



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

**Caracterización del orden Orthoptera en relación con los Factores
Físicos y Químicos en el bosque Dos Mangas**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR II

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTOR

CLEMENTE ESCANDÓN MELANIE JAVIERA

TUTOR ACADÉMICO:

Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.

2026

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

**Caracterización del orden Orthoptera en relación con los Factores
Físicos y Químicos en el bosque Dos Mangas**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGA

AUTOR

CLEMENTE ESCANDON MELANIE JAVIERA

DOCENTE TUTOR

Blgo. XAVIER PIGUAVE PRECIADO M.Sc.

PERIODO ACADEMICO

2026

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “Caracterización del Orden Orthoptera en relación con los Factores físicos y químicos en el bosque Dos Mangas”, elaborado por Clemente Escandón Melanie Javiera, 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


Blgo. Xavier Piguave Preciado, Mgt.
DOCENTE TUTOR
C.I. 0913435046

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, Melanie Javiera Clemente Escandón, me responsabilizo por los datos y resultados en mi Trabajo de Integración Curricular.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual de este trabajo a las Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, reglamento y normativa intelectual vigente.

Atentamente



Estudiante
C.I. 2450158536

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “Caracterización del Orden Orthoptera en relación con los Factores físicos y químicos en el bosque Dos Mangas.”, elaborado por Clemente Escandón Melanie Javiera, 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, 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



Blga. Tanya González Banchón, Mgt.
DOCENTE DE ÁREA
C.I. 0911332765

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **MELANIE JAVIERA CLEMENTE ESCANDÓN**, 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: Caracterización del Orden Orthoptera en relación con los Factores físicos y químicos en el bosque Dos Mangas.



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



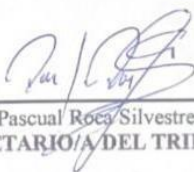
Blga. Tanya González Banchón, Mgt.
PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Xavier Piguave Preciado, Mgt.
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ledo. Pascual Roca Silvestre, Mgtr.
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a:

A mi madre María Escandón Sánchez, quien es mi mayor ejemplo de lucha, mi pilar fundamental y fuente de inspiración por todo el sacrificio que nos ha dado en tantos años, gracias por creer en mí y no dejarme caer, gracias por tu paciencia y comprensión, gracias a ti soy la persona que soy, mis valores, mi carácter, mi empeño y perseverancia los formaste tú con tu amor incondicional y tus palabras de aliento.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener salud y fortaleza, gracias a mi familia por el apoyo fundamental que me brindan día a día, por apoyarme en cada decisión que he tomado a lo largo de estos meses de proyecto y de mi etapa universitaria.

Gracias a mi tutor el Blgo. Xavier Piguave Preciado M.Sc, por enseñarme que es un excelente profesional, amigo, por ser mi guía, por su orientación y conocimientos desde el día uno, gracias a su dedicación se hizo posible la culminación de este trabajo de titulación.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por haberme brindado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente a lo largo de cinco años. A todos los docentes que, durante mi trayectoria universitaria, compartieron sus conocimientos contribuyendo de manera esencial a mi crecimiento académico.

Gracias a mis amigos Luis, Irina, Nallely por regalarme su tiempo y acompañarme en los monitoreos durante este proyecto, en especial a Jorge López por su disponibilidad, paciencia y participación en el desarrollo de esta tesis.

Gracias al Blgo. Orlando Chiluisa Enríquez por ayudarme en el proceso de identificación de especímenes en el laboratorio de zoología en la Universidad Central del Ecuador.

Gracias al Ing. Ferdinand Cruz Méndez, Mgt por ayudarme a realizar análisis de suelo en el Laboratorio de Ciencias Químicas.

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PROBLEMATICA.....	6
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. OBJETIVOS	10
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	10
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	10
6. MARCO TEÓRICO.....	12
6.1 Bosque Tropical Húmedo (Dos Mangas).....	12
6.2 Descripción del Orden Orthoptera	13
6.3 Partes generales de los Ortópteros	13
6.3.1 Cabeza	14
6.3.2 Tórax	14
6.4 Distribución de ortópteros.....	15
6.5 Clasificación taxonómica	15
6.6 Importancia ecológica de los ortópteros y su relación con factores físicos y químicos	16
6.7 Distribución y abundancia del orden Orthoptera.....	17
6.7.1 Abundancia relativa	18
6.7.2 Diversidad específica.....	19
6.8 Equitatividad.....	20
6.9 Subórdenes Presentes	20
6.10 Índice de Simpson	20
6.11 Índice de Pielou.....	21
7. METODOLOGÍA	22
7.1 Área de Estudio.....	22
7.2 Comuna Dos Mangas.....	22

7.3 Tipo de diseño de estudio.....	23
7.4 Enfoque investigativo.....	23
7.5 Diseño experimental	24
7.6 Población y muestra	26
7.7 Equipamiento y procedimiento de trabajo de campo.....	26
7.8 Métodos de captura.....	27
7.9 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS.....	30
7.9.1 Temperatura y humedad ambiental	30
7.9.2 Altitud.....	30
7.9.3 Potencial de Hidrógeno Suelo.....	30
7.9.4 Contenido de materia orgánica.....	31
7.10 Captura y recolección de muestras	31
7.10.1 Diurno método directo	32
7.10.2 Vespertino método directo	32
7.10.3 Nocturno método indirecto	32
7.10.4 Procesamiento de muestras	33
7.11 Análisis Estadístico	34
7.11.1 Abundancia Relativa	34
7.11.2 Índice de Simpson	34
7.11.3 Prueba de correlación (Pearson y Spearman).....	35
7.11.4 Índice de Equitatividad de Pielou (J').....	35
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
8.1 ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL ORDEN ORTHOPTERA.....	36
8.1.1 Identificación de las especies del orden Orthoptera por métodos de captura.....	36
8.1.2 Variación mensual en estaciones de monitoreo con el método directo y método indirecto.....	37
8.2 Humedad ambiental.....	40
8.3 Potencial de hidrógeno.....	42
8.4 CORRELACION DE LOS FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS CON LA	

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN	43
8.4.1 Correlación de Spearman: Red entomológica vs Parámetros ambientales.....	43
8.4.2 Correlación de Pearson: Trampa de luz vs Parámetros ambientales....	45
8.4.3 Correlación de Spearman, Abundancia y diversidad general vs Parámetros ambientales.....	47
8.4.4 Comparación de los métodos de captura directo e indirecto	48
9. DISCUSIONES.....	51
10. CONCLUSIONES	55
11. RECOMENDACIÓN	57
12. BIBLIOGRAFÍA.....	58
13. TABLAS Y ANEXOS.....	61

RESUMEN

Caracterización del Orden Orthoptera en relación con los factores físicos y químicos en el bosque Dos Mangas

Autor: Melanie Javiera Clemente Escandon

Tutor: Blgo. Xavier Piguave Preciado M.S.C

Los Ortópteros son insectos claves en el ecosistema, contribuyendo principalmente a la salud del suelo, aportando nutrientes esenciales y al mismo tiempo ayudan a la descomposición de materia orgánica, también actúan como controladores de plagas naturales y son alimento para otros depredadores. El actual estudio centró su objetivo en la caracterización del Orden Orthoptera ubicado en el bosque Dos Mangas, provincia de Santa Elena, Ecuador, a través de la relación con los factores físicos y químicos como la temperatura y la humedad, entre julio, agosto y septiembre del año 2025. Se aplicaron capturas con trampas de luz y la utilización de una red entomológica, registrando un total de 1009 individuos pertenecientes a 3 familias, 3 géneros y 5 especies. Las especies más dominantes fueron *Schistocerca subspurcata* con un 33.89 % y *Neoconocephalus triops* con un 31.81%, en tercer lugar, quedó la especie *Teleogryllus emma*, mientras que las especies *Acheta domesticus* y *Schistocerca interrita* reflejaron valores menores al 10%. Mediante la correlación, la abundancia total vs los parámetros ambientales, corroboramos que la temperatura da a favor de los organismos, mientras que la humedad ambiental tiene una relación positiva evidenciando alto rango de organismos. Además, se comprueba que el método indirecto es más eficiente en cuanto a la captura de este orden.

Palabras claves: Alteración Antrópica, Bioindicadores, Bosque Húmedo Tropical, Factores Abióticos, Fototactismo Positivo, Santa Elena, Tasa de Diversidad.

ABSTRACT

Characterization of the Order Orthoptera in Relation to Physical and Chemical Factors in the Dos Mangas Forest

Author: Melanie Javiera Clemente Escandón

Advisor: Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.S.C

Orthopterans are key insects in ecosystems, contributing mainly to soil health by providing essential nutrients and aiding in the decomposition of organic matter. They also act as natural pest controllers and serve as food for other predators. The present study aimed to characterize the Order Orthoptera in the Dos Mangas forest, located in the province of Santa Elena, Ecuador, in relation to physical and chemical factors such as temperature and humidity, during July, August, and September of 2025. Sampling was conducted using light traps and an entomological net, recording a total of 1,009 individuals belonging to 3 families, 3 genera, and 5 species. The most dominant species were *Schistocerca subspurcata* with 33.89% and *Neoconocephalus triops* with 31.81%, followed by *Teleogryllus emma*, while *Acheta domesticus* and *Schistocerca interrita* showed values below 10%. Correlation analysis between total abundance and environmental parameters confirmed that temperature favors these organisms, while ambient humidity shows a positive relationship, indicating a high range of individuals. Furthermore, it was verified that the indirect method is more efficient for capturing this order.

Keywords: Anthropic Alteration, Bioindicators, Tropical Humid Forest, Abiotic Factors, Positive Phototaxis, Santa Elena, Diversity Rate.

1. INTRODUCCIÓN

El Bosque Protector Dos Mangas, ubicado en la provincia de Santa Elena, Ecuador, comprende uno de los remanentes más importantes del bosque húmedo tropical, albergando una alta diversidad biológica adaptada a condiciones de sequía estacional, con especies endémicas de gran valor ecológico. Cumpliendo funciones como regulación hídrica, protección contra la erosión, captura de carbono y conectividad ecológica para múltiples especies. Sin embargo, la presión antrópica y cambio climático aumenta su vulnerabilidad, necesitando generar información actualizada sobre su biodiversidad e interacciones entre fauna y factores abióticos (Elena, 2010).

El orden Orthoptera, que incluye saltamontes, grillos y langostas, desempeña funciones ecológicas clave como fragmentación de materia vegetal, regulación vegetal y aporte a redes tróficas. La palabra “ortóptero” proviene del griego *ortos* (recto) y *pteron* (ala), con una identificación de 19.000 especies. En Ecuador se estima que existe 2.000 especies, con características significativas como patas traseras adaptadas para el salto y un aparato bucal masticador que emite sonidos para el cortejo (Barranco, 2010; Benítez Arellanes, 2025). Residen en ecosistemas tropicales como bosques secos y húmedos, actuando como consumidores primarios y a la vez como presas de aves, reptiles y mamíferos, convirtiéndose en actores clave en el equilibrio trófico. Además, que su sensibilidad a cambios ambientales cumple un papel como bioindicadores ideales para registrar la salud del ecosistema (AcademiaLab, 2025).

Los estudios sobre ortópteros en Ecuador son escasos y se concentran principalmente en zonas andinas y amazónicas, dejando a los bosques húmedos tropicales poco caracterizados. Muchas de las investigaciones son antiguas y de enfoque taxonómico, sin correlación con variables ambientales como temperatura, humedad, pH o nutrientes del suelo (Elena, 2010). En países vecinos como Perú, Brasil o incluso México, han sido protagonistas de estudios similares en la evaluación de la relación entre los ortópteros y las condiciones ambientales locales, presentando patrones de distribución influenciados directamente por factores como la humedad del suelo, cobertura vegetal y acidez del sustrato (González et al., 2019; Silva, 2021). La falta de información actualizada limita la comprensión de dinámicas ecológicas y formulación de estrategias de conservación en ecosistemas frágiles como Dos Mangas.

Por ello, esta investigación prioriza la caracterización del orden Orthoptera en el Bosque Dos Mangas, analizando su distribución y abundancia en relación con variables físicas (temperatura, humedad) y químicas (pH y materia orgánica del suelo). Factores abióticos como temperatura, humedad y pH influyen directamente en su fisiología y comportamiento de ortópteros, afectando tanto la supervivencia como su reproducción (Fernández-Azuara et al., 2018). El presente estudio busca aportar información en base a la biodiversidad de ortópteros en un ecosistema único y vulnerables, contribuyendo

estrategias de conservación y monitoreo ambiental, así como futuras investigaciones ecológicas de insectos en la región litoral ecuatoriana (Lüders, 2021).

2. PROBLEMÁTICA

Los insectos ectotérmicos, como los ortópteros dependen de la temperatura ambiental para regular sus funciones vitales, ya que carecen de mecanismos internos para mantener su temperatura corporal estable. Por esta razón los hace vulnerables a cambios drásticos en el clima, afectando su metabolismo, comportamiento y reproducción (Fernández, 2020). En ecosistemas como el bosque Dos Mangas, donde la estabilidad térmica es fundamental para la biodiversidad, las variaciones extremas de temperatura pueden alterar la dinámica poblacional de los ortópteros, reduciendo su abundancia y modificando su papel en procesos ecológicos como la descomposición de materia orgánica y la transferencia de energía en la cadena trófica.

Investigaciones recientes confirman la gravedad de este problema. De acuerdo con una publicación en *Nature Climate Change*, liderado por la Dra. Kate Duffy, reveló que las poblaciones de insectos responden de manera muy sensible, el 65% de las especies de insectos analizadas, 25 de 38 podrían extinguirse durante los próximos 100 años (Duffy, 2023). Este hallazgo sugiere que los ortópteros del bosque Dos Mangas enfrentan riesgos similares, ya que su supervivencia depende de condiciones térmicas específicas para completar su desarrollo y mantener tasas reproductivas estables. Una disminución en sus poblaciones no solo implica pérdida de biodiversidad, sino también impactos en servicios ecosistémicos esenciales, como la polinización y el reciclaje de nutrientes, que sostienen la salud del bosque y benefician a las comunidades locales

Además de la temperatura, el pH del suelo y la disponibilidad de nutrientes son factores críticos que influyen en la dinámica poblacional de los ortópteros. Estos insectos se alimentan de plantas que requieren condiciones edáficas específicas para crecer. Alteraciones en la acidez del suelo reducen la productividad vegetal, disminuyendo las fuentes de alimento y generando efectos en cascada: menos ortópteros implica menor disponibilidad de presas para depredadores y menor aporte de biomasa al ecosistema. En el bosque Dos Mangas, donde la interacción entre flora y fauna sostiene la estructura ecológica, estos cambios pueden desestabilizar la red trófica y comprometer la resiliencia del ecosistema frente al cambio climático. Por ello, comprender cómo la temperatura y el pH afectan a los ortópteros es esencial para diseñar estrategias de conservación que garanticen la estabilidad poblacional y la funcionalidad del bosque.

