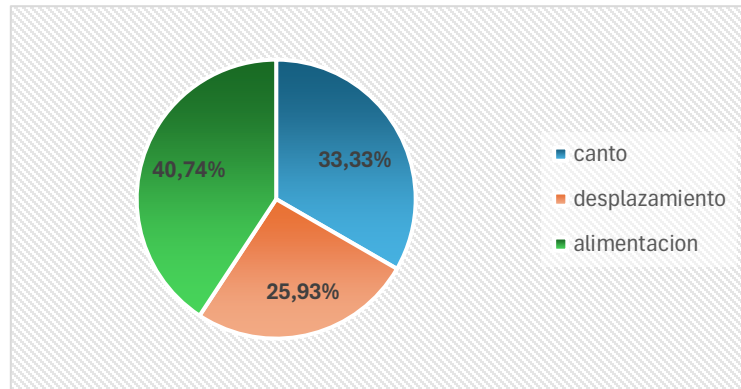
Comportamiento *Velarifictorus micado* - Z1.



Se muestra una distribución equilibrada entre los tres comportamientos registrados, aunque con una leve predominancia de la alimentación que representa el 40,74% del total (Figura 21). El canto ocupa el segundo lugar con un 33,33%, lo cual resalta la importancia de la comunicación acústica en esta especie, esta frecuencia moderadamente alta indica que el canto desempeña un rol relevante y en menor proporción, aunque aún significativa, se encuentra el desplazamiento, con un 25,93% de los registros. Esta cifra refleja una actividad locomotora constante, aunque no dominante, que podría responder a la búsqueda de alimento, de pareja o a la necesidad de cambio de microhábitat.

Figura 21.

Comportamiento *Neoconocephalus triops* - Z1.

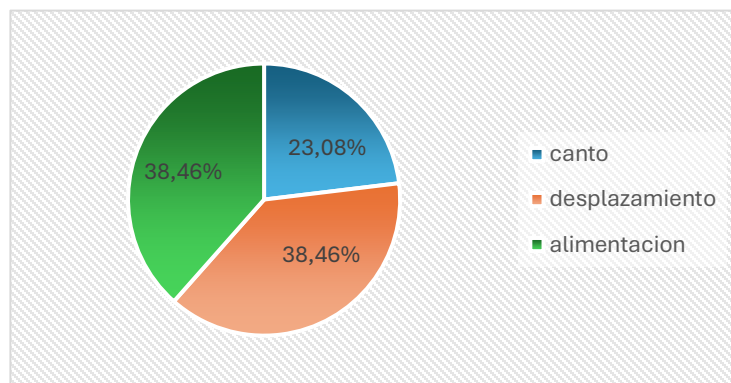


8.3.2 Patrones Conductuales – Zona 2.

Los comportamientos más predominantes en la especie de *Neoconocephalus* son el desplazamiento y la alimentación ambas presentan una frecuencia de 0,33 y una proporción del 38,46%, mientras que el canto se representó menos frecuente con una frecuencia de 0,20 y un 23,08% (Figura 22).

Figura 22.

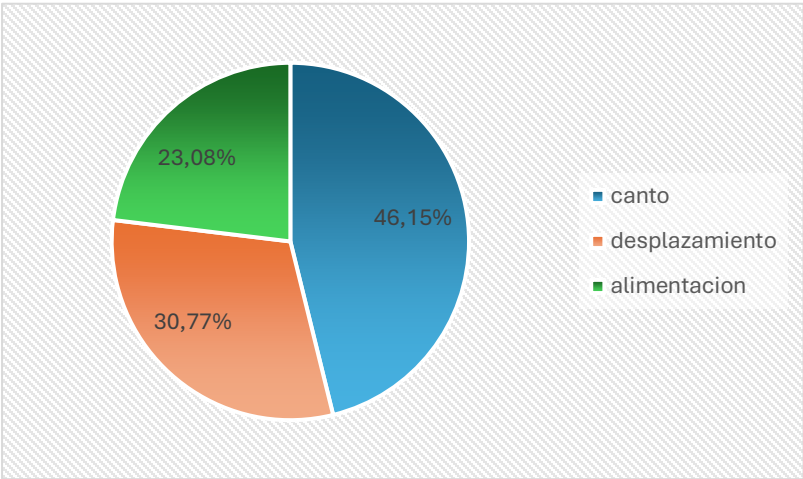
Comportamiento *Neoconocephalus* - Z2.



En la zona 2 el comportamiento de *Grylloides sigillatus* se caracterizó por una marcada prevalencia del canto que representó el 46,15% del total de las conductas observadas como se observa en la figura 23, este resultado sugiere que la vocalización juega un papel clave en la actividad diaria de esta especie en esta zona, mientras que el desplazamiento ocupó el segundo lugar con un 30,77%, lo cual indica una movilidad activa pero no dominante. La alimentación se registró en un 23,08%, siendo el de menor frecuencia relativa, aunque no predominante, su presencia sugiere que la especie sigue dedicando parte importante de su tiempo a la obtención de recursos, aunque en menor proporción en comparación con el canto.

Figura 23.

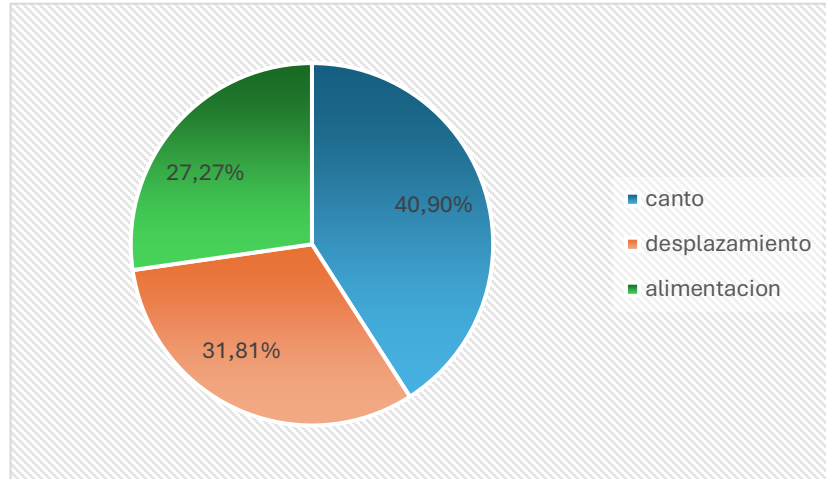
Comportamiento *Grylloides sigillatus*-Z2.



