



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

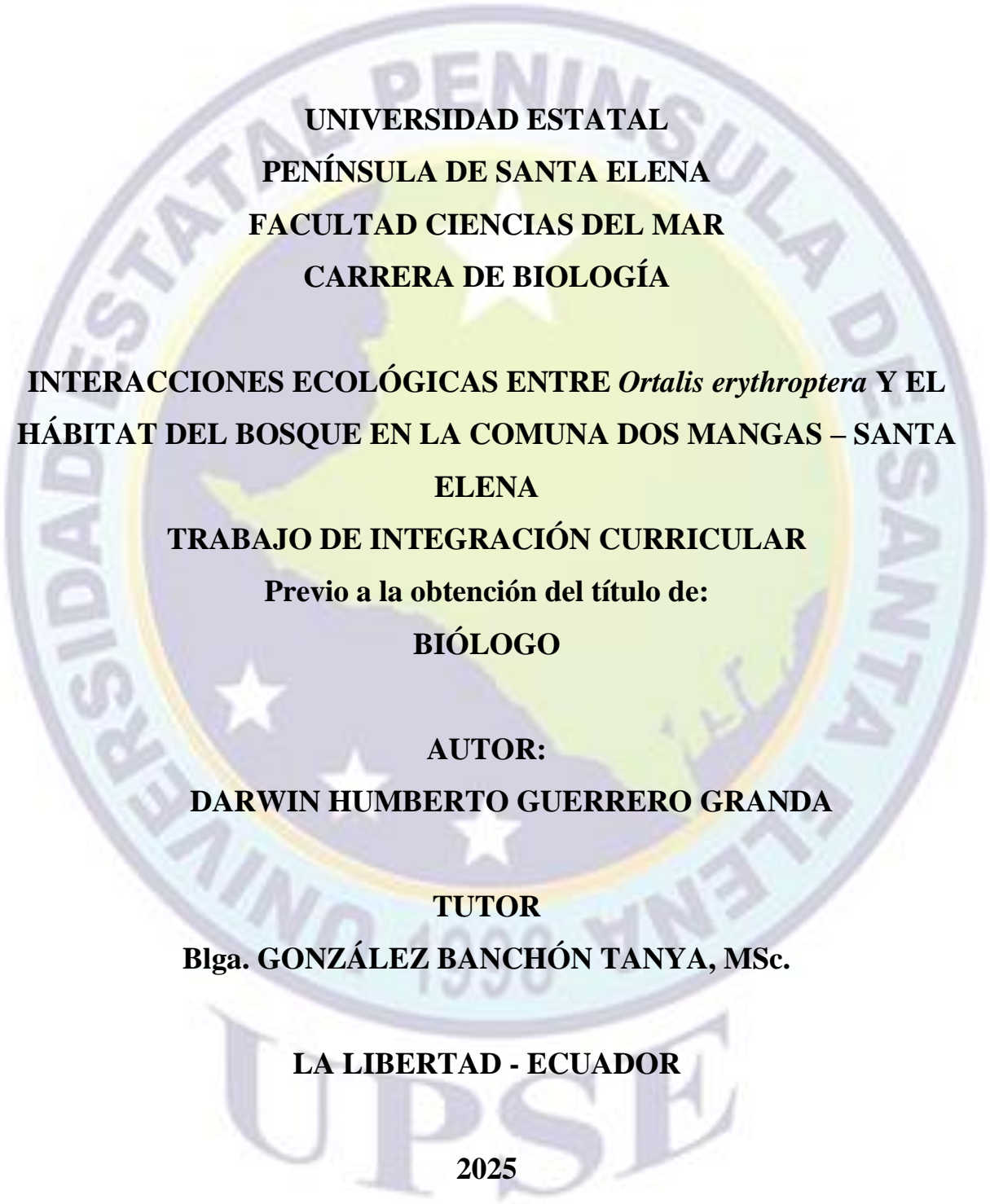
**INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE *Ortalis erythroptera* Y EL  
HÁBITAT DEL BOSQUE EN LA COMUNA DOS MANGAS –  
SANTA ELENA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
Previo a la obtención del título de:  
BIÓLOGO**

**AUTOR:  
DARWIN HUMBERTO GUERRERO GRANDA**

**TUTOR  
Blga. GONZÁLEZ BANCHÓN TANYA, MSc.**

**LA LIBERTAD - ECUADOR  
2025**



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

**INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE *Ortalis erythroptera* Y EL  
HÁBITAT DEL BOSQUE EN LA COMUNA DOS MANGAS – SANTA  
ELENA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**Previo a la obtención del título de:**