Si no se implementan medidas adecuadas para mitigar dichos efectos, el Bosque Dos Mangas experimentaría alteraciones en su estructura ecológica, desencadenando pérdidas de especies y disminuyendo resiliencia del ecosistema ante futuras amenazas. Especies endémicas del área, como algunos ortópteros adaptados a microhábitat específicos, particularmente vulnerables a estos cambios, arriesgando no solo su supervivencia, sino también, la de los demás organismos dependientes de ellos. Motivo por el cual la pregunta surge ¿Los factores físicos y químicos del ambiente afectan a la abundancia y distribución del orden Orthoptera en el Bosque de Dos Mangas de la provincia de Santa Elena?

3. JUSTIFICACIÓN

La investigación sobre la caracterización del orden Orthoptera en el Bosque Dos Mangas se justifica por su importancia ecológica, donde estos insectos se presentan como consumidores primarios y piezas clave en las redes tróficas. Su sensibilidad ante variaciones ambientales los convierte en bioindicadores de calidad del suelo, aire y humedad, transmitiendo la salud del ecosistema (Insectopedia, 2025).

También son esenciales para la descomposición de materia orgánica y reciclaje de nutrientes, puesto que se alimenta de plantas, descomponiendo la materia vegetal y contribuyendo la formación del humus, enriqueciendo así el suelo con nutrientes esenciales. Por lo que, su ausencia o disminución significativa podría alterar la estructura de las comunidades vegetales y afectar la cadena alimenticia (Cabrera Dávila, 2021).

Aunque no son esencialmente polinizadores, algunas especies pueden contribuir de forma incidental al transporte de polen. Aun así, su papel destaca como fuente de alimento para una amplia variedad de especies como aves, reptiles y mamíferos. Esta función los convierte en componentes clave dentro de la cadena alimenticia, dado a su consumo por depredadores, contribuyendo al equilibrio poblacional y estabilidad ecológica del bosque (Dunoft, 2024).

El monitoreo de las poblaciones de ortópteros permite evaluar la respuesta del ecosistema ante variaciones ambientales, contribuyendo datos clave para anticipar cambios en biodiversidad y diseño de estrategias de conservación. Analizar el cómo los factores físicos y químicos influyen en su distribución ofreciendo un eficaz monitoreo ambiental, aportando a la gestión sostenible del Bosque Dos Mangas (Cabrero-Sañudo et al., 2022).

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la abundancia y distribución del orden Orthoptera mediante índices ecológicos y georreferenciación en función a los factores físicos y químicos con el fin de su relación ecológica con las condiciones ambientales del ecosistema.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Analizar la abundancia y distribución del orden Orthoptera en las diferentes estaciones.
- Correlacionar los factores físicos y químicos con la abundancia y distribución de las especies registradas.
- Comparar los métodos de captura directo e indirecto para evaluar su eficiencia.

5. HIPÓTESIS

La distribución y abundancia del orden Orthoptera en el Bosque de Dos Mangas se encuentra influenciada por variaciones en los factores físicos (temperatura, humedad y cobertura vegetal) y químicos (pH y nutrientes del suelo), mostrando patrones específicos de distribución de acuerdo con las condiciones ambientales

Hipótesis H₁= Los factores físicos y químicos influyen en la abundancia del orden Orthoptera en el bosque Dos Mangas.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Bosque Tropical Húmedo (Dos Mangas)

En Dos Mangas predomina un hábitat caracterizado por su vegetación exuberante, senderos naturales y cascadas formadas por el río que atraviesa la zona (Pincay Bacilio, 2022). Estas particularidades favorecen la creación de microambientes con parámetros específicos de temperatura, humedad y composición del sustrato (Pozo Magallán, 2025), lo que convierte al lugar en un escenario propicio para el desarrollo de diversos organismos, entre ellos los ortópteros.

Este bosque forma parte de la Cordillera Chongón-Colonche, por lo que presenta condiciones climáticas variadas y estrechamente relacionadas con su geografía. Las temperaturas oscilan entre 21 °C y máximo 36 °C durante el día, decreciendo hasta 18 °C por la noche (Pincay Bacilio, 2022). También, la zona experimenta una breve estación seca de dos a tres meses, seguida por un periodo de lluvias intensas que promueven un notable crecimiento de la vegetación. En esta época, el bosque adquiere una estructura densa y estratificada, conformada por arbustos, hierbas y un sotobosque complejo (FEP, 2017). Según Hernández y Valero (2014), se pueden distinguir cuatro estratos bien definidos: emergente, dosel, sotobosque y arbustos.

Mientras que el suelo de estos bosques carece de profundidad y nutrientes, ocasionado por las lluvias y escorrentías del río, extrayendo minerales y erosionando el sustrato.

Por esta razón, los árboles y otros organismos se desarrollan en condiciones de suelos frágiles y de limitada fertilidad (FEP, 2017).

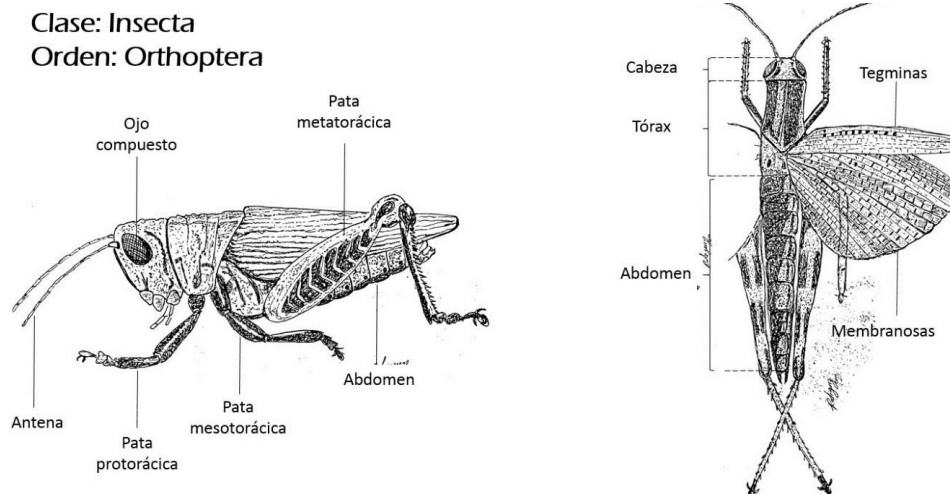
6.2 Descripción del Orden Orthoptera

Desafortunadamente no existen datos específicos para saber su origen debido a los fósiles dan diferente información por lo no se puede confirmar. Este orden pertenece al subfilo Hexápoda y, al mismo tiempo está dentro del filo de los artrópodos de los cuales se divide en dos subórdenes que son Caelifera y Ensifera, conformado por distintas familias (Aguirre-Segura & Barranco, 2015).

6.3 Partes generales de los Ortópteros

Figura 1:

Partes principales de un ortóptero



Nota: Diagrama anatómico de un Ortóptero (Unknown, 2015).

Su característica principal es poseer patas traseras modificadas y su mandíbula masticadora, dentro de sus características generales se encuentra dividido en tres secciones: cabeza, tórax y abdomen (Aguirre-Segura & Barranco, 2015).

6.3.1 Cabeza

Su cabeza es grande, alargada y redonda, en su región frontal poseen ojos compuestos grandes y pequeños además puede o no tener ocelos dependiendo de la especie, presentan antenas largas los insectos del suborden Ensifera, suelen ser dos o tres veces más largo que la longitud de su cuerpo. A diferencia de las antenas de los Caelíferas que son cortas y presentan menos de 30 artejos. Las antenas no sólo sirven como órgano sensorial, también los utilizan como receptores para detectar alimentos y para su supervivencia (Aguirre-Segura & Barranco, 2015).

Su mandíbula desarrollada está compuesta por dos inferiores y superiores adaptadas para triturar y masticar. Sin embargo, en pocas especies de grillos tienen un hocico succionador parecido al de las moscas y es una forma de evolución convergente.

6.3.2 Tórax

El tórax está compuesto por tres segmentos de los cuales en la parte anterior se encuentra el primer segmento pectoral, en el segundo segmento es el más desarrollado ya que en algunos de los insectos suele estar unidos con sus alas rectas, mientras que en la parte posterior se encuentra el tercer segmento que es poco visible, pero protege

sus patas y alas internas, tiene seis pares de patas en la parte inferior de los cuales el tercer par de patas de patas esta modificado, adaptado para el saltar con tibias y fémures alargados. También posee dos pares de alas, una más estrechas en la parte anterior y las otras anchas y membranosas en la parte posterior. El escudo del cuello es grueso que se encuentra curvado hacia abajo a ambos lados del cuerpo y a menudo se extiende sobre el abdomen en la parte posterior (Sánchez Vera, 2014).

6.4 Distribución de ortópteros

Fermín (2013) manifiesta que existen aproximadamente 19 000 especies de ortópteros de los cuales se encuentran distribuidos en todo el mundo, sin embargo, su distribución geográfica está influenciada por la temperatura, especialmente en las áreas tropicales donde el grupo está ampliamente representado como por ejemplo: Según Fermín (2013) en su estudio del cual se comparó la existencia de las especie de ortópteras, ya que cuenta con climas variados de los cuales el mayor registro que tuvo fue en la zona costera, Atacama siendo un clima cálido y Coquimbo tiene un clima desértico del cual prevalece los inviernos largos, fríos y secos se encuentra presente la familia Rhaphidophoridae.

6.5 Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subclase: Pterygota

Infraclase: Neoptera

Orden: Orthoptera

Subórdenes: Ensifera

Caelifera

6.6 Importancia ecológica de los ortópteros y su relación con factores físicos y químicos

Los ortópteros, como parte de los insectos fitófagos, desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas al participar en la fragmentación de la materia vegetal, el reciclaje de nutrientes y como fuente de alimento para numerosos depredadores. La sensibilidad que poseen ante las condiciones ambientales los convierte en bioindicadores natos, reflejando los cambios que sufre el hábitat y la calidad ecológica del entorno (Guzmán-Mendoza et al., 2016). Factores físicos como temperatura y humedad, al igual que los químicos como pH del suelo y contenido de materia orgánica, influyen directamente en su fisiología.

La familia Acrididae son especies principales de Uruguay debido a su sensibilidad, a cambios en el hábitat por actividades antropogénicas. De acuerdo con Lorier (2019) resalta que diversas especies de ortópteros están ligados a zonas húmedas como, humedales y esteros, en donde desempeña su ciclo de vida. Estas especies son dependientes de alteraciones físicas y químicas del suelo y vegetación, tomando un

papel importante como indicadores de zonas amenazadas. Tanto su presencia o ausencia puede estar relacionada a la calidad del suelo, disponibilidad del agua y composición vegetal.

En cuanto Reyes-Martínez et al., (2022) señalan que los insectos bioindicadores como los ortópteros, son predecibles ante cambios en parámetros físicos y químicos del ambiente, tales como la contaminación, el uso de agroquímicos y la alteración del hábitat. Estos efectos establecen correlaciones entre la biodiversidad y condiciones ambientales, que facilitan diseñar estrategias de monitoreo ambiental. Se destaca también la importancia del uso de variables como el voltinismo, la especialización alimentaria y fenología, que influyen en presencia de especies para otros tipos de hábitat y estaciones del año. Así, los ortópteros se representan como una herramienta valiosa para la evaluación ecológica y conservación de ecosistemas tropicales.

6.7 Distribución y abundancia del orden Orthoptera

Los ortópteros con conocidos vulgarmente como chapulines, saltamontes y langostas, estos insectos presentan una amplia distribución geográfica y una diversidad en ecosistemas agrícolas y naturales

En agroecosistemas de maíz en Michoacán, México por Ramírez-Méndez, González-Villegas y Nájera-Rincón (2019) se encontró la especie *Sphenarium purpurascens* la cual domina la comunidad de chapulines, con un 79% en representación de los ejemplares recolectados. Su abundancia es mayor y se encontró en zonas marginales

de los cultivos, donde se encuentra vegetación silvestre que brinda alimento y refugio, mientras que la diversidad fue baja en todas las zonas muestreadas. Beruem, Escoto y Delgado (2006) analizaron la diversidad del orden Orthoptera comenzando por ejemplares conservados de la Colección Entomológica de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Se reconoció que 33 especies descritas tiene un alto porcentaje de ser reconocidas como plaga agrícola, tales como *Melanopus differentiales* y *Schistocerca alutacea*.

En cuanto a Fermín-Alfaro, Pizarro-Araya y Letelier (2013) realizaron un estudio en base a la distribución geográfica de Orthoptera para provincias de Atacama y Coquimbo, en Chile. Registrándose 68 especies que pertenecen a 37 géneros y 9 familias, que tienen una alta concentración de especies en matorral estepario costero. La distribución se relacionó con la diversidad de formaciones vegetales y presencia de microhábitats específicos. También fueron identificadas zonas de alta riqueza y endemismo, sugiriendo existencia de “hotspots” de biodiversidad ortopterológica en ambientes áridos y semiáridos. Como enfoque biogeográfico destaca las variables ecológicas y geográficas del estudio de la distribución de los ortópteros.

6.7.1 Abundancia relativa

Los ecosistemas tropicales del Ecuador, en la región amazónica y el bosque húmedo como Dos Mangas, los ortópteros muestran su alta abundancia relativa, particularmente

en los miembros de la superfamilia Acridoidea que son los saltamontes con cuernos cortos. También esta abundancia está ligada a factores que abarquen la disponibilidad de alimento, cobertura vegetal y condiciones microclimáticas. A su vez en zonas con vegetación secundaria y cultivos, los Eneopteros pueden colonizar con rapidez otros espacios, mostrando su capacidad de dispersión y establecimiento (Braun y Chamorro-Rengifo, 2010).

6.7.2 Diversidad específica

En Ecuador destaca su ubicación neotropical, ya que alberga una de las mayores diversidades específicas de ortópteros. Observándose una rica fauna de especies en proceso de especiación, principalmente en bosques montanos de estribaciones andinas, que son refugio para diversas especies de Ortópteros actualmente (Juliana Chamorro-Rengifo, 2014).

Grupos como los de la familia Gryllidae y Tettigoniidae han sido utilizados como indicadores de diversidad específica, principalmente temáticas como la diversidad bioacústica. Por lo que estos organismos, aunque sean menos recolectados, forman una parte esencial del paisaje sonoro nocturno del bosque (Chamorro-Rengifo & Lopes-Andrade, 2015).

6.8 Equitatividad

Estas comunidades de Orthoptera en Ecuador varía por el tipo de hábitat, como en ambientes naturales del bosque tropical, la equitatividad tiende a ser alta, junto con una distribución más uniforme de individuos entre las especies, contrastando con áreas perturbadas o agrícolas que pocas especies dominan la comunidad, reduciendo así su equitatividad. Este patrón está relacionado con la especialización ecológica de algunas especies y la capacidad para adaptarse a las condiciones que sean modificadas por el ser humano (Chamorro-Rengifo et al., 2014).

6.9 Subórdenes Presentes

Caelifera: Consiste en el grupo de saltamontes y langostas, con actividades diurnas y alimentación herbívora. Se las ubica en zonas abiertas y secas.

Ensifera: Se refiere a los grillos con actividades nocturnas y alimentación omnívoras o en otros casos como depredadores. Localizados en partes húmedas y boscosas. En cuanto a Ecuador, se encuentran los Tettigoniidae que miden hasta unos 15 cm y desempeñan un papel ecológico polinizando o siendo presas de algunos vertebrados con comportamientos insectívoros (Cigliano et al., 2025).