Revela una tendencia clara hacia el canto como conducta predominante, representando el 40,90% del total de los registros, el desplazamiento en segundo lugar con un 31,81%, lo que indica que la especie mantiene un nivel significativo de movilidad (Figura 24), conducta asociada ya sea a la búsqueda de alimento, refugio o de compañeros reproductivos, funcionando como una actividad complementaria al canto. el comportamiento de alimentación se registró en un 27,27%, siendo el de menor frecuencia relativa.

Figura 24.

Comportamiento *Teleogryllus emma* - Z2.

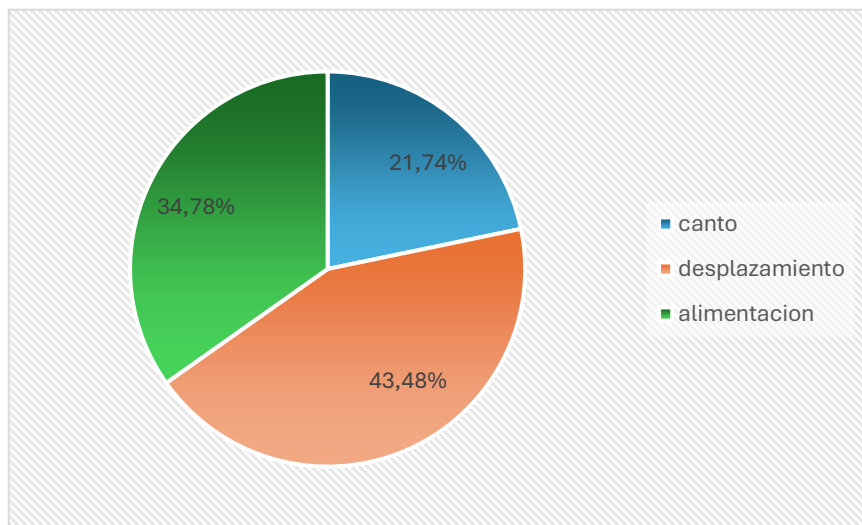


Velarifictorus micado mostró un patrón conductual donde el desplazamiento fue la actividad más registrada con un 43,48% del total (Figura 25), se sugiere que la especie estuvo altamente activa en términos de locomoción, lo cual puede deberse a una necesidad de búsqueda constante de alimento o refugio. La alimentación con un

34,78% indica que la especie dedica una porción considerable de su actividad a la obtención de recursos tróficos, el canto fue el comportamiento menos observado, con apenas un 21,74%.

Figura 25.

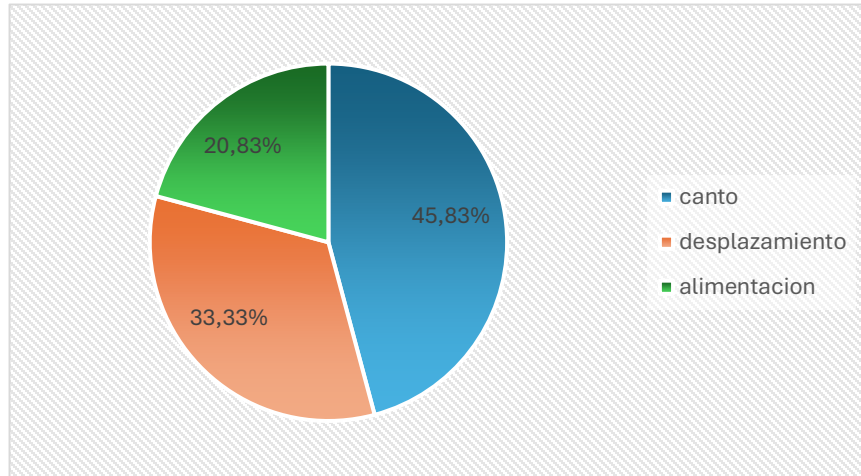
Comportamiento *Velarifictorus micado* - Z2.



El comportamiento que más destaco en *Neoconocephalus triops* fue el desplazamiento con un 45,83% del total de actividades registradas lo que indica una fuerte inclinación hacia la movilidad, la alimentación representó el 33,33% (Figura 26), situándose como el segundo comportamiento más frecuente. Esta proporción refleja una participación significativa en actividades tróficas, lo que sugiere que el entorno ofrece oportunidades de forrajeo relativamente accesibles o que esta especie mantiene un ritmo alimenticio constante, el canto en cambio, fue el comportamiento menos observado, con un 20,83%.

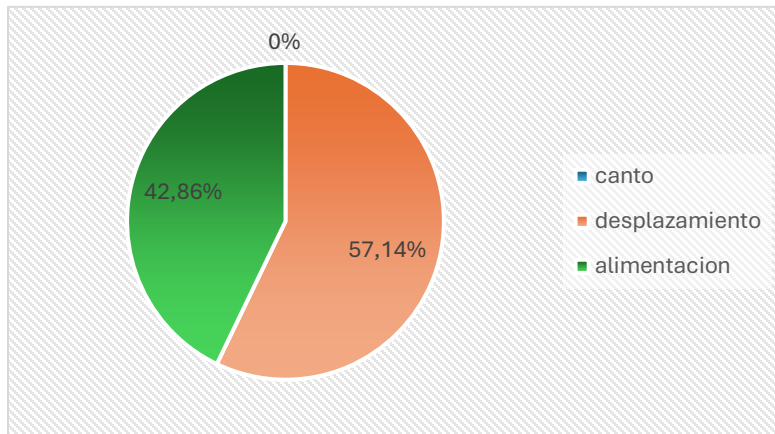
Figura 26.