**BIÓLOGO**

**AUTOR:**

**DARWIN HUMBERTO GUERRERO GRANDA**

**TUTOR**

**Blga. GONZÁLEZ BANCHÓN TANYA, MSc.**

**LA LIBERTAD - ECUADOR**

**2025**

## DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, **"INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE *Ortalis erythroptera* Y EL HÁBITAT DEL BOSQUE EN LA COMUNA DOS MANGAS – SANTA ELENA"**, elaborado por **GUERRERO GRANDA DARWIN HUMBERTO**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo la obtención del título de Biólogo, 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



---

DOCENTE TUTOR

**Blga. GONZÁLEZ BANCHÓN TANYA, M.SC.**

**C.I.0911332765**

## DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista del Trabajo de Integración Curricular, **"INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE *Ortalis erythroptera* Y EL HÁBITAT DEL BOSQUE EN LA COMUNA DOS MANGAS – SANTA ELENA"**, elaborado por **GUERRERO GRANDA DARWIN HUMBERTO**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo la obtención del título de Biólogo, 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, declaro que se encuentra apto para la sustentación.

Atentamente



**DOCENTE DE ÁREA**

**Blgo. William Santos Sánchez, M.SC.**

**C.I. 2400216459**

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme culminar mi carrera, de inicio a fin. A mi familia quienes me apoyaron en todo momento, mis compañeros de curso que estuvieron a mi lado siendo fundamentales para avanzar semestre a semestre y a los docentes por confiar en mí, además de sus conocimientos impartidos durante mi ciclo universitario.

DARWIN GUERRERO...

## **AGRADECIMIENTO**

A las autoridades y personal académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional. Principalmente a Dios porque sin el nada hubiera sido posible durante mi etapa universitaria. A mis padres por enseñarme el valor de la constancia, quienes se esforzaron día a día para que mi rendimiento no se vea afectado y logre cumplir cada uno de mis objetivos. A mis tíos y primos quienes muchas veces me apoyaron para lograr cumplir mi sueño, respaldándome económicamente en las situaciones más difíciles que se presentaron, siendo mi fortaleza en todo momento.

A mis amigos, Luis Plúa, John Cujilema, Eduardo Rodríguez y Mikaela Peñafiel, por ser mi apoyo incondicional durante todos estos años de mi carrera, además de su valiosa amistad, respeto y consideración recíproca.

A mi tutora académica, la Bióloga Tanya González Banchón, MSc. por haberme guiado a lo largo del desarrollo de mi ciclo académico.

DARWIN GUERRERO...

## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por Darwin Humberto Guerrero Granda como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: Miércoles 09 de Julio del 2025.



---

**Ing. Jimmy Villón Moreno, M.SC.  
DIRECTOR DE CARRERA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



---

**Blgo. William Santos Sánchez, M.SC.  
DOCENTE DE ÁREA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

**Blga. Tanya González Banchón, M.SC.  
DOCENTE TUTOR  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

**Blgo. Richard Duque Marín, M.SC.  
DOCENTE GUIA DE LA UIC II  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



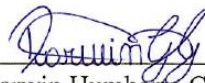
---

**Lcdo. Pascual Roca Silvestre, M.SC.  
SECRETARIO DEL TRIBUNAL**

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad absoluta por las ideas, datos y resultados expuestos en este trabajo de integración curricular con el tema "**INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE *Ortalis erythroptera* Y EL HÁBITAT DEL BOSQUE EN LA COMUNA DOS MANGAS – SANTA ELENA**", me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

ATENTAMENTE



---

Darwin Humberto Guerrero Granda  
C.I. 0958036436

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	24
2. PROBLEMÁTICA.....	26
3. JUSTIFICACIÓN.....	28
4. OBJETIVOS.....	29
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	29
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
5. HIPÓTESIS.....	29
6. MARCO TEORICO.....	30
6.1. BOSQUE PROTECTOR CHONGON COLONCHE.....	30
6.2. COMUNA DOS MANGAS.....	30
6.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE ESTUDIO.....	32
6.3.1. Estación 1.....	32
6.3.2. Estación 2.....	32
6.3.3. Estación 3.....	33
6.3.4. Estación 4.....	33
6.4. AVIFAUNA.....	34
6.5. TAXONOMÍA DE <i>Ortalis erythroptera</i> .....	34
6.6. ESPECIE <i>Ortalis erythroptera</i> .....	35
6.7. IMPORTANCIA DE LA AVIFAUNA EN EL ECOSISTEMA.....	36
6.8. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS EN LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES.....	37
6.8.1. Fragmentación del hábitat.....	39
6.9.1. Vegetación.....	41
6.9.2. Temperatura.....	42