6.10 Índice de Simpson

Mide la probabilidad en el que los organismos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, en cuanto a estudios realizados en Ecuador, este índice es muy útil para poder evaluar la dominancia en las especies de Orthoptera en comunidades que tengan baja equitatividad. Por lo que un valor bajo de D , indica la alta diversidad, mientras

que un valor alto esto quiere decir y sugiere que pocas especies dominan la comunidad (Bouza, 2005).

Este índice es muy relevante en el bosque seco tropical de Dos Mangas, en donde las condiciones climáticas y su estructura vegetal aportan a la presencia dominante de algunos géneros como *Caelifera*, que pueden alterar su equilibrio ecológico si no se controla su proliferación.

6.11 Índice de Pielou

Complementa la riqueza específica al mostrar su distribución de los individuos entre las especies que estén presentes. Para las comunidades Orthoptera del Ecuador, se observó que los valores de Pielou tienden a ser más altos en áreas conservadas, como reservas naturales, e incluso más bajo en zonas agrícolas. Para Dos Mangas, este índice revela un grado de presión ambiental ante las especies menos abundantes, esto ayuda a identificar los desequilibrios ecológicos ocasionados por factores físicos o químicos (Chamorro-Rengifo & Lopes-Andrade, 2015).

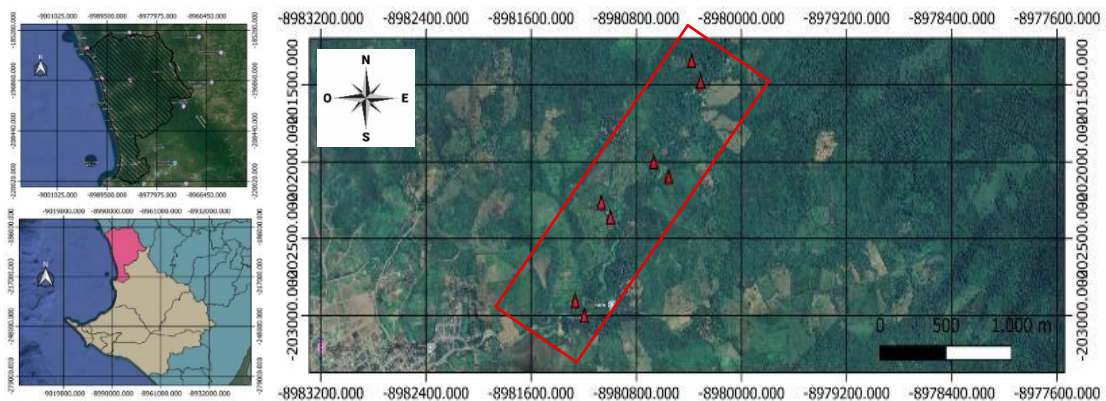
7. METODOLOGÍA

7.1 Área de Estudio

El estudio se llevó a cabo en la comuna Dos Mangas, ubicada en la parroquia Colonche, provincia de Santa Elena. El área de investigación se centró en el sendero Las Cascadas, el cual tiene una longitud total de 4.37 km. Sin embargo, el análisis se delimitó a un tramo de 3 km, dividido en secciones de 500 metros cada una, siguiendo las coordenadas previamente establecidas (Figura 2).

Figura 2

Estaciones de muestreo del Orden Orthoptera A – Ecuador / B – Dos Mangas



Nota: La figura presenta la provincia de Santa Elena modificado en Qfield (2025).

7.2 Comuna Dos Mangas

La comuna Dos Mangas está ubicada a 7 km de Manglaralto en la parroquia Colonche, provincia de Santa Elena. Cuyas coordenadas geográficas son $1^{\circ}49'47''S$ y $80^{\circ}41'55''O$. Este territorio presenta un clima tanto cálido y húmedo, y abarca una extensión

aproximada de 2804 hectáreas. Caracterizado por una diversidad notable de flora y fauna, convirtiéndose en un área de alto valor ecológico. Con senderos cuyo recorrido tienen una duración de 5 horas. Con zonas de dos rutas principales: Las Piscinas y Las Cascadas.

7.3 Tipo de diseño de estudio

El estudio tiene un diseño observacional, ya que se recopiló datos tanto de organismo y datos de las variables ambientales (factores físicos y químicos) y la abundancia del orden Orthoptera sin manipular las condiciones del ecosistema. Este enfoque permite establecer asociaciones entre parámetros como temperatura, humedad y pH del suelo con la distribución de especies, para posteriormente obtener datos para análisis estadísticos (Hernández-Sampieri et al., 2014). El diseño correlacional es adecuado para estudios ecológicos donde se pretende comprender cómo las variaciones ambientales influyen en la estructura de comunidades biológicas, sin intervención directa del investigador (Kerlinger & Lee, 2002).

7.4 Enfoque investigativo

El enfoque de esta investigación es cuantitativo y cualitativo, ya que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para establecer relaciones entre variables ambientales y la abundancia del orden Orthoptera. Este enfoque permitió medir patrones ecológicos de manera objetiva, aplicando técnicas estadísticas para interpretar los resultados y comprobar hipótesis planteadas. El método cuantitativo es adecuado

cuando se busca explicar fenómenos mediante datos medibles y comparables, garantizando rigor científico en la interpretación (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista, 2014).

7.5 Diseño experimental

Siguiendo criterios metodológicos propuestos por Gómez (2002) y Cabrero-Sañudo et al. (2022). En la disposición lineal y altitudinal de las ocho estaciones se seleccionó representar la heterogeneidad del bosque y microhábitats, garantizando cobertura de gradientes ambientales relevantes para la hipótesis.

La investigación se desarrolló en un área de monitoreo compuesta por ocho estaciones distribuidas de sur a norte (Tabla 1 y Figura 2), siguiendo un patrón lineal y altitudinal progresivo. Estas estaciones fueron ubicadas estratégicamente para representar distintos microhábitats dentro del ecosistema de estudio.

Tabla 1:

Coordenadas de la zona de estudio

Punto de monitoreo	Coordenadas	
	Sur	Oeste
Estación 1	1.82320°S	80.67825°O
Estación 2	1.81883°S	80.67705°O
Estación 3	1.81549°S	80.67491°O
Estación 4	1.80978°S	80.67130°O
Estación 5	1.82389°S	80.67740°O
Estación 6	1.81847°S	80.67753°O
Estación 7	1.81596°S	80.67362°O

Nota: datos tomados en el Bosque Dos Mangas, Santa Elena, Ecuador (2025).

En todas las estaciones se empleó dos métodos de captura:

- Red Entomológica (observación y captura manual en campo).

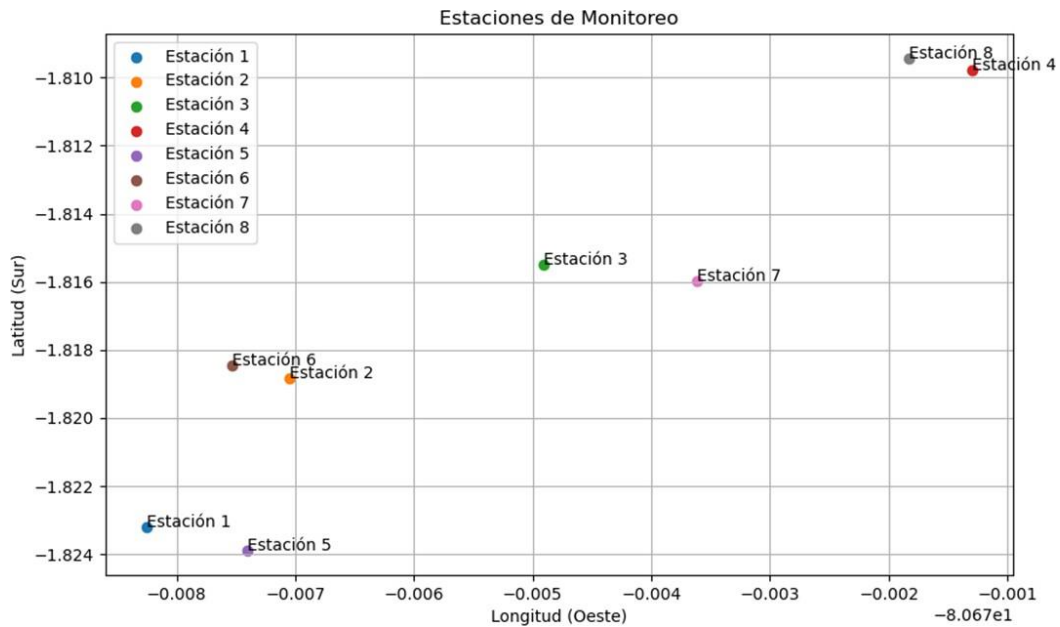
-Trampas de luz (técnicas pasivas de muestreo).

El estudio abarcó los meses julio, agosto y septiembre en el año 2025, con un total de seis muestreos, que consiste en dos jornadas mensuales: Alternando entre los días 1 y 15 de cada mes por método, con un total de 48 muestreos.

Los primeros muestreos directos se desarrollaron en horario matutino durante el primer mes de julio y la mitad de agosto, en cuanto al horario vespertino, se llevó a cabo en la segunda mitad de agosto y el mes restante de septiembre. Para el método indirecto fue constante alrededor de los tres meses en un horario nocturno. Cada punto fue geolocalizado con un dispositivo GPS para mayor precisión

Figura 3:

Estaciones de monitoreo eje de latitud- longitud



Nota: Mapa de estaciones de monitoreo (Modificado de IA, 2025).

7.6 Población y muestra

Específicamente no existen datos sobre insecto en el bosque Dos Mangas, sin embargo, solo se registraron en los tramos seleccionados de la investigación que se realizó (Pérez Solache & Cuevas Reyes, 2010).

7.7 Equipamiento y procedimiento de trabajo de campo

Se usaron diversos equipos e instrumentos que optimizan la recolecta de datos en campo para el análisis en laboratorio. Para jornadas nocturnas en el bosque, se empleó

ocho termohigrómetros digitales con sonda modelo HTC-2 para una medición precisa de variables ambientales como la temperatura y la humedad relativa del ambiente. Además, se utilizó un GPS marca Garmin 64 C para determinar la ubicación y la altitud. Para el componente químico del suelo, se aplicó un medidor de pH marca WASSER, con el fin de determinar el nivel de acidez o alcalinidad, lo que permitió conocer las condiciones edáficas que influyeron en la presencia de individuos del orden Orthoptera.

Para la protección y seguridad del investigador y la especie durante el trabajo de campo se utilizaron guantes de nitrilo, botas impermeables y vestimenta para ambientes selváticos. A la vez que el uso de cuaderno y lápiz para el registro de datos, cámara fotográfica Kodak AZ401 para almacenamiento de información visual, y computadora portátil HP para análisis estadístico de resultados en el sitio

7.8 Métodos de captura

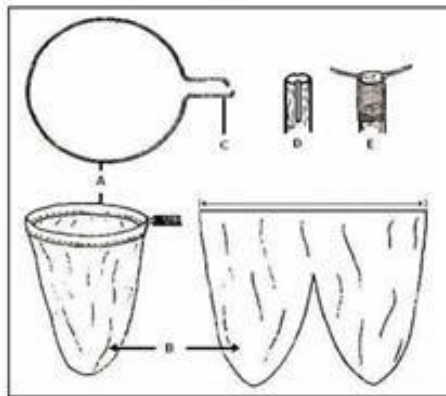
Se aplicaron dos métodos de captura: directo (red entomológica) e indirecto (trampas de luz). El ingreso al sendero las Cascadas se realizó antes del anochecer en un tiempo estimado de 4 horas.

Para el método directo se utilizó una red entomológica con un mango de 1.25 metros de largo, un aro cuadrado de aluminio recubierto con plástico con perímetro de 1.32 metros y una bolsa cónica de 90 centímetros (Gómez, 2002). Para la red, se utilizó una tela ser fina, liviana, por lo que, en este caso se empleó Tul lo que permitió que fuera

manejable y facilitara la captura de los insectos. las costuras fueron reforzadas con el objetivo de mantener la rigidez de la estructura y asegurar un manejo adecuado durante el muestreo. En cada estación, se delimitó un trayecto de 50 metros, el cual se recorrió caminando a velocidad constante, realizando la captura en forma de zigzag (Instituto de Conservación Forestal, 2022) (Figura 4).

Figura 4:

Red entomológica

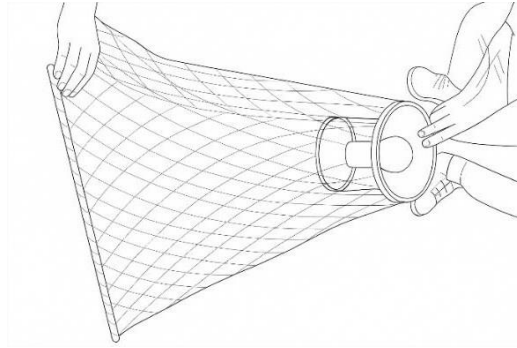


Nota: A) Aro de aluminio recubierto con plástico; B) Red; C) Punta de alambres en ángulo; D) Surcos en la extremidad del mango; E) Unión aro-mango (Gómez, 2002).

Para el método indirecto, se instaló trampas en estaciones seleccionadas, colocándolas sobre el suelo para que los organismos sean atraídos por la luz incorporada a la trampa. Siendo encendidas entre las 22:30 horas hasta las 00:00 horas. Al haber transcurrido el tiempo estimado, se observó y recolectó organismos capturados que fueron manipulados con mucho cuidado para evitar estrés o daño físico. Con manejo delicado para preservar la integridad morfológica de los insectos (Figura 5).

Figura 5:

Trampa de luz led modificada



Nota: Datos de iluminación por bombilla, Batería de litio, alta potencia Brillo: 300lúmenes, apariencia de luz: Fría, modelo: WX-01, potencia: 12 W, tensión nominal: 5 V

La trampa de luz consiste en una fuente luminosa (lámpara UV de 12 W) de batería recargable, recubierto con tela de algodón blanca, que tiene una longitud de 1.5 metros, el diseño incluye dos extremos: Uno más estrecho que sostiene el foco, y otro más amplio formado por un aro de alambre de 45 centímetros de diámetro, que da forma al cono invertido y cuatro varillas de madera fina que le da soporte a la trampa. (Medina et al., 2024) (Figura 5).

7.9 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS

7.9.1 Temperatura y humedad ambiental

Para el registro de temperatura y humedad ambiental, se usaron termohigrómetros digitales Sonda Htc-2 que fueron instalados a una altura de 1.5 metros del suelo aproximadamente, protegiéndolos de la radiación solar directa. A su vez da el porcentaje la humedad relativa del aire. Estos datos fueron tomados durante los días del muestreo, registrando las variaciones térmicas. A su vez fueron anotados en fichas de campo que posteriormente organizados en una base de datos para previo análisis estadístico.

7.9.2 Altitud

Se utilizo un dispositivo GPS portátil con capacidad de lectura de altitud, el cual fue registrado en cada estación de muestreo antes de la instalación de las trampas.

7.9.3 Potencial de Hidrógeno Suelo

Para la medición del potencial de hidrógeno se utilizó un peachímetro digital WASSER impermeable, con electrodo para el suelo previamente calibrado siguiendo las instrucciones del fabricante para asegurar las lecturas precisas clavándolo en 5 a 20 cm en el suelo.