Comportamiento *Neoconocephalus triops* - Z2.



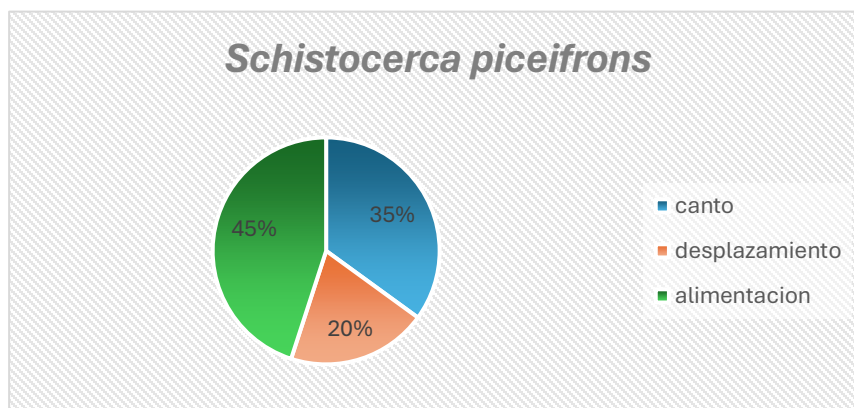
El desplazamiento fue la conducta predominante, representando el 57,14% del total de observaciones, el resultado sugiere que la especie presentó una alta movilidad, probablemente relacionada con la búsqueda de recursos, refugio o interacción con otros individuos. Así también, la alimentación alcanzó un 42,86%, lo que demuestra que esta actividad también tuvo un peso considerable en la rutina comportamental de la especie como se muestra en la figura 27, la ausencia de vocalización es un aspecto relevante, ya que sugiere que el canto no forma parte del repertorio conductual observable en este contexto, ya sea por características propias de la especie.

Figura 27.
Comportamiento *Microcoema acuminata* - Z2.



El comportamiento más frecuente observado en *Schistocerca piceifrons* fue la alimentación, que representó el 45%, esta alta proporción sugiere que la especie centró su comportamiento en la obtención de recursos tróficos, el canto, con un 35%, también constituyó una parte significativa del repertorio conductual (Figura 28). Esta frecuencia evidencia que la vocalización desempeñó un papel importante, posiblemente relacionado con la atracción de pareja o la comunicación territorial, el desplazamiento fue la conducta menos registrada, con apenas un 20%.

Figura 28.
Comportamiento *Schistocerca piceifrons* - Z2.



8.4 Correlación entre patrones conductuales con los factores ambientales (temperatura y humedad).

Se aplicó una correlación de Spearman para evaluar la relación entre la temperatura ambiental y los patrones de comportamiento de las especies de Orthoptera en el área de estudio, el análisis mostró un coeficiente de $\rho = 0.5192$ con un valor de $p = 0.0836$, lo que indica una correlación positiva moderada, pero no estadísticamente significativa (Figura 29).

Se refleja una correlación positiva moderada, lo que revela que a escala que la temperatura aumenta, los organismos tienden a presentar comportamientos más activos. No obstante, debido a que el valor de p es mayor a 0.05, esta correlación carece de significación estadística, dicha causa no logra afirmar con eficiencia que exista una relación directa entre el comportamiento por temperatura en este contexto específico.

Figura 29.
Correlación comportamiento por temperatura - Z1.



Para evaluar la relación entre la humedad relativa y los patrones de actividad de los Orthoptera se realizó un análisis de correlación de Spearman. El coeficiente que se obtuvo fue de $\rho = 0.1037$, con un valor de $p = 0.7485$, lo cual da como resultado una correlación positiva muy débil (Figura 30), esto sugiere que los cambios en la humedad no presentan una tendencia clara asociada a la variación de las actividades conductuales observadas.

La baja fuerza de correlación podría deberse a que los insectos evaluados mantienen su comportamiento de manera relativamente constante ante fluctuaciones en la humedad ambiental, o a que otras variables están interviniendo en mayor medida. En este sentido, los resultados no evidencian una relación significativa entre humedad y actividad conductual dentro del rango evaluado.

Figura 30.

Correlación comportamiento por humedad - Z1.



En la Zona 2 se aplicó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre la temperatura ambiental y los patrones de comportamiento (código de actividad) de las especies de Orthoptera. El coeficiente obtenido fue de $\rho = -0.0243$, con un valor de $p = 0.9403$ (Figura 31).

Los cambios de temperatura no repercuten en los comportamientos desarrollados por los organismos durante los muestreos, reflejando una correlación negativa notablemente débil y no relevante, lo que nos demuestra que no se evidencia una relación precisa entre la temperatura y las conductas registradas en esta zona.

Figura 31.

Correlación comportamiento por temperatura - Z2.



Se evaluó la relación entre la humedad relativa (%) y los patrones de comportamiento de las especies de Orthoptera utilizando la correlación de Spearman, se obtuvo un coeficiente de $\rho = 0.0261$, con un valor de $p = 0.9359$, lo que demuestra una correlación prácticamente nula entre ambas variables (Figura 32). La inexistencia de relación nos indica que la humedad de forma tangible en la manifestación de los comportamientos observados.

La alta dispersión y falta de tendencia clara podrían deberse a que las especies evaluadas presentan una amplia tolerancia fisiológica a los niveles de humedad registrados, o bien a que el comportamiento está condicionado por otros factores ambientales más relevantes en el entorno de estudio. En consecuencia, los resultados no evidencian una relación significativa entre humedad y actividad conductual en esta muestra.

Figura 32.

Correlación comportamiento por humedad - Z2.