6.9.3. Humedad relativa .....	42
6.9.4. Nubosidad.....	43
6.9.5. Altitud.....	44
6.10. MARCO LEGAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR .....	44
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	47
7.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	47
7.1.1. Ubicación geográfica del área de estudio .....	47
7.1.2. División del área de estudio .....	48
7.1. APLICACIÓN METODOLÓGICA.....	50
7.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	50
7.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	52
7.3.1. Descripción de métodos de registro para <i>O. erythroptera</i> .....	52
7.3.2. Monitoreo .....	53
7.3.3. Obtención de datos y herramientas.....	53
7.3.4. Cálculo de la abundancia.....	55
7.3.5. Registro de datos de variables asociadas al hábitat .....	56
7.3.5.1. Temperatura.....	56
7.3.5.2. Humedad.....	57
7.3.5.3. Nubosida.....	57
7.3.7. Registro de las actividades Antropogénicas.....	59
7.4. ANÁLISIS DE DATOS .....	60
8. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....	61
8.2. ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES EN FUNCIÓN A LAS ESTACIONES .....	61
8.3. ABUNDANCIA EN FUNCIÓN A LA VARIABLES CLIMATICAS .....	67
8.3.1. Estación 1 .....	67

8.3.2. Estación 2 .....	72
8.3.3. Estación 3 .....	78
8.3.4. Estación 4 .....	83
8.4. CORRELACIÓN DE PARÁMETROS CON ABUNDANCIA DE <i>O. erythroptera</i> POR ESTACIÓN .....	89
8.4.1. Prueba de normalidad.....	89
7.3. DESCRIPCIÓN DE COMPORTAMIENTO FRECUENTES DE LA <i>O.</i> <i>erythroptera</i> con la metodología <i>at libitum</i> .....	95
7.4. ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN EL HÁBITAT DE <i>O. erythroptera</i>	105
7.4.1 Criterios de Asignación de Impactos: Matriz de Leopold.....	105
7.4.2 Asignación de Valores de Impacto.....	105
7.5. CORRELACIÓN DE LA <i>O. erythroptera</i> CON IMPACTO ANTROPOGÉNICO 109	
8. DISCUSIONES .....	112
9. CONCLUSIONES.....	115
10. RECOMENDACIONES .....	117

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Registro fotográfico de <i>Ortalis erythroptera</i> .....	34
<b>Figura 2.</b> Mapa de ubicación de la zona de estudio, sendero Las Cascadas, Comuna Dos Mangas .....	47
<b>Figura 3.</b> División del área de estudio por estaciones de monitoreo del Bosque de la Comuna Dos Mangas, sendero las cascadas. ....	49
<b>Figura 4.</b> Monitoreo por búsqueda intensiva. ....	53
<b>Figura 5.</b> Ficha para recolección de datos describiendo la ecología y comportamiento. ....	54
<b>Figura 6.</b> Registros de avistamiento en campo. ....	55
<b>Figura 7.</b> Registros meteorológicos de clima en Dos Mangas. ....	58
<b>Figura 8.</b> Diseño estructurado de la matriz de Leopold.....	60
<b>Figura 9.</b> Composición de la abundancia de las especies en función al monitoreo de las 4 estaciones.....	61
<b>Figura 10.</b> Composición de la abundancia de las especies en función a los monitoreos. ....	63
<b>Figura 11.</b> Composición de la abundancia de las especies en función a la Estación 1 (Zona de la caseta). ....	64
<b>Figura 12.</b> Composición de la abundancia de las especies en función a la Estación 2 (Zona de cultivos). ....	65
<b>Figura 13.</b> Composición de la abundancia de las especies en función a la Estación 3 (Zona de los potreros). ....	66
<b>Figura 14.</b> Composición de la abundancia de las especies en función a la Estación 4 (Zona de las cascadas). ....	67
<b>Figura 15.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y temperatura ambiental por monitoreo.....	69
<b>Figura 16.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y nubosidad por monitoreo. ....	70
<b>Figura 17.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y humedad por monitoreo ...	71
<b>Figura 18.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y Precipitación por monitoreo.	