7.9.4 Contenido de materia orgánica

Se utilizó la metodología de calcinación LOI que contempla las siguientes actividades:

- Pesar muestras de 10 g de suelo para colocarlas en capsulas de porcelana.
- Deshidratar las muestras de suelo a 105 °C por 24 horas.
- Enfriamiento mediante el desecador de vidrio por 1 hora.
- Medir el peso antes de la calcinación en la mufla con la balanza analítica
- Calcinación de muestras en horno de mufla a 500 °C por 3 horas.
- Enfriamiento en desecador de vidrio por 1 hora.
- Medir el peso final de la muestra post-calcinación.

Esto nos ayudó a indicar el porcentaje de materia orgánica presente en una muestra de sustrato, determinando la diferencia entre pesos antes y después de la calcinación.

7.10 Captura y recolección de muestras

Las muestras se transfirieron cuidadosamente en frascos previamente etiquetadas con los siguientes datos:

- Número de estación de la trampa
- Fecha y hora de recolección

- Ubicación
- Condiciones climáticas (temperatura, humedad, estado del tiempo)

7.10.1 Diurno método directo

La recolecta se llevó a cabo en el mes julio y principio de agosto a partir de las 08:00 am hasta las 12:00 pm, cumpliendo así el tiempo de recolecta de establecido anteriormente.

7.10.2 Vespertino método directo

La segunda parte de la recolecta se llevó a cabo a mitad del mes de agosto y el mes de septiembre a partir de las 14:00 pm hasta las 18:00 pm, cumpliendo así el tiempo de recolecta de establecido anteriormente.

7.10.3 Nocturno método indirecto

Para el método nocturno se realizó en los tres meses estipulados, con un tiempo de espera para la captura de una hora y media a partir de las 22:30 pm hasta las 00:00 am, después retornamos a cada estación, visualizando lo recolectado y tomando datos previos a la desactivación de las trampas de luz.

7.10.4 Procesamiento de muestras

Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de la Universidad Estatal Península de Santa Elena para su identificación taxonómica hasta el nivel de orden/familia/género, según alcance del estudio. Se utilizaron claves taxonómicas especializadas.

Tabla 2

Claves taxonómicas para la identificación

AUTOR Y AÑO	TÍTULO	LIBRO O ARTÍCULO
(Felipe Pascual Antonio Aguirre 1987)	Clave para la identificación de los ortópteros de la provincia de Almería.	Artículo
(Iván Israel Castellanos Vargas, 2022)	Ortópteros: chapulines, langostas, grillos y esperanzas.	Artículo
(Fontana, P., Buzzetti, F. M., & Mariño-Pérez, R. 2017).	Ortópteros de Oaxaca.	Artículo

Nota: la identificación se llevó a cabo en el laboratorio de zoología en la Universidad Central del Ecuador.

Se realizó documentación y recolección fotográfica de los especímenes con una cámara fotográfica digital, en cuanto a su identificación taxonómica se llevó a cabo la observación detallada con estereoscopio óptico, apoyado por guías taxonómicas

especializadas para el orden Orthoptera en el laboratorio de zoología en la Universidad Central del Ecuador

7.11 Análisis Estadístico:

7.11.1 Abundancia Relativa:

Para determinar la abundancia de los Ortópteros, se realizó una cuantificación entre el número de individuos por estación utilizando la forma de abundancia relativa de Osorio (2011):

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{\# de individuos de una especie}}{\text{\# total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

7.11.2 Índice de Simpson

La siguiente fórmula ayudo a cuantificar especies en el hábitat, a la par con su abundancia de cada especie de cada estación (Lifeder, 2020).

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

- D = índice de Simpson.
- n = número total de organismos de una especie.
- N = número total de organismos de todas las especies.

7.11.3 Prueba de correlación (Pearson y Spearman)

Son técnicas basadas en medir y evaluar la relación que existe entre dos o más variables que permitió correlacionar mediante Pearson o Spearman para confirmar si existe relación entre variables sin asumir causa dependiendo de los datos que se adquirieron de los Orthoptera para después tabularlos en Excel (Turney, 2024).

Coefficiente de Pearson

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Coefficiente de Spearman

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

7.11.4 Índice de Equitatividad de Pielou (J')

Con el índice de Pielou evaluaremos la diversidad junto con la riqueza de especies. Mientras que la riqueza de especies se refiere a la cantidad de especies diferentes en un área específica, la equidad se centra en el número de individuos por especie en esa misma área.

$$E = \frac{H'}{H \max}$$

Donde: E = Equitabilidad

H' = Índice de Shannon

H max = Ln del total de especies (S)

El significado de diversidad se interpreta en base a la siguiente escala entre 0 – 1

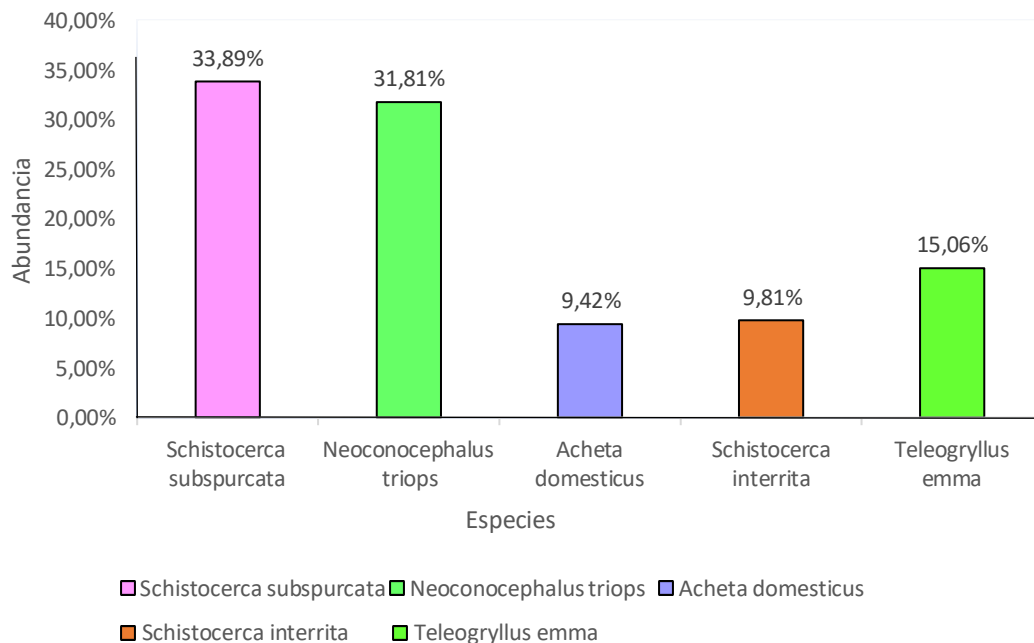
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

8.1 ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL ORDEN ORTHOPTERA

8.1.1 Identificación de las especies del orden Orthoptera por métodos de captura

Figura 6:

Abundancias de las especies del orden Orthoptera registrados en el bosque Dos Mangas



Se registraron un total de 1009 organismos de Ortópteros capturados en el Sendero las Cascadas durante julio a septiembre del 2025, los cuales se clasificaron en 3 familias:

Grillidae, Tettigoniidae y Acrididae, dentro de ellas 5 especies. La especie *Schistocerca subspurcata* registró la mayor abundancia con un 33.89 % del total de individuos recolectados, seguida de *Neoconocephalus triops* con un 31.81% representando más del 65% total de las especies recolectadas, mientras que las especies *Teleogryllus emma* y *Schistocerca interrita* reflejaron valores menores al 10%, finalmente la especie *Acheta domesticus* (Figura 6).

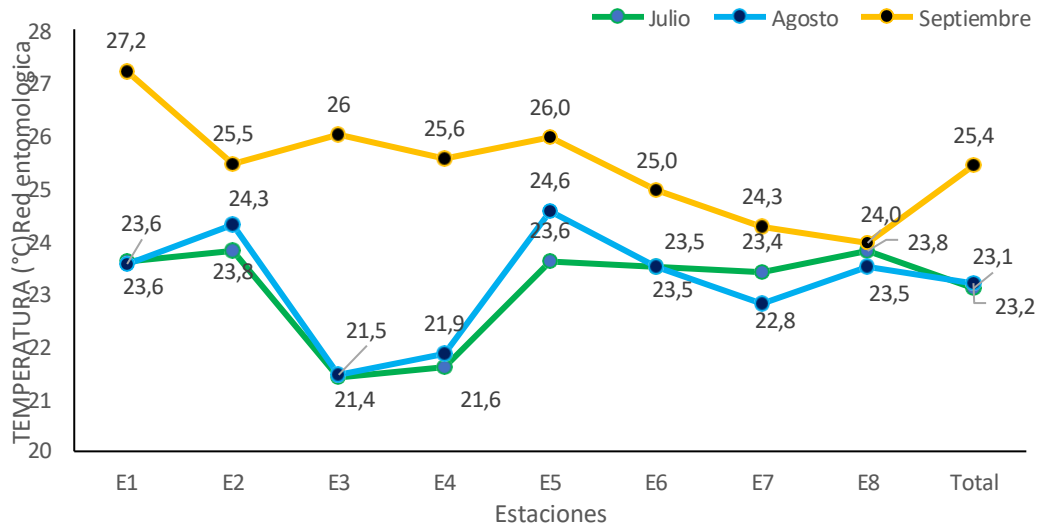
8.1.2 Variación mensual en estaciones de monitoreo con el método directo y método indirecto

Temperatura

Con el método directo, el gráfico de líneas representó las variaciones de la temperatura en las ocho estaciones de monitoreo, incluyendo el promedio general, durante los meses de julio, agosto y septiembre. En el eje X se ubicaron las estaciones de muestreo, mientras que el eje Y indicó la temperatura en grados Celsius.

Figura 7

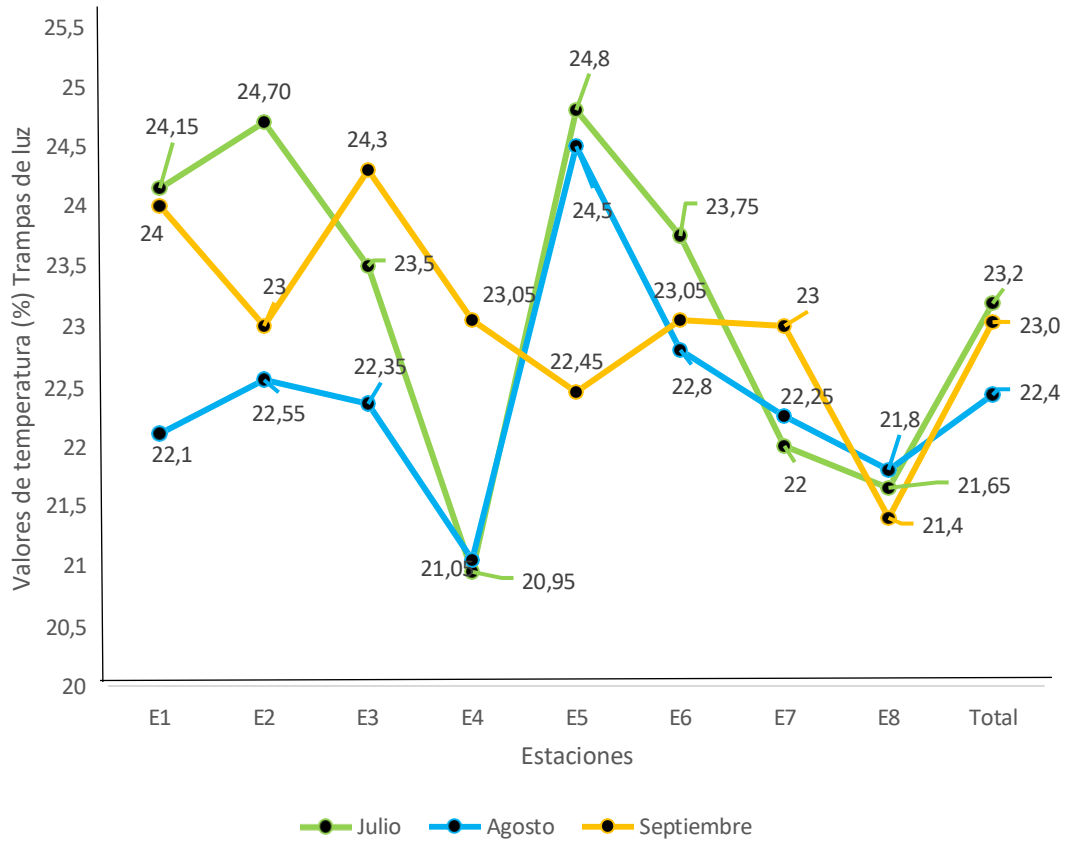
Variación de temperatura método directo



En julio (línea verde), las temperaturas oscilaron entre 21.4°C y 23.8°C, lo que evidenció condiciones térmicas estables y moderadas para el organismo. Para agosto (línea azul), presentó un leve incremento térmico, entre valores de 21.5°C y 24.6°C, sugiriendo una transición a condiciones más cálidas. Para septiembre (línea amarilla), aumentó significativamente la temperatura media, con rango de 23.5°C a 27.2°C, siendo este como el mes con más carga térmica de todas las estaciones. Dicha temperatura sugirió que existió una marcada variación estacional, con posible influencia de factores físicos y químicos como radiación solar, cobertura vegetal y humedad relativa (Figura 7).

Figura 8:

Variación de temperatura método indirecto

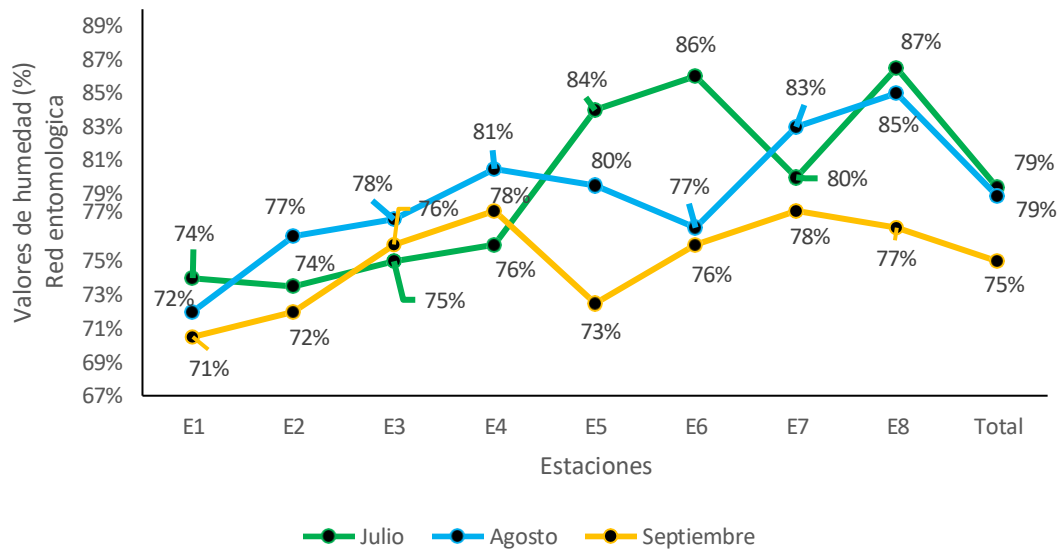


En el método indirecto las temperaturas variaron entre estaciones y meses. En julio, los valores fueron más bajos como en la estación 4 y 8 obtuvieron un porcentaje de 21%. En agosto, se observó un ligero incremento en algunas estaciones. En septiembre, se registraron los valores más altos, alcanzando un máximo de 24% en la estación 5, lo que evidenció un aumento térmico notable en comparación con los meses anteriores (Figura 8).