9 DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 DISCUSIÓN

Durante el actual estudio se utilizaron dos tipos de trampas, las de luz que atraen organismos con fototaxis positivo y las pitfall que capturan insectos que se mueven en el suelo, técnicas comúnmente utilizadas para la captura de insectos (Luna, 2005). Dado que los Orthoptera tiene hábitos diurnos y nocturnos la aplicación de trampas pitfall y trampas de luz permitió identificar una diversidad significativa de especies de Orthoptera en las zonas evaluadas, la especie *Schistocerca piceifrons* mostró una notable abundancia en la zona 1, caracterizada por pastizales, lo que resalta una preferencia por hábitats abiertos y menos intervenidos. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Ayala (2014), quien en su estudio sobre la fauna de Orthoptera en un entorno natural sometido a restauración ecológica encontró que ciertas especies de Acrididae prosperan en áreas con vegetación abierta y condiciones específicas de humedad y temperatura.

Schirmel et al. (2010) demostraron que las trampas pitfall son eficaces para especies de Orthoptera que pasan la mayor parte de su tiempo en el suelo y en hábitats con vegetación baja. Es así como en el actual estudio se observó mayor abundancia de la especie *Schistocerca piceifrons* capturada con trampas pitfall indicando una mayor

actividad terrestre, este resultado da consistencia a estudios que demuestran eficiencia de las trampas pitfall para capturar especies de Orthoptera.

Macedo Bedoya et al. (2024) señala que los organismos de la familia Proscopiidae, comprende especies distribuidas por América Central y Sudamérica. Lo interesante de este grupo es que presentan mimetismo, se asemejan a ramas (saltamontes palo o “falso insecto palo; (Heads, 2008; Cigliano et al., 2019), aunque no son parte de los Mantoedeos), lo que como lo comentan algunos investigadores se dificulta su encuentro, considerado como la causa de la baja presencia registrada durante el presente estudio (Garzón y Posso, 2021; Holston, 2024). Durante el actual estudio se encontró esta especie en zonas de pastizales y hierbas secas, lo que resalto una preferencia por hábitats abiertos y de vegetación baja, esto se puede deber a su mimetismo con las ramas lo que le ayuda a camuflarse y evitar ser presa fácil de depredadores.

El género *Neocnocephalus* de la familia Tettigoniidae, ha sido reportado en las Galápagos, principalmente *N. triops*. Organismos muy interesante puesto que presenta cabezas en forma de cono y un cambio de coloración en función de la época del año (Ecos del bosque, 2025): se lo registro durante el actual periodo en densidades altas, lo cual confirma como lo mencionan diversos autores su amplia distribución geográfica. Algunos organismos de este mismo grupo han sido considerados como plagas. Durante

el actual estudio se mostró que las especies *Neocnocephalus* presentaron una distribución equilibrada en las dos zonas muestreadas, sugiriendo que presentan una alta tolerancia ambiental permitiendo así que se adapten a tanto en áreas de pastizales como áreas alteradas por el humano.

Schistocerca piceifrons de la familia Acrididae reportado en un estudio en México que describe que esta especie se asocian con el incremento en la densidad debido a cambios ambientales, esta especie es considerada como plaga debido a que causa daños importantes sobre cultivos y vegetaciones nativas como lo describe Flores et al. (2022) estas especies son comunes en pastizales y matorrales. Esta especie fue observada en zonas con mayor vegetación y también se la encontró en los cultivos de cacao, presentando una abundancia relativamente alta para ambas zonas estudiadas.

Teleogryllus emma considerado como una plaga dado que consume las partes tiernas de plantas, material vegetal en descomposición, inclusive pequeños insectos, materia orgánica y algas, clasificándolo como una especie oportunista siendo presa de aves, ranas y otros insectos, en sus estadios larvarios y de adultos, habiéndoselo encontrado en bosques y Selvas, Pastizales y Praderas, Áreas Agrícolas y Cultivadas, Áreas Urbanas y Suburbana registrándose en grietas y otros lugares oscuros, cálidos y húmedos donde pueden encontrar alimento y atraer a sus parejas con sus característicos cantos de chirridos en general de climas cálidos y húmedos por lo que se destaca su

relación a variaciones en las condiciones climáticas (Namjun et al., 2018). En el estudio realizado se observó un alto comportamiento de desplazamiento y emisión de su canto, esta especie mayormente se la observó en zonas secas con baja vegetación y también en residuos de vegetales como en cáscaras secas de cacao las cuales le proporcionaban un refugio para protegerse de depredadores.

Otro de los géneros registradas fue *Velarifictorus*, del cual existen especies endémicas en países como Japón y Estados Unidos. No se llegó a identificar la especie, pero generalmente se la registra en cuevas superficiales en ambientes húmedos, principalmente asociados a las raíces de las plantas, siendo su propagación producida por asociarse a plantas ornamentales (Walker, 1962, 1977). Se conoce que especies de este género se alimentan de material vegetal en descomposición, pequeños insectos, algas, hongos, residuos orgánicos. Durante el actual estudio se lo registro una alta abundancia en las dos zonas estudiadas, estos organismos se los evidencio mayormente en troncos secos y hojarasca, presentaron una alta movilidad probablemente se deba a la búsqueda de alimento o refugio.

Grilloides sp, de la familia Grilloidea constituyen uno de los géneros más estudiados, dado su nivel de asociación con las zonas urbanas principalmente, pero también se los encuentran en las zonas agrícolas e inclusive en áreas selváticas (Arévalo et al. (2023). Son organismos que se alimentan de plantas, otros insectos, materia orgánica, pueden

causar daños a plantas, en ambientes naturales excavan madrigueras en el suelo, que consiste en una galería de más de medio metro, y que termina en una habitación esférica. Barranco (2012), durante el actual estudio se lo visualizo en hojas secas, maleza que sirven de refugio y de alimento para esta especie, el comportamiento que más presento un fue desplazamiento lo que indica que la movilidad le permite adaptarse a las condiciones de diferentes áreas.