.....	72
<b>Figura 19.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y temperatura por monitoreo, estación 2. ....	74
<b>Figura 20.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y nubosidad por monitoreo, estación 3. ....	75
<b>Figura 21.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y humedad por monitoreo, estación 2. ....	76
<b>Figura 22.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y Precipitación por monitoreo, estación 2. ....	77
<b>Figura 23.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y temperatura por monitoreo, estación 3. ....	79
<b>Figura 24.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y nubosidad por monitoreo, estación .....	80
<b>Figura 25.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y humedad por monitoreo, estación 3. ....	82
<b>Figura 26.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y Precipitación por monitoreo, estación 3. ....	83
<b>Figura 27.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y temperatura por monitoreo, estación 4. ....	85
<b>Figura 28.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y nubosidad por monitoreo, estación 4. ....	86
<b>Figura 30.</b> Asociación entre abundancia de la <i>O. erythroptera</i> y Precipitación por monitoreo, estación 4. ....	89
<b>Figura 31.</b> Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 1. ....	91
<b>Figura 32.</b> Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 2. ....	92
<b>Figura 33.</b> Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 3. ....	93
<b>Figura 34.</b> Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 4. ....	95

<b>Figura 35.</b> Composición porcentual de comportamientos de <i>O. erythroptera</i> .....	98
<b>Figura 36.</b> Descripción del comportamiento de <i>O. erythroptera</i> registrados en las estaciones de estudio.....	100
<b>Figura 37.</b> Caracterización porcentual del comportamiento de <i>O. erythroptera</i> registrados en la estación 1. ....	101
<b>Figura 38.</b> Caracterización porcentual del comportamiento de <i>O. erythroptera</i> registrados en la estación 2. ....	102
<b>Figura 39.</b> Caracterización porcentual del comportamiento de <i>O. erythroptera</i> registrados en la estación 3. ....	103
<b>Figura 40.</b> Caracterización porcentual del comportamiento de <i>O. erythroptera</i> registrados en la estación 4. ....	104
<b>Figura 41.</b> Correlación de variables de estudios de la <i>O. erythroptera</i> con impacto antropogénico .....	111

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Coordenadas geográficas de las estaciones de monitoreo.....	49
<b>Tabla 2.</b> Frecuencia de comportamientos observados en <i>O. erythroptera</i> con la metodología <i>at libitum</i> .....	96
<b>Tabla 3.</b> Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 1 – Sendero las cascadas.....	106
<b>Tabla 4.</b> Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 2 – Sendero las cascadas.....	107
<b>Tabla 5.</b> Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 3 – Sendero las cascadas.....	108
<b>Tabla 6.</b> Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 4 – Sendero las cascadas.....	109

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Vista frontal de la Estación 1, Zona de la caseta, Comuna Dos Mangas. ....	127
<b>Anexo 2.</b> Vista frontal de la Estación 2, Zona de los cultivos, Comuna Dos Mangas.....	127
<b>Anexo 3.</b> Vista frontal de la Estación 3, Zona de los potreros, Comuna Dos Mangas. ....	128
<b>Anexo 4.</b> Vista frontal de la Estación 4, Zona de las cascadas, Comuna Dos Mangas.....	128
<b>Anexo 5.</b> Registro fotográfico de la <i>Ortalis erythroptera</i> , Estación 1.....	129
<b>Anexo 6.</b> Registro fotográfico de la <i>Ortalis erythroptera</i> , Estación 2.....	129
<b>Anexo 7.</b> Registro fotográfico de la <i>Ortalis erythroptera</i> , Estación 3.....	130
<b>Anexo 8.</b> Registro fotográfico de la <i>Ortalis erythroptera</i> , Estación 4.....	130
<b>Anexo 9.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho de Spearman de la abundancia con la temperatura, estación 1.....	131
<b>Anexo 12.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 1.....	132
<b>Anexo 13.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la temperatura, estación 2.....	132
<b>Anexo 14.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la nubosidad, estación 2.....	132
<b>Anexo 15.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la humedad, estación 2.....	133
<b>Anexo 16.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 2.....	133
<b>Anexo 17.</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la temperatura, estación 3.....	134
<b>Anexo 18.</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la nubosidad, estación 3.....	134
<b>Anexo 19.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho de Spearman de la abundancia con la humedad, estación 3.....	134

<b>Anexo 20.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 3. ....	135
<b>Anexo 21.</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la temperatura, estación 4. ....	135
<b>Anexo 22.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la nubosidad, estación 4. ....	135
<b>Anexo 23.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la humedad, estación 4. ....	136
<b>Anexo 24.</b> Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 4. ....	136
<b>Anexo 25.</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la intervención antropogénica, estación 4. ....	136
<b>Anexo 26.</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la temperatura con la intervención antropogénica, estación 4. ....	137
<b>Anexo 27.</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la Nubosidad con la intervención antropogénica, estación 4. ....	137
<b>Anexo 28</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la Humedad con la intervención antropogénica, estación 4. ....	137
<b>Anexo 29</b> Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la Precipitación con la intervención antropogénica, estación 4. ....	138
<b>Anexo 30.</b> Matriz de Leopold, toma de datos de afectación antropogénicas en el sendero a las Cascadas, Dos Mangas. ....	136