8.2 Humedad ambiental

Figura 9:

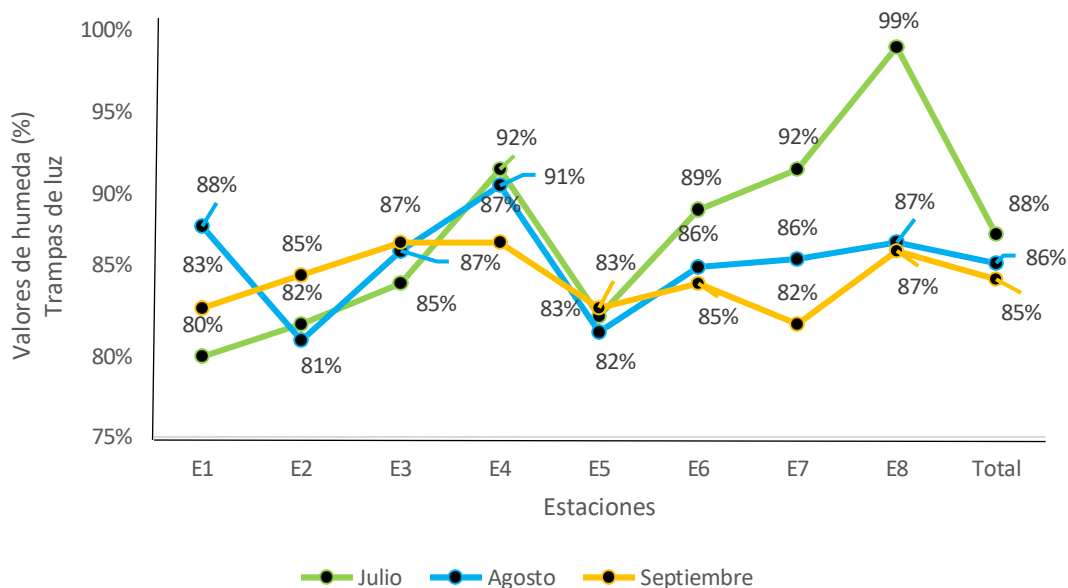
Variación de humedad ambiental método directo



El gráfico de humedad ambiental con el método directo en julio osciló entre 74% y 87%, reflejando condiciones atmosféricas con alta saturación de vapor de agua. En agosto los registros fueron similares, aunque con ligeras variaciones entre estaciones, manteniéndose dentro del mismo rango general. En septiembre, los valores se mantuvieron, lo que indicó una persistencia de condiciones húmedas en el ecosistema (Figura 9).

Figura 10:

Variación de humedad ambiental método indirecto



Mediante el método indirecto, se registró variaciones en la humedad relativa con niveles diferentes en las estaciones. En el mes de julio, reflejó valores que oscilan entre el 82% en la estación E2 y el 99% en la estación E8. En agosto la humedad fluctuó entre un 81% (E2) y 92% (E4), en cuanto a septiembre se mantuvo más estable, con valores de 82% (E5) y 87% para varias estaciones. Dichos resultados evidencian una disminución de la humedad en cuanto avanza la temporada, aunque con variaciones puntuales acorde a la ubicación de cada estación (Figura 10).

8.3 Potencial de hidrógeno

Durante los meses estudiados, los datos del potencial de hidrógeno fueron constantes. En el primer gráfico se registró un valor uniforme de 7.5 en cada estación y mes. Mientras que en el segundo grafico se observaron ligeras variaciones entre los meses, Estos resultados indicaron estabilidad en las condiciones químicas del agua, lo cual sugiere que no se presentaron alteraciones significativas en el entorno durante el periodo evaluado.

Figura 11:

Potencial de hidrógeno del método directo

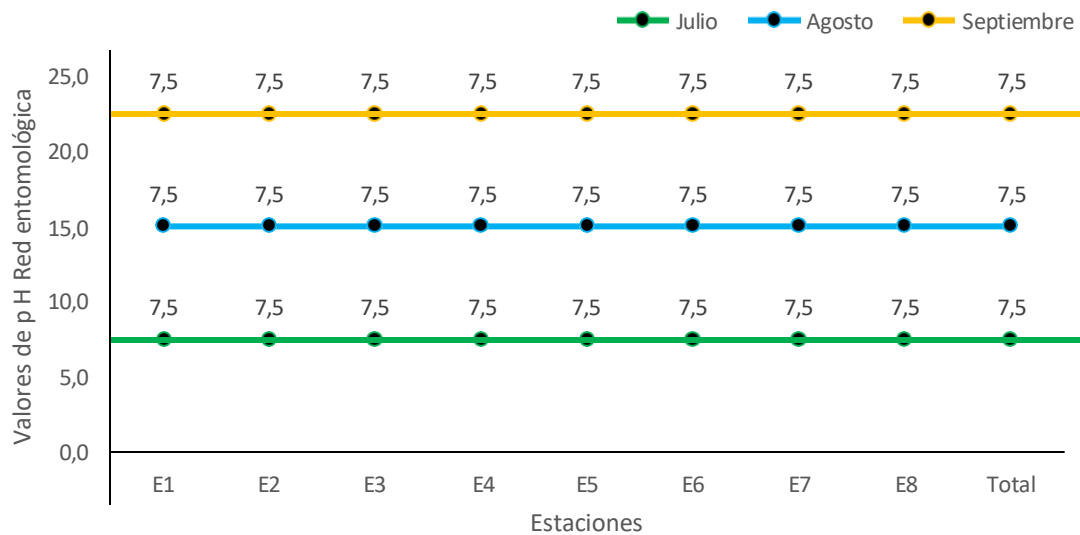
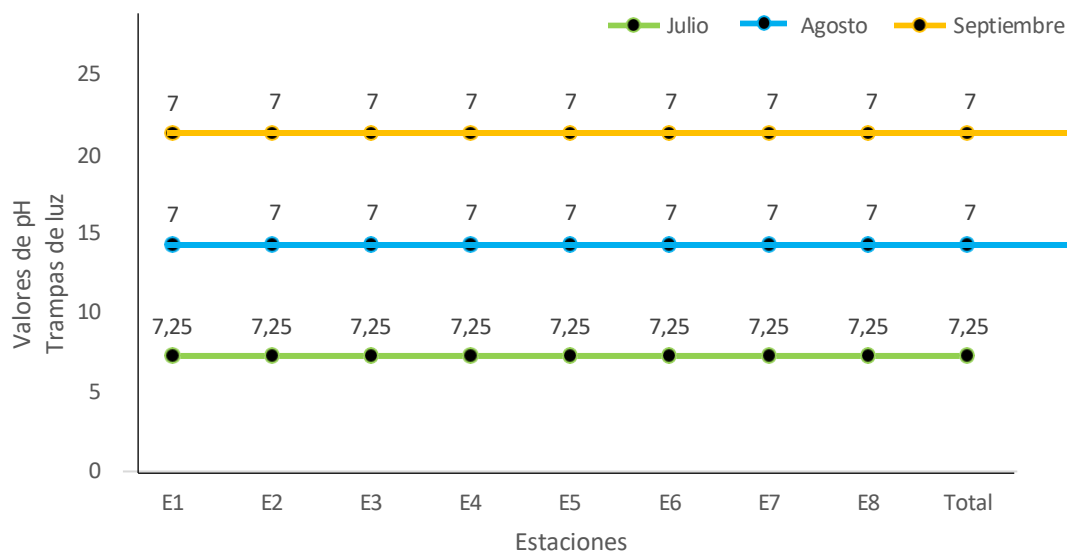


Figura 12:

Potencial de hidrógeno del método indirecto



El gráfico del potencial de hidrógeno durante los tres meses evaluados los valores de pH fueron constantes en todas las estaciones, manteniéndose en 7.5. Cada punto en las líneas correspondió a una medición específica en cada estación, sin que se presentarán alteraciones temporales que perjudiquen a la sensibilidad de organismos del orden Orthoptera a cambios en la acidez del entorno (Figura 11 y Figura 12).

8.4 CORRELACIÓN DE LOS FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS CON LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN

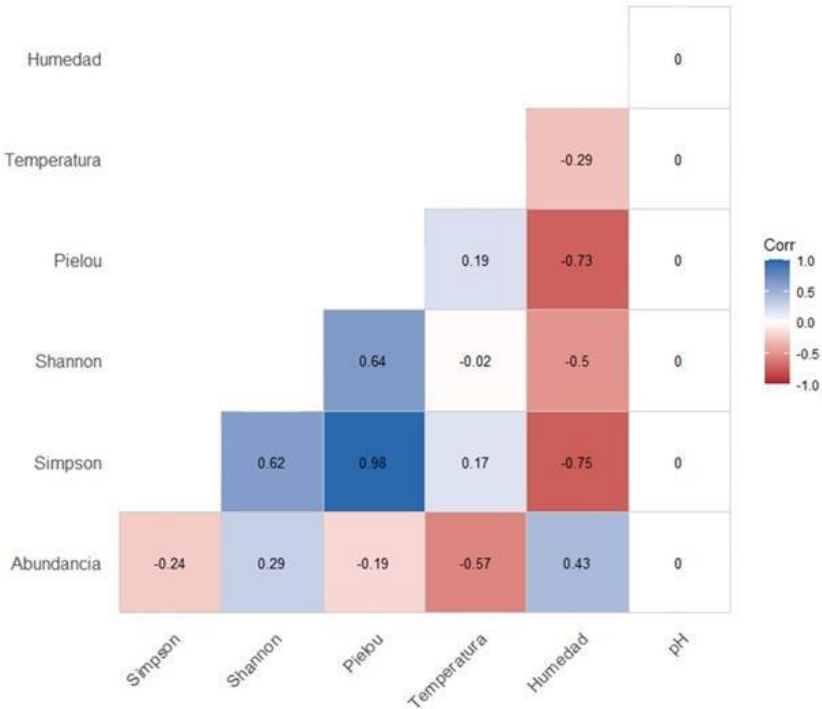
8.4.1 Correlación de Spearman: Red entomológica vs Parámetros ambientales.

El análisis de correlación de Spearman exhibió que la abundancia de organismos capturados con la red entomológica se relaciona negativamente con la temperatura,

estimando un valor de -0.57, mientras que, con la humedad, presentó una cifra de 0.43, representando una asociación positiva (Figura 13). Por lo que se infiere que las condiciones húmedas benefician la presencia de estos organismos, a diferencia del aumento de temperatura que reduce su actividad. En cambio, el pH del suelo no mostró relación con ninguna variable ecológica, lo que sugiere que no posee impacto sobre la comunidad de estos insectos. Así mismo, entre los índices de diversidad se evidenciaron patrones diferenciados, siendo la humedad el factor más relevante y el que promueve la distribución de especies entre las zonas de monitoreo.

Figura 13:

Correlación de Spearman: Red entomológica vs parámetros



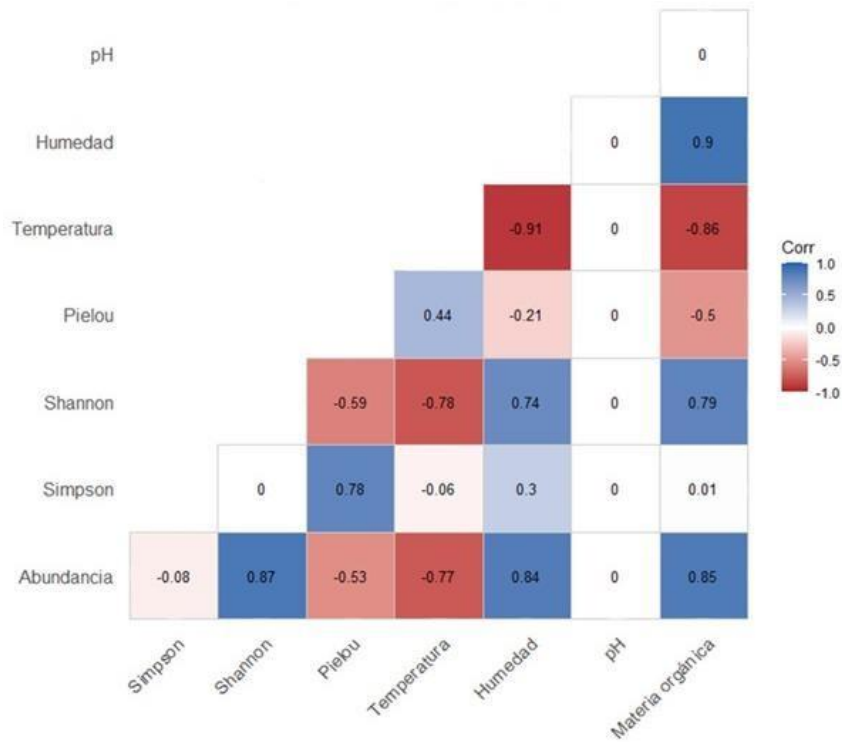
Por otro lado, los índices de Simpson y Pielou presentaron correlaciones negativas fuertes con la humedad con valores que fueron entre -0.75 y -0.73 respectivamente, lo que indica mayor equidad en ambientes húmedos. Por su parte, la temperatura mantuvo una asociación positiva débil con todos los índices menos el de Shannon (-0.02). Sin embargo, con el de Simpson explica que ambientes cálidos poseen una mayor dominancia de individuos. Igualmente, estos resultados proponen que la red entomológica capturó especies de ortópteros activas moduladas específicamente por la humedad y temperatura de las distintas zonas (Figura13).

8.4.2 Correlación de Pearson: Trampa de luz vs Parámetros ambientales.

El análisis de Pearson mostró correlaciones positivas fuertes entre la abundancia capturada en trampas de luz y materia orgánica ($r = 0.85$) y la humedad relativa ($r = 0.84$). Revelando que estas variables benefician la actividad nocturna de los ortópteros (Figura 14). Por el contrario, la temperatura obtuvo un valor de correlación igual a -0.77, evidenciando una asociación negativa fuerte y que explica como el aumento de temperatura reduce la atracción hacia la luz y actividad de vuelo de estos insectos.