A pesar de que los análisis de correlación de Spearman no evidenciaron una relación significativa entre temperatura y humedad con los patrones de comportamiento, esto no contradice lo postulado por Martínez (2020), quien afirma que la respuesta de los Orthoptera a factores abióticos es altamente dependiente del contexto ecológico. En otras palabras, la falta de significancia estadística puede deberse a que las variaciones ambientales durante el muestreo no fueron suficientemente marcadas para provocar respuestas conductuales detectables, o bien que otras variables, como la cobertura vegetal o la presencia de depredadores, fueron más influyentes, como sugiere Yang et al. (2017).

Montealegre et al. (2023) destacan que la producción sonora en grillos y otros Ensifera está modulada por factores como la competencia sexual, la temperatura y la estructura del hábitat, estas señales acústicas también cumplen funciones territoriales, lo que podría explicar su alta frecuencia en entornos con vegetación densa. En acorde con lo

anterior, los patrones conductuales registrados como el predominio del canto en especies como *Neoconocephalus*, reflejan estrategias de comunicación intraespecífica propias de zonas con baja densidad poblacional.

Albertini (2022) en su tesis de grado en la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina, examinó la diversidad de ortópteros en campos arroceros, el estudio encontró que la gran abundancia de ciertas especies podría deberse a microambientes con valores de temperatura y humedad que favorecen su desarrollo y actividad. Lo que indica que los microclimas creados por prácticas agrícolas pueden tener un impacto directo en la distribución y comportamiento de los Orthoptera, que coincide con los resultados donde se evidenció una correlación positiva moderada ($\rho = 0.5192$, $p > 0.05$) entre temperatura y comportamiento, pero sin significancia estadística.

Neill & Rolston (2007) proporcionan información de como la temperatura influye en los comportamientos de *Melanoplus sanguinipes* especie de Orthoptera, los resultados indican que esta especie presenta capacidad de ajuste conductual frente a cambios de temperatura, modificando su actividad de búsqueda de calor. En el estudio realizado no se observó que las fluctuaciones de temperatura tuvieran un impacto significativo en las especies de Orthoptera, es posible que tengan una capacidad similar como *Melanoplus sanguinipes* en respuesta a las fluctuaciones de temperatura.

Aunque no se encontraron correlaciones significativas entre temperatura/humedad y comportamiento, se observó una tendencia que sugiere que estos factores podrían estar influyendo de manera indirecta, Morales y Charry (2022) demostraron que la actividad acústica de Orthoptera está relacionada con variables ambientales detectadas por sensores remotos, pero con alta variabilidad espacial, la ausencia de correlación directa en el estudio podría reflejar una adaptación fisiológica que amortigua pequeños cambios climáticos.

9.2 CONCLUSIONES

Se identificó una alta diversidad y abundancia de Orthoptera en ambas zonas de estudio, registrando un total de 1013 individuos distribuidos en 7 especies, las trampas pitfall capturaron una mayor proporción de organismos terrestres como *Schistocerca piceifrons*, mientras que las trampas de luz favorecieron la captura de especies como *Neoconocephalus triops*, las variaciones en los índices de Shannon y Simpson reflejaron una comunidad estructurada con diferentes grados de equidad y dominancia específica, demostrando la efectividad del método combinado de muestreo para caracterizar la diversidad.

La implementación de trampas pitfall y trampas de luz demostró ser enfoque metodológico eficiente para la recolecta de una muestra relevante de la comunidad ortóptera, las trampas pitfall facilitaron el registro de especies terrestres con patrones terrestres, a diferencia de las trampas de luz, las cuales fueron eficientes para identificar especies nocturnas con comportamiento fototáctico. Esta complementariedad entre métodos fue clave para la calidad del muestreo y además de permitir concretar los análisis sobre la composición y abundancia relativa de las especies.

Los comportamientos destacados difirieron entre especies y zonas, en la zona 1 (pastizales), especies como *Grylloides sigillatus* indicaron una alta actividad

locomotora, a diferencia de la especie *Velarifictorus micado*, los cuales indico el equilibrio necesario entre desplazamiento y alimentación. El rol del canto fue importante en las especies *Teleogryllus emma* y *Neoconocephalus*, destacando así la importancia del contexto ambiental en la expresión de patrones conductuales.

Los análisis de correlación de Spearman no reflejaron vínculos estadísticos relevantes entre temperatura, humedad y los patrones de comportamiento identificados. A pesar de que detecto correlación débil en ciertos casos, los valores de p elevados señalan que estas correlaciones no son claras, lo que puede indicar que los Orthoptera no muestran una dependencia limitada frente a variaciones ambientales.

La importancia de los Orthoptera como indicadores ambientales se basa en la capacidad para reflejar los efectos de las alteraciones del hábitat como la deforestación o las actividades humanas (Cheli & Martínez, 2017), dada su sensibilidad a factores abióticos los Orthoptera son esenciales para una evaluación gracias a que su abundancia y diversidad pueden reflejar variaciones en la calidad del hábitat.

9.3 RECOMENDACIONES

Realizar estudios estacionales que permitan comparar la diversidad y abundancia de Orthoptera, ya que estos insectos pueden presentar variaciones significativas en su presencia según las condiciones climáticas, implementando distintos métodos de captura como la captura manual o redes entomológicas que ayudarían a enriquecer los inventarios.

Se recomienda realizar estudios más detallados sobre la ecología de las especies dominantes, especialmente en relación con su comunicación acústica, territorialidad y patrones reproductivos, ya que estos datos pueden ser clave para comprender su éxito adaptativo en diferentes hábitats. Principalmente porque la mayoría de los estudios registrados sobre este grupo, están relacionados más a la taxonomía y al canto de las especies que a su ecología.

Debido a que se no se identificó una relación entre los factores ambientales (temperatura y humedad) y los patrones de actividad de los Orthoptera, se recomienda implementar un monitoreo continuo de estas variables. Lo que ayudará a establecer predicciones ante escenarios de cambio climático, considerando que estos insectos pueden actuar como bioindicadores, además de registrar otras variables adicionales como cobertura vegetal y tipo de suelo.

10 Bibliografía

Andreina, A. R. (2016). *Biodiversidad de insectos a nivel de órdenes presentes en la vegetación de la granja Santa Inés durante el periodo seco*. Machala.