## ABREVIATURAS

IAR = Índice de Abundancia Relativa

EDC = Enfoque Descriptivo Cualitativo

IQC = Investigación Cualitativa y Cuantitativa

FDC = Ficha de Datos de Campo

SPSS = IBM SPSS Software

BTO = British Trust for Ornithology

RHCI = RH Corporative Internacional

TEMP = Temperatura

HUM = Humedad

NUB = Nubosidad

PREC = Precipitación

IND= Individuo

PUCE= Universidad Pontificia Católica del Ecuador

EEC= Evaluación del estado de conservación

RHO: Coeficiente de correlación

## GLOSARIO

**Abundancia Relativa (IAR):** Índice que indica el número de individuos de una especie en relación con el total de especies observadas. Sirve para comparar la presencia de una especie frente a otras dentro de un ecosistema determinado.

**Ad libitum (muestreo):** Método de observación comportamental oportunista sin estructura temporal definida. El observador registra todas las conductas visibles de los individuos sin un protocolo rígido.

**Aplicación *In Situ*:** Método de recolección de datos directamente en el lugar donde ocurre el fenómeno, sin alterar ninguna variable, observando en su medio natural.

**Avifauna:** Conjunto de especies de aves que habitan en una zona geográfica determinada.

**Búsqueda Intensiva (BI):** Técnica de muestreo que complementa el conteo por puntos. Implica recorrer un área determinada por un tiempo específico para detectar y contar aves, evitando duplicaciones.

**Comuna Dos Mangas (CDM):** Localidad ubicada dentro del Bosque Protector Chongón Colonche, lugar principal de estudio.

**Conteo por Puntos (CP):** Método para registrar aves desde un punto fijo dentro de un radio específico y por un tiempo definido. Es útil para comparar abundancia en diferentes hábitats.

**Datos Cualitativos:** Información no numérica que describe aspectos como el comportamiento, morfología y estado del hábitat.

**Datos Cuantitativos:** Información numérica sobre variables como número de individuos, temperatura, humedad, etc.

**Diseño Cuantitativo y Cualitativo:** Estrategia metodológica que combina datos numéricos y descripciones para tener una visión integral del fenómeno estudiado.

**Ficha de Campo:** Formato utilizado para registrar información directa del entorno natural, como datos comportamentales o ambientales.

**Humedad:** Medida de la cantidad de vapor de agua presente en el ambiente. Es un factor relevante en la termorregulación de las aves.

**Matriz de Leopold (MAL):** Herramienta cualitativa usada para evaluar el impacto ambiental de actividades humanas. Relaciona factores del medio con acciones que pueden afectarlos.

**Meteoconsult:** Aplicación de consulta meteorológica usada para registrar datos de nubosidad y precipitación durante el estudio.

**Monitoreo *In Situ*:** Observación directa y periódica realizada en el campo para registrar la presencia, actividad o comportamiento de la especie estudiada.

**Nubosidad:** Condición atmosférica que influye en el comportamiento, orientación y alimentación de las aves al modificar la cantidad de luz solar disponible.

**Precipitación:** Lluvia u otra forma de agua que cae de la atmósfera, la cual afecta la actividad y la reproducción de las aves.

**Registro de Actividades Antropogénicas:** Observación y documentación de las actividades humanas que generan impacto en el hábitat natural de la especie, como deforestación, urbanización, etc.

**SPSS (Statistical Package for the Social Sciences):** Software especializado para análisis estadístico de datos recolectados durante la investigación.

**Termohigrómetro:** Instrumento que mide la temperatura y la humedad relativa del ambiente.

**Termómetro Ambiental:** Dispositivo utilizado para registrar la temperatura del ambiente en el campo.

**Variables Ambientales:** Factores físicos del entorno (como temperatura, humedad, nubosidad y precipitación) que afectan directa o indirectamente a la especie estudiada.

# INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE *Ortalis erythroptera* Y EL HÁBITAT DEL BOSQUE EN LA COMUNA DOS MANGAS – SANTA ELENA

## RESUMEN

La *Ortalis erythroptera* es una especie emblemática de los bosques secos del suroeste ecuatoriano, considerada vulnerable debido a la pérdida de hábitat. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la abundancia, el comportamiento y la relación con factores ambientales y antrópicos de *O. erythroptera* en el Bosque Protector Chongón-Colonche, específicamente en el Sendero Las Cascadas. Para ello, se realizaron 24 monitoreos entre enero y mayo de 2025, utilizando la metodología de conteo visual en cuatro estaciones, registros ad libitum para el comportamiento, y la Matriz de Leopold para valorar el impacto antropogénico. Se contabilizaron 311 individuos, con mayor abundancia en la Estación 1 (96 individuos), próxima a un asentamiento humano, y menor en la Estación 4 (69 individuos), caracterizada por una vegetación más densa y menor intervención. Las correlaciones mostraron una relación débil entre la abundancia y la actividad antrópica ( $R = 0.235$ ;  $p > 0.05$ ), mientras que la humedad relativa presentó una correlación positiva alta ( $R = 0.917$ ) y la nubosidad una correlación negativa fuerte ( $Rho = -0.886$ ), lo que indica una mayor influencia de los factores climáticos sobre la distribución de la especie. Mediante la metodología *ad libitum* se registraron cinco comportamientos: vocalización (49%), alimentación (22%), desplazamiento (16%), apareamiento (8%) y migración inducida (5%). La vocalización fue el comportamiento con mayor frecuencia, especialmente en áreas abiertas. Aunque no se encontró una relación directa entre el impacto humano y la abundancia, se observó una leve migración hacia zonas menos perturbadas, lo que sugiere una respuesta adaptativa. En conclusión, *O. erythroptera* muestra tolerancia a perturbaciones moderadas y una distribución más estrechamente asociada a variables micro climáticas que a la actividad humana, indicando un patrón generalista que le permite persistir o adaptarse en entornos con cierto grado de fragmentación.

**Palabras claves:** *Ortalis erythroptera*, Abundancia, Comportamiento Animal, Actividad Antrópica, Bosque Seco, Adaptación Ecológica

# ECOLOGICAL INTERACTIONS BETWEEN *Ortalis erythroptera* AND THE FOREST HABITAT IN THE DOS MANGAS DISTRICT OF SANTA ELENA

## ABSTRACT

*Ortalis erythroptera* is an emblematic species of the dry forests of southwestern Ecuador, considered vulnerable due to habitat loss. This research aimed to evaluate the abundance, behavior, and relationship with environmental and anthropogenic factors of *O. erythroptera* in the Chongón-Colonche Protective Forest, specifically on the Las Cascadas Trail. To this end, 24 monitoring sessions were conducted between January and May 2025, using visual counting at four stations, ad libitum recordings of behavior, and the Leopold Matrix to assess anthropogenic impact. A total of 311 individuals were counted, with the highest abundance at Station 1 (96 individuals), near a human settlement, and the lowest at Station 4 (69 individuals), characterized by denser vegetation and less intervention. Correlations showed a weak relationship between abundance and human activity ( $R = 0.235$ ;  $p > 0.05$ ), while relative humidity presented a high positive correlation ( $R = 0.917$ ) and cloudiness a strong negative correlation ( $Rho = -0.886$ ), indicating a greater influence of climatic factors on the distribution of the species. Using the ad libitum methodology, five behaviors were recorded: vocalization (49%), feeding (22%), movement (16%), mating (8%), and induced migration (5%). Vocalization was the most frequent behavior, especially in open areas. Although no direct relationship was found between human impact and abundance, slight migration towards less disturbed areas was observed, suggesting an adaptive response. In conclusion, *O. erythroptera* shows tolerance to moderate disturbances and a distribution more closely associated with microclimatic variables than with human activity, indicating a generalist pattern that allows it to persist or adapt in environments with a certain degree of fragmentation.

**Keywords:** *Ortalis erythroptera*, Abundance, Animal Behavior, Anthropogenic Activity, Dry Forest, Ecological Adaptation.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las aves son el grupo de vertebrados terrestres más diverso con un total aproximado de 9500 a 10 000 especies, ocupando diversos hábitats en todo el mundo (Freile & Poveda, 2019), convirtiéndose en un recurso faunístico imprescindible para los ecosistemas (Peralta, 2020). A pesar de que las regiones frías y cálidas tienen menos especies que los bosques tropicales, estas especies se han adaptado a una amplia gama de entornos, lo que ha resultado en una gran variedad de tamaños y comportamientos influenciados por estas condiciones específicas en las que se desarrollan y subsisten (Herzog et al, 2010).

Ecuador es considerado como un tesoro en megadiversidad, destacando a nivel mundial como uno de los países con mayores índices elevados de vida silvestre en relación a densidad de especies por unidad de áreas (Velásquez, 2014). Consolidándose como uno de los cinco países con mayor diversidad de avifauna, en contraste a países con extensión territorial considerablemente más amplias, con un total de 1699 especies de aves registradas formalmente (PUCE, 2021), la lista cada año va en incremento, evidenciando el valor a este grupo característico en particular.