Figura 14:

Correlación de Pearson, abundancia y diversidad de trampas de luz vs parámetros

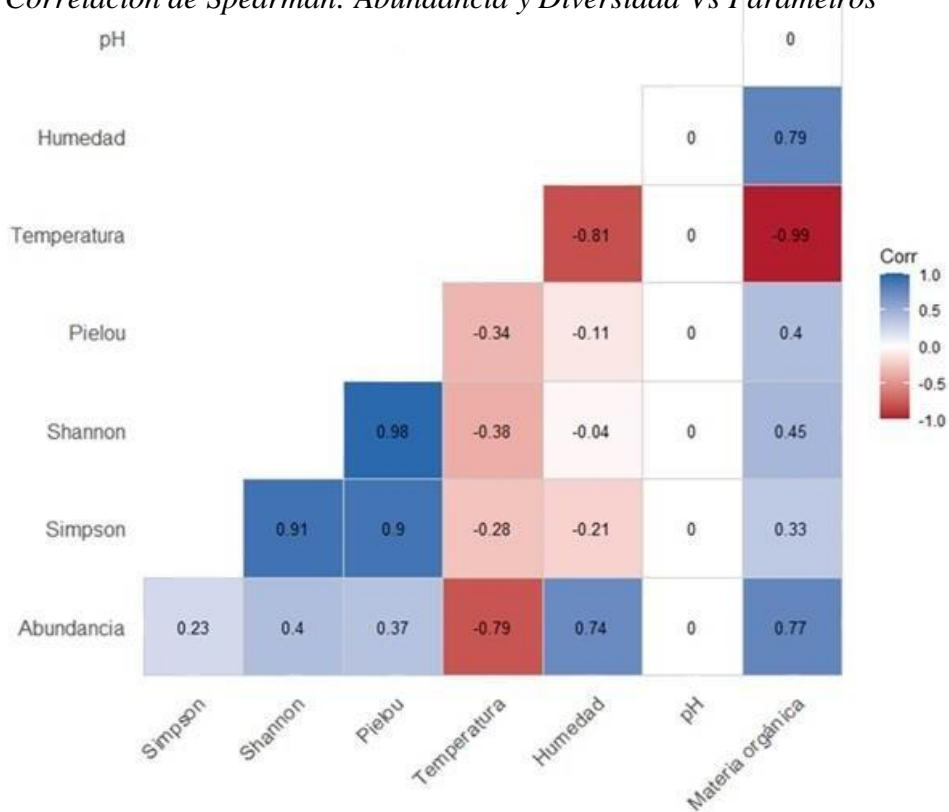


De la misma manera, el índice de Shannon se correlacionó positivamente con la materia orgánica y humedad, reflejando una preferencia ecológica de estos organismos por ambientes con mayor humedad y fértiles en nutrientes orgánicos en el suelo. Por su lado, la temperatura alcanzó un coeficiente de -0.78, demostrado una relación negativa. No obstante, la materia orgánica emergió como un predictor preciso al asociarse con la humedad y abundancia, remarcando la naturaleza edáfica que prefieren los ortópteros para vivir (Figura14).

8.4.3 Correlación de Spearman, Abundancia y diversidad general vs Parámetros ambientales

Figura 15:

Correlación de Spearman: Abundancia y Diversidad Vs Parámetros



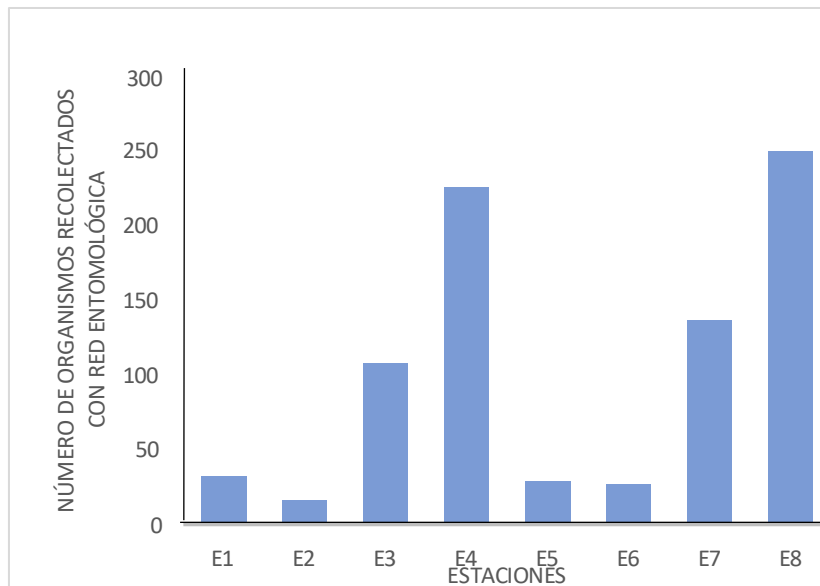
Por último, se realizó un análisis de correlación de Spearman integrando la abundancia total, donde esta misma se relacionó fuertemente con la humedad ($p = 0.74$), y con la materia orgánica ($p = 0.77$), mientras que, fue de forma negativa con la temperatura ($p = -0.79$). Lo que reafirma los papeles de cada una de las variables dentro de la estructura poblacional de los ortópteros (Figura 15). No obstante, las correlaciones estimadas entre los índices con los parámetros ambientales fueron débiles, proponiendo una respuesta más compleja del grupo ante los distintos gradientes ambientales.

La comparación entre métodos corroboró que el factor más constante fue la humedad, mientras que el más limitante, la temperatura, con mayor efecto en especies nocturnas. En contraste, la materia orgánica se consolidó como un predictor edáfico crítico, mientras que el pH no representó ninguna influencia, por lo que se determinó que no es un parámetro relevante para la estructuración de la ortopteroфаuna del Bosque de Dos Mangas (Figura 15).

8.4.4 Comparación de los métodos de captura directo e indirecto

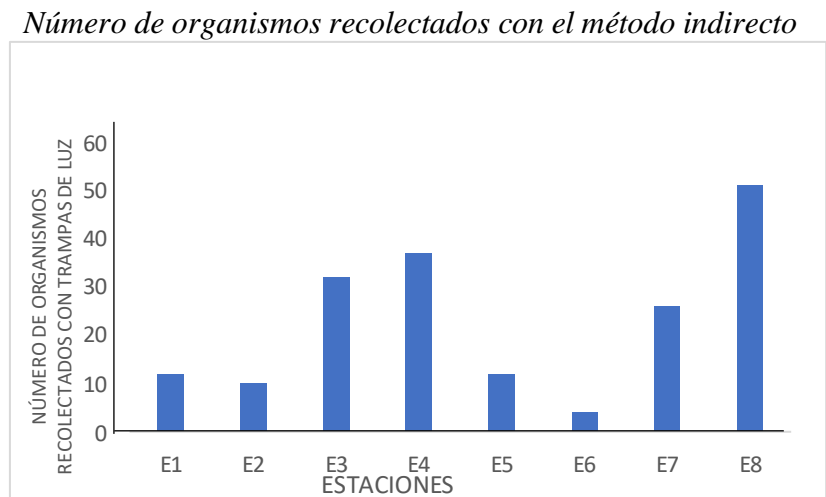
Figura 16:

Número de organismos recolectados con el método directo



El gráfico presenta la cantidad de los individuos capturados en ocho estaciones (E1 a E8) mediante red entomológica. Los valores muestran una marcada variabilidad entre sitios, en la estación cuatro y ocho tiene mayor captura de los organismos, seguido de la estación tres y siete también presenta valores elevados, aunque menores de la E4 y E8, finalmente la estación uno, dos, cinco y seis presentan muy baja densidad de organismos, en el método directo (red entomológica) se obtuvo un total de 825 organismos (Figura 16).

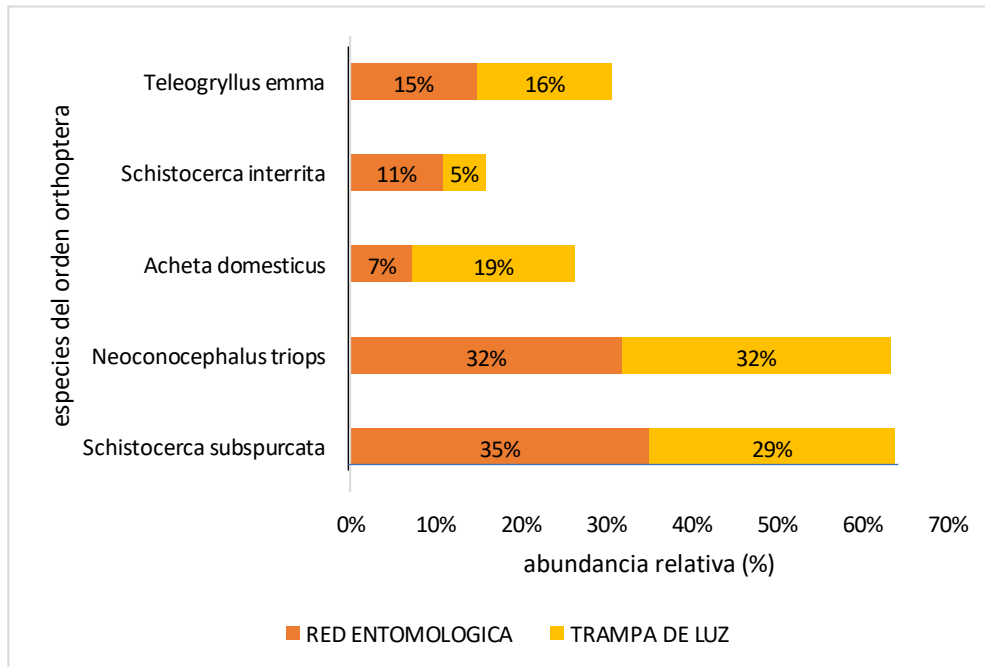
Figura 17:



El gráfico nos detalló los organismos capturados con trampas de luz en las ocho estaciones estudiadas (E1 a E8). Los valores varían significativamente entre las estaciones, dando a notar que en la estación 8 sus condiciones ambientales fueron óptimas como vegetación, humedad o disponibilidad de alimento, en la estación tres, cuatro y siete también mostraron una actividad considerable, lo que podría indicar hábitats secundarios adecuados, mientras que en la estación dos y seis se demostró una baja abundancia de los organismos manifestando condiciones poco favorables, en el método indirecto (trampa de luz) se obtuvo un total de 184 organismos (Figura 17).

Figura 18:

Porcentaje de especie recolectadas por métodos de captura



El gráfico nos demostró que el conteo de ortópteros mediante dos métodos de captura: red entomológica y trampa de luz. La especie *Schistocerca subspurcata* registró la mayor abundancia, con un 35 % en la red entomológica y un 29 % en la trampa de luz. *Neoconocephalus triops* alcanzó valores equivalentes en ambos métodos, con un 32 % en cada uno. La especie *Teleogryllus emma* mostró un 15 % de abundancia en la red entomológica y un 16 % en la trampa de luz. En el caso de *Schistocerca interrita*, se obtuvo un 11 % en la red y un 5 % en la trampa. Finalmente, *Acheta domesticus* presentó un 7 % en la red entomológica y un 19 % en la trampa de luz (Figura 18).

9. DISCUSIONES

1. **Analizar la abundancia y distribución del orden Orthoptera en las diferentes estaciones.**

El estudio realizado en el Sendero las Cascadas durante los meses de Julio a septiembre en el bosque Dos Mangas determinó que existe una gran presencia de individuos del orden Orthoptera, dentro de esta investigación se registraron 3 principales familias: Grillidae, Tettigoniidae y Acrididae, las cuales abordaron 5 principales especies. Según los datos obtenidos los individuos registrados están incluidos dentro de estos grupos, coincidiendo con los estudios realizados por Delgado et al. (2000) el cual mencionan que estas 3 familias son las que mantienen una mayor presencia de ejemplares debido a que su distribución suele ser más común en determinadas zonas boscosas. Sin embargo, existen otras investigaciones que contrastan estos resultados tales como los realizados por Carvajal (2005) donde en su estudio “Artrópodos del bosque protector Pichincha” destaca a familias como Tettigoniidae, Grillidae, y Tridactylidae siendo estas dos últimas las que mayor frecuencia de individuos poseían, mientras que en comparativa no se registró ningún espécimen de la familia Acrididae lo cual evidencia una diversificación en los datos expuestos.

De los 1009 individuos catalogados, *Schistocerca subspurcata* perteneciente al orden Acrididae registró la mayor abundancia de individuos (33.891%) mientras que *Schistocerca interrita* perteneciente al mismo grupo solamente mostró cifras por debajo del 10%. En estudios realizados por INABIO (2025) en el bosque seco tropical “Cerro

Colorado” menciona que existe una fuerte presencia *Schistocerca subspurcata* (langosta pájaro) coincidiendo con lo evidenciado en los resultados. Sin embargo, dentro de dicha investigación no se menciona la presencia de *Schistocerca interrita* estimándose que no se encontraron individuos pertenecientes a este grupo o la proporción es relativamente baja, tal y como se estableció en los datos obtenidos de esta investigación. Así mismo para individuos de la especie *Neoconocephalus triops* del orden Tettigoniidae se registraron valores del 31.81% estableciéndose una fuerte presencia de estos organismos en el Sendero del Bosque Dos Mangas, donde al comparar estos datos con los estudios realizado por INABIO también se demostró su presencia, pero de forma similar a lo sucedido con la familia Acrididae así mismo como el grupo anterior, no se halló una mención sobre *Acheta domesticus*.

Los resultados obtenidos en el estudio realizado en el Bosque Dos Mangas evidenciaron que la abundancia y distribución del orden Orthoptera están totalmente relacionadas con las variables ambientales en especial con la temperatura y la humedad ambiental. la temperatura alta disminuye la abundancia, lo cual coincide con la observación de Willott (1997), donde el calor extremo limita la presencia de ortópteros en hábitats expuestos. Mientras que la humedad y el y climas más frescos favorecen la permanencia y diversidad esto limita su actividad y presencia.

2. Correlacionar los factores físicos y químicos con la abundancia y distribución

La correlación positiva entre la humedad y la abundancia de ortópteros nos determina que los ambientes más húmedos favorecen la presencia de estos insectos (Albertini, 2022), mientras que la temperatura elevada mostró una correlación negativa lo que significa que el calor excesivo puede limitar su actividad y distribución. Los datos obtenidos fundamentaron con lo reportado por (Casey A. Gilman, 2008), quien en su estudio titulado Efectos de la temperatura en el comportamiento de la familia Acrididae nos revela que los organismos son más influenciados por las temperaturas bajas. Además, según (Masika et al., 2017) nos confirma que los ortópteros mostraron una correlación negativa lo que significa que reducen su abundancia. Así como la humedad ambiental favoreció e incremento de las familias presentes.

En cuanto al pH del suelo, la correlación significativa fue escasa ante la abundancia o el índice de diversidad, demostrando que este parámetro no influye de forma determinante en la estructura comunitaria de los ortópteros en este ecosistema. Por otro lado, el contenido de materia orgánica si reflejó fuertemente una correlación positiva con la abundancia y diversidad, sugiriendo que su presencia aporta positivamente las condiciones edáficas para el desarrollo de estos insectos.

3. Comparar los métodos de captura

Se implementaron dos tipos de métodos de captura, entre captura directa que consiste en red entomológica e indirecta con trampa de luz, esto reveló diferencias notables en la composición de las especies que fueron recolectadas. Las trampas de luz dieron cierta

efectividad para la captura de especies nocturnas con fototactismo positivo, muy aparte con la red entomológica que abarca la captura de especies diurnas activas. Estas diferencias resaltan la importancia de emplear técnicas para una caracterización completa de la comunidad ortopterológica (Gómez, 2024). Estos resultados coinciden con Li et al. (2023), quienes demostraron que los distintos métodos de muestreo (red entomológica, trampa de luz y trampa Malaise) presentan sesgos hacia diferentes grupos de insectos, y que la aplicación combinada de estos incrementa la representatividad de la comunidad total de insectos.