Aguirre-Segura, A., & Vega, P. B. (2015). *Orden Orthoptera* . *Revista IDE@-SEA*, 1-13.

Aguirre, A., & Barranco, P. (2015). *Orden Orthoptera*. *Revista IDE@ - SEA*, 46, 13.
http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_46.pdf

Aguirre, A., & Pascual, F. (1987, Enero). *Clave para la identificación de los Ortópteros de la provincia de Almería*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/258698550_Clave_para_la_identificacion_de_los_Ortopteros_de_la_provincia_de_Almeria

Albertini, S. M. (2022). *diversidad de ortópteros (insecta: orthoptera) asociados a arroceras del nordeste de argentina*. Argentina.

Alexander R. D., Walker TJ. 1962. Two introduced field crickets new to eastern United States (Orthoptera, Gryllidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 55(1): 90-94.
[*Gryllus assimilis*, *Velarifictorus micado*] obtenido de
<https://orthsoc.org/sina/s464a.htm#w77a>

Arevalo- Arevalo H., D. Vernot, K. Barragán-Fonseca. (2022). Perspectivas de uso sostenible del grillo doméstico tropical (*Grylloides sigillatus*) para la alimentación humana en Colombia. Rev. Med. Vet. Zoot. vol.69 no.3. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522022000300310

Ayala, L. M. (2014). *Estudio y seguimiento de la fauna de Orthoptera de un entorno natural sometido a un programa de restauración ecológica en el sur de la Península Ibérica*. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.

Baker, T. C. (2002). *Behavioral responses of insects to pheromones*. Annual Review of Entomology, 47, 201-225.

Barranco, P. (2012). El grillo de campo jamaicano, *Gryllus assimilis* (Fabricius, 1775), posible especie invasora para España (Orthoptera, Gryllidae). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.), nº 50 (30/06/2012): 537–538. Obtenido de http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_50/537538BSEA50PhoronGrillocampojamaicano.pdf

Coca, M. M. (2011). *Guía práctica para la identificación de especies de ortópteros: (acridoidea y tettigonioidea)*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino.

- Capinera, J.L. 2008. *Encyclopedia of Entomology*, 2nd edition. 4 vol., Springer Science + Business Media B.V., Dordrecht, The Netherlands. 4346 pp.
- Castellanos-Vargas, I., García-García, P., & Cano-Santana, Z. (2015). Diversidad ortopterológica de la Reserva Territorial Sureste de la Ciudad Universitaria (UNAM). *SciELO*, 97-108.
- Cheli, A. H., & Martínez, F. (enero de 2017). *ResearchGate*. Obtenido de ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/324825405>
- Ebratti, E. E., Espinel-Correal, C., & Cotes, A. M. (1998). *Observaciones sobre el comportamiento, biología y ecología de Rhammatocerus schistocercoides (Orthoptera: Acrididae) en la altillanura Colombiana*. *Revista Colombiana De Entomología*, 24(2), 75–81.
- Flores, A., Obregón-Ochoa, A., Paz, H., & Val, E. d. (2022). Población de langosta centroamericana (*Schistocerca piceifrons*) en la isla Socorro y su impacto sobre la vegetación. *Revista mexicana de biodiversidad*, 1-12.
- Gardiner, T., Hill, J., & Chesmore, D. (2005). *Review of the methods frequently used to estimate the abundance of Orthoptera in grassland ecosystems*. *Journal of Insect Conservation*, 9(3), 151-173.
- Gracia, L. d., & Murgas, A. S. (Enero de 2021). *ResearchGate*. Obtenido de ResearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/348019875_Observaciones_biologicas_y_conductuales_de_algunos_saltamontes_orthoptera_acridoidea_de_panama
[_Biological_and_behavioral_observations_of_some_grasshoppers_orthoptera_acridoidea_of_panama](https://www.researchgate.net/publication/348019875_Observaciones_biologicas_y_conductuales_de_algunos_saltamontes_orthoptera_acridoidea_de_panama)

García García, A. (2023). Aspectos morfológicos y etológicos de la familia Gryllidae (Orthoptera): Estado actual del conocimiento. *Revista Colombiana de Entomología*, 49(2), 123-135.

Garzón-Santomaro, C., Prieto-Albuja, F., Brito, J., y Mena-Jaén, J. (Eds.). (2019). *Propuesta para el establecimiento del Subsistema de Áreas Naturales de Conservación y Diseño del Corredor Ecológico de la provincia de El Oro: Una guía para el desarrollo de estrategias de investigación, conservación y manejo de la biodiversidad orense*. Serie de Publicaciones Miscelánea N° 12. GADPEO – INABIO. Quito-Ecuador.

Greenfield, M. (2002, marzo). *Signalers and Receivers : Mechanisms and Evolution of Arthropod Communication*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/342159747_Signalers_and_Receivers_Mechanisms_and_Evolution_of_Arthropod_Communication

Gangwere, S., Viedma, G. d., & Moral, L. d. (1985). *Libro Rojo de los Ortópteros Ibéricos*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- Grimaldi, D. and M. S. Engel. 2005. *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, New York, New York. 772 pp.
- Hohbein, R., & Conway, C. (2018). Pitfall traps: A review of methods for estimating arthropod abundance: Pitfall Traps: Estimating Arthropod Abundance. *Wildlife Society Bulletin*, 597-606.
- Ide, S., & Costa, C. (2006). Orthopteroidea. En C. Simonka, D. d. Amorim, L. G. Oliveira, P. d. Bispo, S. Ide, C. Costa, . . . V. Crisci, *Insectos inmaduros, metamorfosis e identificación* (págs. 67-74). España: Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA).
- Jonason, D., Franzén, M., & Ranius, T. (2014). Surveying Moths Using Light Traps: Effects of Weather and Time of Year. *PLoS ONE*, 9, 7. 10.1371/journal.pone.0092453
- Livia, C., Sánchez, G., & Cruces, L. (2020). Diversidad de insectos del suelo asociados al cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en La Molina / Lima / Perú. *Ecología aplicada*, 19(2), 57-64.
- Luna, J. M. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos . *Boletín de la SEA* , 385 – 408.