Las aves desempeñan múltiples roles ecológicos en los ecosistemas donde habitan. Son dispersoras de semillas, contribuyendo a la regeneración y conectividad de los bosques; además, algunas especies actúan como controladoras de poblaciones de insectos, ayudando a prevenir plagas y manteniendo el equilibrio ecológico (Hernández et al., 2012; Sekercioglu et al., 2016). Por estas razones, la composición y estructura de las comunidades de aves son consideradas indicadores efectivos para evaluar el estado de conservación de los hábitats

terrestres y acuáticos (Quispe, 2024). Dentro de este contexto, especies como *Ortalis erythroptera* resultan claves para entender la salud y las alteraciones de los ecosistemas donde se encuentran.

En la provincia de Santa Elena se localizan bosques tropicales de gran importancia ecológica, como el Bosque Protector Chongón Colonche, que alberga una biodiversidad única, especialmente en sectores como la comuna Dos Mangas (Espinoza, 2024). Esta comuna opera bajo un sistema de gestión comunitaria, amparado por acuerdos ministeriales y regulado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), promoviendo la participación activa de sus habitantes en la toma de decisiones y la conservación de sus recursos naturales.

La presente investigación se desarrolló en la zona ubicada a siete kilómetros del noreste de Manglaralto Provincia de Santa Elena, donde se encuentra la comunidad de Dos Mangas, cuyo objetivo fue analizar las interacciones entre *Ortalis erythroptera* en función a su hábitat mediante observación in situ, lo que permitirá comprender mejor la diversidad biológica del bosque, cómo esta especie interactúa con la flora y fauna, y obtener una imagen más completa de la estructura y funcionamiento del ecosistema local.

## 2. PROBLEMÁTICA

El Bosque Protector Chongón Colonche, ubicado en la comuna Dos Mangas, es un ecosistema de alto valor biológico que alberga una considerable diversidad de especies de aves. Estas aves no solo se adaptan y desarrollan en el medio natural, sino que también cumplen funciones ecológicas fundamentales, como la dispersión de semillas, el mantenimiento de la diversidad vegetal y la regulación de poblaciones, lo que las convierte en piezas clave para la estabilidad y sostenibilidad del bosque. Sin embargo, las actividades humanas, como la expansión de la infraestructura, la agricultura, la caza furtiva y el turismo no regulado, han comenzado a alterar significativamente estos ecosistemas, generando impactos que podrían desestabilizar las comunidades de aves y afectar la integridad ecológica del bosque (Beston et al., 2016).

En este contexto, especies como *Ortalis erythroptera* desempeñan un papel crucial en la regeneración y el equilibrio del hábitat, al actuar como dispersoras de semillas y promotoras de la conectividad vegetal. No obstante, esta especie enfrenta serias amenazas derivadas de la fragmentación del hábitat, el cambio climático, la presión de la caza y la competencia con especies introducidas. A pesar de su importancia ecológica, existe una marcada escasez de estudios que proporcionen información detallada sobre su distribución, abundancia, comportamiento y las afectaciones que sufre, especialmente en la comuna Dos Mangas, donde la información científica es limitada y poco documentada (Prefectura de Santa Elena, 2010).

Adicionalmente, las actividades económicas de la comunidad, basadas en el turismo, la agricultura y la construcción, generan presiones constantes sobre los ecosistemas locales, lo que podría estar impactando negativamente a las poblaciones de *O. erythroptera* y otras especies asociadas. Sin embargo, no existen datos claros que permitan cuantificar ni caracterizar estas posibles afectaciones ni evaluar el nivel de amenaza que enfrentan las aves del lugar.

El enfoque central de la problemática identificada incluye la escasez de registros de *Ortalis erythroptera* en el área de estudio, en función a su composición poblacional, comportamiento, hábitat y afectaciones. Por ende, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las interacciones entre la especie y el hábitat de la comuna Dos Mangas?

### 3. JUSTIFICACIÓN

Las aves desempeñan un papel crucial en la ecología del hábitat en el que se encuentran y se desarrollan, estableciendo diversas funciones y roles de importancia (Nacional Geographic Society, 2025). Su incidencia y comportamiento influyen sobre la dinámica de las poblaciones tanto animales como vegetales aportando a la estabilidad y regeneración del área en que se distribuyen. Intervienen en la dispersión de semillas y la polinización mediante sus sistemas digestivos los cuales están adaptados para procesar y separar dichos componentes (Hernández et al, 2012).