10. CONCLUSIONES

La abundancia y distribución del orden Orthoptera en las diferentes estaciones del Bosque Protector Dos Mangas evidenció una comunidad diversa y activa, con un total de 1009 individuos registrados, distribuidos en cinco especies. Se observó que *Schistocerca subspurcata* fue más abundante en las capturas realizadas mediante el método directo, mientras que *Neoconocephalus triops* predominó en el método indirecto. Estos resultados reflejan patrones de distribución específicos según el comportamiento de las especies y las condiciones ambientales de cada estación.

Respecto a la correlación entre variables ambientales con la abundancia y distribución de los ortópteros, se determinó que la humedad relativa y la materia orgánica del suelo son elementos clave que favorecen la presencia y diversidad de especies. En cambio, el pH del suelo no mostró una influencia significativa sobre la especie. Además, se identificó que las altas temperaturas nocturnas afectan negativamente a las especies con actividad nocturna, lo que sugiere que las condiciones térmicas son un factor limitante en la distribución del orden.

La comparación entre los métodos de captura directa e indirecta permitió evaluar su eficiencia en la recolección de ortópteros. La red entomológica fue útil para registrar especies tanto diurnas como nocturnas, mientras que las trampas de luz resultaron especialmente efectivas para detectar especies nocturnas con fototaxia. Esta complementariedad metodológica aseguró un muestreo representativo y robusto.

Además, los índices ecológicos aplicados (Simpson, Shannon y Pielou) permitieron caracterizar adecuadamente la diversidad y equitatividad de las especies, revelando patrones relacionados con las condiciones ambientales locales.

11. RECOMENDACIÓN

Implementar estudios por estaciones que den a comparación la diversidad y abundancia del orden Orthoptera, por lo que estos insectos reflejan variaciones de su presencia ante las condiciones climáticas, implementando algunos métodos alternos como trampas de caída o trampa de atracción alimentaria que favorecen a la contribución del inventario.

Realizar estudios más detallados sobre las especies identificadas en el área de estudio para dar a conocer su comportamiento, reproducción, cortejo y alimentación, ya que son escasas las investigaciones de estos organismos ubicados en la zona de estudio, dando puerta abierta incluso a un nuevo organismo.

Reforzar programas de conservación del Bosque Dos Mangas, dando importancia a la protección de microhábitats que presentan niveles altos de humedad ambiental que aportan estabilidad a la biodiversidad de insectos.

12. BIBLIOGRAFÍA

- AcademiaLab. (14 de febrero de 2025). *Ortópteros*. Obtenido de <https://academia-lab.com/enciclopedia/ortopteros/>
- Aguirre-Segura, V. A., & Barranco, P. (2015). Orden Orthoptera. *Ibero Diversidad Entomológica*, 13.
- Albertini, S. M. (2022). *DIVERSIDAD DE ORTÓPTEROS (INSECTA: ORTHOPTERA*. Argentina.
- Animal, A. (15 de Agosto de 2022). *Atlas Animal*. Obtenido de <https://atlasanimal.com/grillo/>
- Animal, A. (10 de julio de 2022). *Atlas Animal*. Obtenido de <https://atlasanimal.com/saltamontes/>
- Bouza, C. N. (2005). *ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON EN m SITIOS DE MUESTREO*. Obtenido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/236611307_ESTIMACION_DEL_INDICE_DE_DIVERSIDAD_DE_SIMPSON_EN_m_SITIOS_DE_MUESTREO
- Braun, J., & Chamorro-Rengifo, H. (2010). Los Tettigoniidae (Orthoptera) descritos por Salvador de Toledo Piza Jr. y 27.
- Buzzetti, F. M., & Carotti, G. (2008). Annotated list of the Caelifera of Ecuador (Biodiversity of South America). *Memoirs on Biodiversity*, 39–66. Disponible en Orthoptera Species
- Carvajal, V. (2005). Lista preliminar de artrópodos del Bosque Protector Pichincha y sus alrededores. *Revista Politécnica*, 26(1), 141–160. Escuela Politécnica Nacional.
- Casey A. Gilman, E. C. (2008). *Efectos de la temperatura en el comportamiento de Trimerotropis pallidipennis (Orthoptera, Acrididae)*.
- Castro, D. G. (2020). ORTHOPTERA. 19. Obtenido de https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/51210/RIUNNE_FACENA_FG_Albertini_SM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Charles Darwin Foundation. (2025). *Neoconocephalus triops (Linnaeus, 1758)*. Base de Datos de las Especies de las Galápagos

- Delgado, L., et al. (2000). Orthoptera del Noreste amazónico: estado de conocimiento y problemas abiertos. En E. Asanza & T. de Vries (Eds.), *Ecología de la Amazonía del Ecuador: el Noroeste amazónico y la Reserva Faunística Cuyabeno*.
- Duffy, K. (14 de Julio de 2023). NASA. Obtenido de <https://ciencia.nasa.gov/ciencias-terrestres/el-cambio-climatico-puede-poner-mas-insectos-en-riesgo-de-extincion/>
- Dunoft, R. (22 de julio de 2024). *Ecoactivismo*. Obtenido de <https://ecoactivismo.com/sostenibilidad/insectos-como-bioindicadores-para-evaluar-la-salud-ambiental-y-la-calidad-del-habitat/>
- Elena, P. d. (11 de marzo de 2010). *Dos mangas*. Obtenido de <https://www.santaelena.gob.ec/index.php/senderos-tur%C3%A9sticos>
- FEP. (2017). *El bosque húmedo tropical*. Obtenido de Fundación Empresas Polar: https://bibliofep.fundacionempresaspolargob.org/media/1280492/es_ciencia_13_bosque_humedo.pdf
- Fernandez, L. (23 de Abril de 2020). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/cuales-son-los-componentes-de-un-ecosistema-2129.html>
- Gómez, B. (2002). *MANUAL DE MÉTODOS DE COLECTA, PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN*. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/MANUAL_DE_METODOS_DE_COLECTA_MANUAL_DE_M.pdf
- González-Coronado, G. J.-N. (2020). LISTADO PRELIMINAR DE MANTODEA, BLATTODEA Y ORTHOPTERA (INSECTA) DE LA REGIÓN DE PIURA, PERÚ. 17. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/rgeong/n56/art13.pdf>
- Hernández, L., & Valero, N. (2014). *Desarrollo sustentable del Bosque Húmedo Tropical*. Obtenido de Fondo Editorial UNEG: https://servicio.uneg.edu.ve/fondoeditorial/catalogo/digitales/Bosque_Humedo.pdf
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Insectopedia. (22 de 05 de 2025). *Insectopedia*. Obtenido de <https://insectopedia.info/nuevas-perspectivas/bioindicadores-como-insectos-nos-alertan-cambios-ambientales/>

- INABIO. (2025). *Estudios sobre biodiversidad en el bosque seco tropical Cerro Colorado*. Instituto Nacional de Biodiversidad. Recuperado de <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2025/>
- Iván Israel Castellanos Vargas, Z. C. (8 de Agosto de 2022). *Ortópteros: chapulines, langostas, grillos y esperanzas*. Obtenido de https://digital.csic.es/bitstream/10261/306453/3/Paris_M_Cat%c3%a1logo_de_los_Sphingonotus.pdf
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ª ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Lüders, R. (10 de diciembre de 2021). *Ideasmedioambientales*. Obtenido de <https://ideasmedioambientales.com/ortopteros-en-los-ecosistemas/>
- Pérez Solache, A., & Cuevas Reyes, P. (2010). *Importancia de los insectos en el bosque: Protagonistas y amenazas*.
- Pincay Bacilio, L. G. (2022). *Diversidad y abundancia de anuros en el bosque en conservación comuna Loma Alta y Dos Mangas de la cordillera Chongón Colonche - Santa Elena, 2022*. Obtenido de Repositorio UPSE: <https://repositorio.upse.edu.ec/items/dfa63485-ebf9-48af-9525-dfa64643d31d>
- Pozo Magallán, R. E. (2025). *Caracterización de la macrofauna como bioindicador de la comuna Dos Mangas*. Obtenido de Repositorio UPSE: <https://repositorio.upse.edu.ec/items/d727fdc1-8323-4b0e-b476-29a67e350d79>
- Sánchez Vera, A. (2014). Estudio comparativo de la morfología de huevos en Tettigoniinae. *Scielo*, 8.
- Simpson, E. H. (1949). *Measurement of Diversity*. Obtenido de Nature: <https://www.nature.com/articles/163688a0>
- Sumiyo, L. S. (14 de diciembre de 2021). *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/356910314_Influencia_del_pH_y_sales_del_suelo_en_la_estructura_y_composicion_de_un_Bosque_Tropical_Estacionalmente_Seco_del_Peru
- Unknown. (2015). *Orthoptera*. Obtenido de Blog Asignatura de Biología Sitio web: <https://asignaturabiologiautteca.blogspot.com/2015/10/orthoptera.html>

13. TABLAS Y ANEXOS

Identificación de especies por Métodos de captura



Familia	Especie	Red entomológica	%	Trampa de luz	%
<i>Grillidae</i>	<i>Teleogryllus emma</i>	123	15	29	16
	<i>Acheta domesticus</i>	60	7	35	19
<i>Tettigoniidae</i>	<i>Neoconocephalus triops</i>	263	32	58	32
<i>Acrididae</i>	<i>Schistocerca subspurcata</i>	289	35	53	29
	<i>Schistocerca interrita</i>	90	11	9	5
	TOTAL	825	100%	184	100%

Abundancia de las especies del orden Orthoptera registrados en el bosque Dos Mangas

Especie	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total, de organismos	%
<i>Schistocerca subspurcata</i>	17	6	42	87	12	15	55	108	342	33.89
<i>Neoconocephalus triops</i>	12	9	47	82	15	5	50	101	321	31.81
<i>Acheta domesticus</i>	4	1	15	28	2	2	17	26	95	9.42
<i>Schistocerca interrita</i>	3	2	12	32	3	2	18	27	99	9.81
<i>Teleogryllus emma</i>	8	8	24	34	8	7	23	40	152	15.06
total	44	26	140	263	40	31	163	302	1009	100

Ficha taxonómica y descriptiva del Orden Orthoptera

Sp	Taxonomía	Descripción morfológica
<p><i>Teleogryllus Emma</i></p> 	<p>Reino: Animalia Filo: Arthropoda Subfilo: Hexapoda Clase: Insecta Subclase: Pterygota Orden: Orthoptera Suborden: Ensifera Familia: Gryllidae Subfamilia: Gryllinae Tribu: Gryllini Género: Teleogryllus Subgénero: Brachytelegryllus Especie: <i>Teleogryllus emma</i></p>	<p>Tiene una longitud de 4 cm, cuerpo alargado, aplanado dorsoventralmente. Presenta coloración pardo oscura, con reflejos brillantes en el exoesqueleto. Cabeza ancha, ojos compuestos grandes, antenas largas filiformes, mandíbula desarrollada, sus alas posteriores desarrolladas, membranosas y sus patas posteriores alargadas a diferencia de las patas anteriores.</p>
<p><i>Acheta domesticus</i></p> 	<p>Reino: Animalia Filo: Arthropoda Subfilo: Hexapoda Clase: Insecta Subclase: Pterygota Orden: Orthoptera Suborden: Ensifera Familia: Gryllidae Subfamilia: Gryllinae Tribu: Gryllini Género: Acheta Especie: <i>Acheta domesticus</i></p>	<p>Tiene una longitud de 4 cm, cuerpo alargado y cilíndrico, Presenta coloración marrón amarillento con franjas en el abdomen y en la cabeza ancha, ojos compuestos grandes, poseen patas traseras modificadas y sus alas suelen más larga que su torso.</p>
<p><i>Neoconocephalus triops</i></p> 	<p>Reino: Animalia Filo: Arthropoda Subfilo: Hexapoda Clase: Insecta Subclase: Pterygota Orden: Orthoptera Suborden: Ensifera Familia: Tettigoniidae Subfamilia: Conocephalinae Tribu: Copiphorini Género: Neoconocephalus Especie: <i>Neoconocephalus triops</i></p>	<p>Tiene una longitud de 5 cm, cuerpo alargado, cilíndrico. Cabeza alargada y puntiaguda, ojos compuestos, tórax prolongado hacia adelante formando una estructura cónica distintiva antenas extremadamente largas y delgadas, mandíbula desarrollada, sus alas posteriores desarrolladas, membranosas, transparentes y sus patas posteriores alargadas a diferencia de las patas anteriores.</p>

<p><i>Schistocerca subspurcata</i></p> 	<p>Reino: Animalia Filo: Arthropoda Subfilo: Hexapoda Clase: Insecta Subclase: Pterygota Orden: Orthoptera Suborden: Caelifera Familia: Acrididae Subfamilia: Cyrtacanthacridinae Tribu: Cyrtacanthacridinii Género: Schistocerca Especie: <i>S. subspurcata</i></p>	<p>Tiene una longitud de 6 cm, cuerpo robusto y alargado, coloración parda. Cabeza grande, ojos compuestos ovalados, antenas filiformes de longitud mediana, su pronoto bien desarrollado, mandíbula fuerte, sus alas anteriores son argas que sobrepasan el abdomen en ella se observan manchas oscuras dispersas, sus alas posteriores membranosas, transparentes y sus patas posteriores desarrollada con fémures voluminosos y en sus tibias presenta espinas.</p>
<p><i>Schistocerca interrita</i></p> 	<p>Reino: Animalia Filo: Arthropoda Subfilo: Hexapoda Clase: Insecta Subclase: Pterygota Orden: Orthoptera Suborden: Caelifera Familia: Acrididae Subfamilia: Cyrtacanthacridinae Tribu: Cyrtacanthacridinii Género: Schistocerca Especie: <i>Schistocerca interrita</i></p>	<p>Tiene una longitud de 5 cm, cuerpo alargado, coloración amarillenta. Cabeza grande, ojos compuestos grandes, antenas filiformes de longitud corta, tórax desarrollado, mandíbula fuerte, sus alas posteriores desarrolladas, membranosas, transparentes y sus patas posteriores alargadas con manchas oscuras notables.</p>

Parámetros recolectados en zona de estudio durante los meses, del método directo (Red entomológica)

	ESTACION	TEMPERATURA (°C)	pH	HUMEDAD
Julio	1	24.1	7.5	75%
	2	23.6	7.5	71%
	3	22.8	7.5	76%
	4	21	7.5	73%
	5	23.1	7.5	83%
	6	24	7.5	86%
	7	23.2	7.5	79%
	8	23.6	7.5	88%
	1	23.1	7.5	73%
	2	24	7.5	76%
	3	20	7.5	74%
	4	22.2	7.5	79%
	5	24.1	7.5	85%
	6	23	7.5	86%
	7	23.6	7.5	81%
	8	24	7.5	85%
	Total	23.0875	7.5	79%
Agosto	1	23.1	7.5	71%
	2	24	7.5	78%
	3	20	7.5	76%
	4	22.2	7.5	80%
	5	24.1	7.5	83%
	6	23	7.5	81%
	7	23.6	7.5	83%
	8	24	7.5	86%
	1	24	7.5	73%
	2	24.6	7.5	75%
	3	22.9	7.5	79%
	4	21.5	7.5	81%
	5	25	7.5	76%
	6	24	7.5	73%
	7	22	7.5	83%
	8	23	7.5	84%
	Total	23.1875	7.5	79%

septiembre	1	28.1	7.5	69%
	2	25.7	7.5	71%
	3	26.2	7.5	76%
	4	25.5	7.5	78%
	5	26.9	7.5	72%
	6	25	7.5	77%
	7	25	7.5	79%
	8	23.9	7.5	75%
	1	26.3	7.5	72%
	2	25.2	7.5	73%
	3	25.8	7.5	76%
	4	25.6	7.5	78%
	5	25	7.5	73%
	6	24.9	7.5	75%
	7	23.5	7.5	77%
	8	24	7.5	79%
	Total	25.4125	7.5	75%