- Marques, J. T., Pereira, M. J., & Fonseca, C. (2022). Orthoptera as key players in trophic networks: Implications for ecosystem functioning and biodiversity conservation. *Journal of Insect Conservation*, 26(2), 255-269.
- Cigliano, M. M., Braun, H., Eades, D.C., Otte, D. (2019). Orthoptera Species File.
- Garzón Romero E, Posso Gómez C. E. (2021). Orthoptera del Museo de Entomología de la Universidad del Valle. Version 5.1. Universidad del Valle. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15472/keijs6> accessed via .org on 2024-11-27
- Heads, S. W. (2008). The first fossil Proscopiidae (Insecta, Orthoptera, Eumastacoidea) with comments on the historical biogeography and evolution of the family. *Paleontology*, 51 499-507.
- Holston, K. (2024). Entomological Collections (NHRS), Swedish Museum of Natural History (NRM). Version 26.884. Swedish Museum of Natural History. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/fpzyjx> accessed via GBIF.org on 2024-11-27.
- Martínez, G. G. (Diciembre de 2020). *Repositorio de Tesis DGBSDI*. Obtenido de Repositorio de Tesis DGBSDI: <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000805509>
- Moreira, N. M., & López, M. A. (2018). *Inventario Preliminar de la Clase Insecta en la Reserva Ecológica Arenillas, Ecuador*. Arenillas.

Montealegre-Z, F., Laskri, S., Holmes, L. B., & Dixon, T. (2023). Wing mechanics and acoustic communication of a new genus of sylvan katydid (Orthoptera: Tettigoniidae: Pseudophyllinae) from the Central Cordillera cloud forest of Colombia. *PeerJ*, 1-39.

Morales, D. G., & Charry, O. A. (2022). Satellite remote sensing of environmental variables can predict acoustic activity of an orthopteran assemblage. *PeerJ*, 1-21.

Montealegre-Z, F., Jonsson, T., & Robert, D. (2023). Sound radiation and wing mechanics in stridulating field crickets (Orthoptera: Gryllidae). *Journal of Experimental Biology*, 226(4), jeb242321.

Namjung Kim, Seong Jin Hong, Kwang Youl Seol, Seong Hyun Kim (2018). Short daylengths accelerate nymphal development of the emma field cricket, *Teleogryllus emma* (Orthoptera: Gryllidae) *Journal of Asia-Pacific Entomology*: volume 11, Issue 1. Pages 13-15. Consultado en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1226861508000046>

Neill, K., & Rolston, M. (2007). Short-Term Dynamics of Behavioral Thermoregulation by Adults of the Grasshopper *Melanoplus sanguinipes*. *Journal of Insect Science*, 1-14.

- Schirmel, J., & Fartmann, S. B. (2010). Is pitfall trapping a valuable sampling method for grassland Orthoptera? *Journal of Insect Conservation*, 289–296.
- Sierra, P., Sánchez, T., & Rubiano, J. (2022). Diversidad de la entomofauna asociada a diferentes cultivos en parcelas colindantes en el departamento del Cesar, Colombia. *SciELO* , 615-627.
- Uvarov, B. (1977). *Grasshoppers and Locusts: A Handbook of General Acridology, Volume 1: Anatomy, Physiology, Development, Phase Polymorphism, Introduction to Taxonomy*. Centre for Overseas Pest Research.
- Walker TJ. 1977a. Japanese burrowing cricket widely established in southeastern United States. *Fla. Entomol.* 60: 308-309. [*Velarifictorus micado*] Obtenido de <https://orthsoc.org/sina/s464a.htm#w77a>
- Yang, W., Wang, Y., Zhang, Y., Tian, Y., Zhang, Z., & Ma, C. (2017). Molecular Ecological Basis of Grasshopper (*Oedaleus asiaticus*) Phenotypic Plasticity under Environmental Selection. *BMC Genomics*, 897.

11 ANEXOS

Anexo 1.

Trampa pitfall.



Anexo 2.

Trampa de luz.



Anexo 3.

Identificación de especies Orthoptera.



Anexo 4.

Velarifictorus micado.



Anexo 5.

Grylodes sigillatus.



Anexo 6.

Neoconocephalus triops.



Anexo 7.

Análisis estadísticos Zona 1-Pitfall de los diferentes índices en el software PAST.

	M1	M2	M 3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Taxa_S	7	7	6	6	6	5	6	7	4	6	6	6
Individuals	30	37	35	34	19	23	35	25	27	19	12	28
Dominance_D	0,1978	0,1994	0,2392	0,2284	0,2299	0,2401	0,2424	0,2	0,2538	0,2133	0,2222	0,2015
Simpson_1-D	0,8022	0,8006	0,7608	0,7716	0,7701	0,7599	0,7576	0,8	0,7462	0,7867	0,7778	0,7985
Shannon_H	1,754	1,713	1,555	1,632	1,616	1,515	1,555	1,735	1,379	1,632	1,633	1,678
Evenness_e^H/S	0,8252	0,792	0,789	0,8521	0,8391	0,9098	0,789	0,8097	0,9926	0,8524	0,8529	0,8927
Brillouin	1,476	1,48	1,345	1,406	1,287	1,263	1,344	1,425	1,195	1,305	1,194	1,418
Menhinick	1,278	1,151	1,014	1,029	1,376	1,043	1,014	1,4	0,7698	1,376	1,732	1,134
Margalef	1,764	1,662	1,406	1,418	1,698	1,276	1,406	1,864	0,9102	1,698	2,012	1,501
Equitability_J	0,9013	0,8802	0,8677	0,9107	0,9021	0,9413	0,8677	0,8915	0,9946	0,9109	0,9112	0,9366
Fisher_alpha	2,871	2,555	2,084	2,114	3,02	1,968	2,084	3,228	1,298	3,02	4,775	2,343
Berger-Parker	0,3	0,2432	0,3429	0,3824	0,3684	0,3478	0,3714	0,28	0,2963	0,2632	0,3333	0,25
Chao-1	7	8	6	6	6	5	6	7,5	4	7	7,5	6

Anexo 8.