Promedio de Parámetros mensuales de red entomológica

TEMPERATURA									
MES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total
Julio	23.6	23.8	21.4	21.6	23.6	23.5	23.4	23.8	23.1
Agosto	23.6	24.3	21.5	21.9	24.6	23.5	22.8	23.5	23.2
Septiembre	27.2	25.5	26	25.6	26.0	25.0	24.3	24.0	25.4

HUMEDAD AMBIENTAL									
MES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total
Julio	74%	74%	75%	76%	84%	86%	80%	87%	79%
Agosto	72%	77%	78%	81%	80%	77%	83%	85%	79%
Septiembre	71%	72%	76%	78%	73%	76%	78%	77%	75%

PH									
MES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total
Julio	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Agosto	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Septiembre	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

Parámetros recolectados en zona de estudio durante los meses, del método indirecto (trampa de luz)

	ESTACION	TEMPERATURA (°C)	Humedad	pH	materia orgánica
Julio	1	23.7	69%	7.5	12%
	2	24.6	73%	7.5	10%
	3	22.1	83%	7.5	30%
	4	22.3	84%	7.5	23%
	5	23.1	83%	7.5	12%
	6	22.5	83%	7.5	17%
	7	20.9	89%	7.5	13%
	8	19.7	99%	7.5	32%
	1	22.6	91%	7	8%
	2	22.8	91%	7	12%
	3	24.9	86%	7	29%
	4	19.6	99%	7	50%
	5	26.5	82%	7	10%
	6	25	95%	7	17%
	7	23.1	94%	7	45%
	8	23.6	99%	7	27%
			22.9375	88%	7.25
Agosto	1	21.2	89%	7	10%
	2	23.1	81%	7	15%
	3	22.6	85%	7	4%
	4	20.3	89%	7	13%
	5	25	82%	7	12%
	6	23	86%	7	15%
	7	22.7	89%	7	25%
	8	21.6	85%	7	26%
	1	23	87%	7	10%
	2	22	85%	7	12%
	3	22.1	88%	7	8%
	4	21.8	92%	7	25%
	5	24	81%	7	12%
	6	22.6	85%	7	13%
	7	21.8	83%	7	19%
	8	22	89%	7	23%

	Total	22.425	86%	7	15%
Septiembre	1	24	83%	7	14%
	2	23	86%	7	18%
	3	26	85%	7	19%
	4	23	89%	7	19%
	5	22	83%	7	8%
	6	22.1	84%	7	15%
	7	24	82%	7	22%
	8	22	87%	7	18%
	1	24	83%	7	17%
	2	23	84%	7	12%
	3	22.6	89%	7	22%
	4	23.1	85%	7	23%
	5	22.9	83%	7	10%
	6	24	85%	7	8%
	7	22	82%	7	20%
	8	20.8	86%	7	18%
		23.03125	85%	7	16%

Promedio de Parámetros mensuales de trampa de luz

Temperatura (°C)									
MES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total
Julio	23.15	23.70	23.5	20.95	24.8	23.75	22	21.65	22.9
Agosto	22.1	22.55	22.35	21.05	24.5	22.8	22.25	21.8	22.4
Septiembre	24	23	24.3	23.05	22.45	23.05	23	21.4	23.0

Humedad (%)									
MES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total
Julio	80%	82%	85%	92%	83%	89%	92%	99%	88%
Agosto	88%	81%	87%	91%	82%	86%	86%	87%	86%
Septiembre	83%	85%	87%	87%	83%	85%	82%	87%	85%

pH									
MES	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total
Julio	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25
Agosto	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Septiembre	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Anexo 1

Parámetros de monitoreo con trampas de luz



Anexo 2

Instalación de trampas de luz



Anexo 3

Recolección de organismos con trampas de luz



Anexo 4

Recolección de organismos con red entomológica



Anexo 5

Recolección de organismos con red entomológica



Anexo 6

Recolección de materia orgánica



Anexo 7

Análisis de suelo



Anexo 8

Instrumentos utilizados en el laboratorio



Anexo 9

Identificación de especies con el estereoscopio



Anexo 10

Especies identificadas

Schistocerca interrita



Neoconocephalus triops



Schistocerca subspurcata



Teleogryllus emma





Facultad de
Ciencias del Mar
Biología

La Libertad, 6 de noviembre del 2025

Señor
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
Director de la Carrera Biología
Facultad de Ciencias del Mar
En su despacho.

De mi consideración,

Por medio del presente le expreso un cordial saludo y al mismo tiempo aprovecho la oportunidad para informarle de las revisiones del trabajo de tesis para la titulación de la estudiante **CLEMENTE ESCANDÓN MELANIE JAVIERA**, con el tema **"CARACTERIZACIÓN DEL ORDEN ORTHOPTERA EN RELACIÓN CON LOS FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS EN EL BOSQUE DOS MANGAS"**. Dejo constancia que la investigación y el trabajo escrito ha sido revisado en su totalidad.

Agradezco la atención prestada.

Atentamente,



Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.
Docente
Facultad de Ciencia del Mar
Universidad Península de Santa Elena



30. Melanie Javiera Clemente Escandon COMPILATIO

10%
Textos
sospechosos



< 1% Similitudes

0 % similitudes entre comillas
0 % entre las fuentes mencionadas

6% Idiomas no reconocidos

4% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: 30. Melanie Javiera Clemente Escandon COMPILATIO.pdf
ID del documento: 7f029560d05067f52a5453f090f0bc0ce5b9d2be
Tamaño del documento original: 366,78 kB

Depositante: XAVIER VICENTE FIGUAVE PRECIADO
Fecha de depósito: 6/11/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 6/11/2025

Número de palabras: 7298
Número de caracteres: 49.208

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Uic 1 ULTIMO.docx Uic 1 ULTIMO.docx #7835d2 ● Viene de de mi grupo	3%		Palabras idénticas: 3% (246 palabras)
2	TEMAA.pdf TEMAA.pdf #b21aa3 ● Viene de de mi grupo	2%		Palabras idénticas: 2% (149 palabras)

**AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD
BIOLÓGICA No. 767**

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

**1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD
BIOLÓGICA**

2.- CÓDIGO

MAATE-ARSFC-2025-0767

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2025-09-17	2026-03-17

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

**5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE
RECOLECCION**

N° de C.I/Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	N° REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLÓGICO
0913438046	PIGUAVE PRECIADO XAVIER VICENTE	Ecuatoriana	1006-03-72170	Docente	Insecta
2450158536	CLEMENTE ESCANDON MELANIE JAVIERA	Ecuatoriana	N/A	Estudiante	Insecta

**6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA
DIVERSIDAD BIOLÓGICA:**

Nombre del Proyecto: Caracterización del Orden Orthoptera en relación a con los factores físicos y químicos en el Bosque Dos Magas.

7.- SE AUTORIZA LA RECOLECCIÓN CON EL PROPOSITO DE:

Determinar la abundancia y distribución del orden Orthoptera mediante índices ecológicos y georreferenciación en función a los factores físicos y químicos con el fin de su relación ecológica con las condiciones ambientales del ecosistema.

Comparar los métodos de captura directa e indirecta para evaluar su eficiencia.

Correlacionar los factores físicos y químicos con la abundancia y distribución de las especies registradas.

Analizar la abundancia y distribución del orden Orthoptera en las diferentes estaciones.

8.- ÁREA GEOGRÁFICA QUE CUBRE LA RECOLECCIÓN DE LAS ESPECIES O ESPECÍMENES:

PROVINCIA(S)	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
SANTA ELENA	NA	CORDILLERA CHONGON COLONCHI

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	Nº MUESTRA	Nº LOTE
Insecta	Orthoptera	NA	NA	NA	Captura Directa	48	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	El estudio se realizara en el Bosque Dos Mangas, dividido en 8 estaciones de muestreo. Se aplican dos métodos de captura: directa (red entomológica) e indirecta (trampas de luz UV). Las trampas se instalan al anochecer y se retiran a medianoche. Se miden variables físicas (temperatura, humedad, altitud) y químicas (pH y materia orgánica del suelo) con equipos especializados. Cada estación fue georreferenciada con GPS y se realizaron 48 muestreos en total durante tres meses.
FASE DE PRESERVACIÓN:	Los insectos capturados fueron transferidos cuidadosamente a frascos etiquetados con datos como estación, fecha, hora y condiciones climáticas.

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	Las muestras fueron llevadas al laboratorio de la UPSE para su identificación taxonómica hasta nivel de orden, familia o género, utilizando claves especializadas y observación con microscopio óptico. También se documentaron fotográficamente para respaldo visual.
---	--

12.- SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA RECOLECCION.

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Insecta	TERMÓGRÓMETRO DIGITAL HTC-2 – MEDIDOR DE PH WASSER – GPS PORTÁTIL	Equipo en Campo
Insecta	RED ENTOMOLÓGICA - TRAMPAS DE LUZ UV (15-20 W) – CÁMARA FOTOGRÁFICA KODAK AZ401 – CUADERNO DE CAMPO IMPERMEABLE Y LÁPIZ	Material en Campo
Insecta	MICROSCOPIO Y ESTEREOMICROSCOPIO	Equipo en Laboratorio
Insecta	BANDEJAS	Material en Laboratorio

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Insecta	Museo Universidad de Guayaquil
---------	--------------------------------

14.- RESULTADOS ESPERADOS

Se espera identificar y clasificar las especies del orden Orthoptera presentes en el Bosque Dos Mangas, especialmente de los subórdenes Caelifera y Ensifera. Se prevé encontrar una distribución homogénea en las estaciones de muestreo, con mayor abundancia en zonas con condiciones ambientales favorables (temperatura templada, alta humedad y pH neutro). Se anticipa que los factores físicos y químicos del entorno influirán significativamente en la diversidad y abundancia de ortópteros. Además, se generará una base de datos útil para futuros estudios ecológicos y estrategias de conservación.

15.- CONTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO PARA LA TOMA DE DECISIONES A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2011-2020.

METAS	DESCRIPCIÓN
Meta04.19.01 Para el 2021, el Ecuador implementa la agenda nacional de investigaciones, con el involucramiento de la academia, sector público, privado, pueblos y nacionalidades.	Contribuye a la sociedad al generar información clave sobre la biodiversidad de ortópteros en el Bosque Dos Mangas, permitiendo evaluar la salud del ecosistema mediante especies bioindicadoras. Esto facilita la conservación ambiental, el manejo sostenible del bosque y la prevención de plagas agrícolas. Además, fortalece la educación científica local y promueve la conciencia ecológica en la comunidad.

DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES

1. Solicitud de: **CLEMENTE ESCANDON MELANIE JAVIERA**

2. Institución Nacional Científica : **UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA**

3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2026/03/02**
4. Valoración técnica del proyecto: **ROMO ARROBA PATRICIA MISHELL**
5. Esta Autorización **NO HABILITA LA MOVILIZACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS.**
6. Esta Autorización **NO HABILITA EXPORTACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS**, sin la correspondiente autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.
7. Los especímenes o muestras recolectadas no podrán ser utilizadas en actividades de **BIOPROSPECCIÓN, NI ACCESO AL RECURSO GENÉTICO.**
8. Los resultados que se desprendan de la investigación, no podrán ser utilizados para estudios posteriores de Acceso a Recurso Genéticos sin la previa autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.

OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADORES.

9. Ingresar al sistema electrónico de recolecta de especímenes de especies la diversidad biológica del ministerio del ambiente y agua, el o los informes parciales o finales en formato PDF, en el formato establecido.

Con los siguientes anexos:

- Escaneado de el o los certificados originales del depósito o recibo de las muestras, emitidas por las Colecciones Científicas Ecuatorianas como Internacionales depositarias de material biológico.
 - Escaneado de las publicaciones realizadas o elaboradas en base al material biológico recolectado.
 - Escaneado de material fotográfico que considere el investigador pueda ser utilizados para difusión. (se mantendrá los derechos de autor).
10. Citar en las publicaciones científicas, Tesis o informes técnicos el número de Autorización de Recolección otorgada por el Ministerio del Ambiente y Agua, con el que se recolecto el material biológico.
 11. Depositar los holotipos en una institución científica depositaria de material biológico.
 12. Los holotipos solo podrán salir del país en calidad de préstamo por un periodo no más de un año.



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
Vicerrectorado de Investigación, Doctorados e Innovación
CENTRO DE BIOLOGÍA

UCE-CB-FUNC-2025-OCH
Quito D.M., 24 de octubre del 2025



CERTIFICADO

Por medio de la presente se certifica que los ortópteros colectados en campo por la señorita Melanie Javiera Clemente Escandón, portadora de la cédula número 2450158536, estudiante de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal de la Península de Santa Elena (UPSE), corresponden al trabajo de tesis titulado "Caracterización del orden Orthoptera en relación con los factores físicos y químicos en el bosque Dos Mangas".

El proceso de identificación de los especímenes se llevó a cabo en el laboratorio de zoología, área de entomología, del Centro de Biología de la Universidad Central del Ecuador, durante los días 23 y 24 de octubre de 2025.

Autorizo a la interesada a utilizar este certificado como parte de su proceso de titulación para optar al título de tercer nivel en la carrera de Biología.

Atentamente,



Bigo. ORLANDO CHILUISA ENRIQUEZ

TÉCNICO DE LABORATORIO- UCE
Universidad Central del Ecuador
Teléfono: (+593) 2521477
Cel: (+593) 0987237888
Correo electrónico: orlanj24@hotmail.com



Facultad de
Ciencias del Mar
Biología

La Libertad, 28 noviembre del 2025

Señor
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
Director de la Carrera Biología
Facultad de Ciencias del Mar
En su despacho.

De mi consideración,

Por medio del presente le expreso un cordial saludo y al mismo tiempo aprovecho la oportunidad para informarle de las revisiones del trabajo de Integración Curricular II para la titulación de la estudiante CLEMENTE ESCANDÓN MELANIE JAVIERA, con el tema "CARACTERIZACIÓN DEL ORDEN ORTHOPTERA EN RELACIÓN CON LOS FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS EN EL BOSQUE DOS MANGAS". Dejo constancia que el documento ha sido revisado y corregido en su totalidad, lo encomendado por los evaluadores y confirmó el aval para que la estudiante continúe con su trámite correspondiente.

Agradezco la atención prestada.

Atentamente,



Blgo. Xavier Piguave Preciado, M.Sc.
Docente
Facultad de Ciencia del Mar
Universidad Península de Santa Elena

Somos lo que el mundo necesita

Dirección: Campus matriz, La Libertad - prov. Santa Elena - Ecuador
Código Postal: 240204 - Teléfono: (04) 2-781732
www.upse.edu.ec