Análisis estadísticos Zona 1-Luz de los diferentes índices en el software PAST.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Taxa_S	5	4	7	4	6	3	6	4	4	5	5	3
Individuals	24	18	31	13	22	18	19	21	17	18	21	20
Dominance_D	0,2292	0,4012	0,2737	0,3728	0,2479	0,358	0,241	0,2789	0,2941	0,3086	0,2517	0,355
Simpson_1-D	0,7708	0,5988	0,7263	0,6272	0,7521	0,642	0,759	0,7211	0,7059	0,6914	0,7483	0,645
Shannon_H	1,537	1,087	1,565	1,157	1,577	1,061	1,585	1,326	1,298	1,336	1,463	1,067
Evenness_e^H/S	0,9303	0,7414	0,6835	0,7951	0,8071	0,9629	0,8133	0,9417	0,9155	0,7608	0,8637	0,969
Brillouin	1,291	0,8784	1,312	0,8879	1,282	0,8908	1,26	1,112	1,055	1,067	1,205	0,9084
Menhinick	1,021	0,9428	1,257	1,109	1,279	0,7071	1,376	0,8729	0,9701	1,179	1,091	0,6708
Margalef	1,259	1,038	1,747	1,17	1,618	0,692	1,698	0,9854	1,059	1,384	1,314	0,6676
Equitability_J	0,9551	0,7842	0,8045	0,8346	0,8804	0,9656	0,8847	0,9567	0,9363	0,8301	0,909	0,9713
Fisher_alpha	1,922	1,594	2,816	1,974	2,718	1,028	3,02	1,465	1,649	2,293	2,076	0,9788
Berger-Parker	0,2917	0,5556	0,4516	0,5385	0,4091	0,4444	0,3684	0,3333	0,4118	0,4444	0,3333	0,45
Chao-1	5	4	7,5	4	6	3	6	4	4	6	5	3

Anexo 9.

Análisis estadísticos Zona 2-Pitfall de los diferentes índices en el software PAST.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Taxa_S	6	5	7	7	4	5	6	6	3	6	6	6
Individuals	24	23	32	23	17	22	22	19	13	18	21	25
Dominance_D	0,2118	0,2325	0,2168	0,1682	0,3149	0,3099	0,2025	0,1967	0,4438	0,179	0,2245	0,2256
Simpson_1-D	0,7882	0,7675	0,7832	0,8318	0,6851	0,6901	0,7975	0,8033	0,5562	0,821	0,7755	0,7744
Shannon_H	1,643	1,522	1,674	1,854	1,232	1,343	1,692	1,691	0,8981	1,754	1,649	1,621
Evenness_e^H/S	0,8615	0,9166	0,7617	0,912	0,8574	0,766	0,905	0,9039	0,8183	0,9629	0,8674	0,8426
Brillouin	1,36	1,271	1,419	1,508	1,001	1,105	1,382	1,353	0,7107	1,393	1,334	1,346
Menhinick	1,225	1,043	1,237	1,46	0,9701	1,066	1,279	1,376	0,8321	1,414	1,309	1,2
Margalef	1,573	1,276	1,731	1,914	1,059	1,294	1,618	1,698	0,7797	1,73	1,642	1,553
Equitability_J	0,9168	0,9459	0,8601	0,9527	0,889	0,8344	0,9443	0,9436	0,8175	0,9789	0,9206	0,9044
Fisher_alpha	2,568	1,968	2,765	3,427	1,649	2,019	2,718	3,02	1,223	3,152	2,806	2,504
Berger-Parker	0,2917	0,3043	0,3125	0,2609	0,4118	0,4545	0,3182	0,2632	0,5385	0,2222	0,381	0,36
Chao-1	6	5	7,5	7	4	5	6	6	3	6	6	6

Anexo 10.

Análisis estadísticos Zona 2-Luz de los diferentes índices en el software PAST.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Taxa_S	5	5	3	4	7	4	4	6	5	7	6	7
Individuals	13	17	12	11	19	19	17	15	17	15	14	19
Dominance_D	0,2544	0,2042	0,4583	0,2562	0,2355	0,2964	0,4394	0,1911	0,2318	0,2	0,2041	0,1967
Simpson_1-D	0,7456	0,7958	0,5417	0,7438	0,7645	0,7036	0,5606	0,8089	0,7682	0,8	0,7959	0,8033
Shannon_H	1,479	1,599	0,8877	1,373	1,644	1,298	1,005	1,714	1,514	1,767	1,673	1,767
Evenness_e^H/S	0,8778	0,9898	0,8098	0,9868	0,7393	0,9159	0,6832	0,9253	0,9086	0,8362	0,8881	0,8365
Brillouin	1,122	1,281	0,6903	1,039	1,287	1,072	0,8008	1,317	1,21	1,329	1,267	1,39
Menhinick	1,387	1,213	0,866	1,206	1,606	0,9177	0,9701	1,549	1,213	1,807	1,604	1,606
Margalef	1,559	1,412	0,8049	1,251	2,038	1,019	1,059	1,846	1,412	2,216	1,895	2,038
Equitability_J	0,919	0,9937	0,808	0,9904	0,8448	0,9366	0,7252	0,9567	0,9405	0,9081	0,9338	0,9083
Fisher_alpha	2,975	2,387	1,284	2,261	4,003	1,546	1,649	3,706	2,387	5,109	3,978	4,003
Berger-Parker	0,3846	0,2353	0,5833	0,2727	0,3684	0,4211	0,5882	0,2667	0,2941	0,3333	0,2857	0,3158
Chao-1	5	5	3	4	13	4	5	6	5	8	6,5	7,333