Además, contribuyen al equilibrio del ecosistema en una zona específica, con algunas especies siendo habituales y otras ocasionales. Sin embargo, algunas de estas especies están en grave peligro de extinción, por lo que es crucial crear entornos seguros y de protección para su conservación (RH Corporative Internacional, 2021).

El método de estudio aplicado, permitirá a futuros investigadores replicarlo con la finalidad de abordar estudios poblacionales, comportamiento, hábitats y afectaciones de *Ortalis erythroptera*, logrando así trazar un lineamiento correspondiente a monitoreos de avifauna y sus interacciones ecológicas posibles (Pilay, 2022).

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar las interacciones entre *O. erythroptera* y el hábitat del bosque mediante la observación directa, considerando los factores que inciden en la distribución de la especie en la zona de estudio.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diferenciar los factores que intervienen en la interacción entre las aves y su hábitat mediante la observación directa, el registro de variables ambientales y el análisis de las características del entorno en la zona de estudio.
- Caracterizar el comportamiento social de *O. erythroptera*, mediante la aplicación de la metodología *at libitum*.
- Evidenciar los potenciales impactos que se producen por la alteración de las interacciones del ave y el hábitat en el bosque de la comuna dos mangas

## 5. HIPÓTESIS

- H1: Las interacciones estudiadas entre la *O. erythroptera* y el hábitat están influenciadas por los impactos antrópicos observados.
- H0: Las interacciones estudiadas entre la *O. erythroptera* y el hábitat no se encuentran influenciadas por los impactos antrópicos observados.

## **6. MARCO TEORICO**

### **6.1. BOSQUE PROTECTOR CHONGON COLONCHE**

La Cordillera Chongón-Colonche es un conjunto de cadenas montañosas y colinas que alcanzan elevaciones de hasta 850 metros sobre el nivel del mar, extendiéndose a lo largo de aproximadamente 330 km de longitud y 10 km de ancho, abarcando territorios de las provincias de Santa Elena y Manabí, hasta Esmeraldas (Sánchez et al., 2021). Esta cadena montañosa forma un cinturón de cerros orientado de suroeste a noroeste, que influye notablemente en la hidrología local, originando ríos de caudal variable que fluctúan según la estación lluviosa (Ministerio del Ambiente y Agua, 2022).

El Bosque Protector Chongón-Colonche se caracteriza por presentar un clima húmedo tropical con presencia de garúa, especialmente en las partes altitudinales, lo que favorece la formación de bosques nublados y secos en las laderas bajas, evidenciando una gradiente altitudinal en la composición vegetal (González & Martínez, 2023). La heterogeneidad climática genera distintos tipos de vegetación que van desde bosques secos tropicales hasta bosques siempre verdes y nublados.

### **6.2. COMUNA DOS MANGAS**

La Comuna Dos Mangas, situada en la provincia de Santa Elena, forma parte del Bosque Protector Chongón-Colonche y cubre aproximadamente 4.879 hectáreas. Este ecosistema

corresponde a un bosque semideciduo y siempre verde estacional de tipo montano bajo, caracterizado por un clima cálido-húmedo que promueve una alta biodiversidad (Pincay & González, 2022; Amador & Martínez, 2019).

De acuerdo con la clasificación bioclimática de Holdridge, la zona se corresponde con un bosque húmedo tropical, ideal para el desarrollo de especies endémicas y procesos de regeneración natural (Morán & Rodríguez, 2014). La comunidad local ha impulsado iniciativas de reforestación y ecoturismo sostenible, apoyadas por el programa Socio Bosque, orientado a incentivar la conservación y el uso responsable de los recursos naturales (Secretaría de Ambiente de Santa Elena, 2023).

Esta comuna se encuentra a 7 km al noroeste de Manglaralto, donde la economía local gira en torno a la agricultura, la artesanía en paja toquilla y el turismo de naturaleza, destacando rutas de senderismo hacia cascadas y pozas, que conectan con las áreas agrícolas y zonas de gran riqueza natural (Ministerio de Turismo del Ecuador, 2023).

El bosque presenta condiciones de bosque seco tropical, pero la presencia de garúa y lluvias estacionales mantienen una vegetación diversa, con especies como orquídeas, bromelias y heliconias. En términos faunísticos, se han registrado al menos 84 especies de aves, entre las cuales destacan Caracara, Jacana, Periquito del Pacífico, Cuco Ardilla, Tangará y Pájaro Brujo (Gómez et al., 2024). Además, en el interior del bosque habitan diversas especies de anfibios, reptiles, peces y alrededor de 21 especies de mamíferos nativos (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santa Elena, 2023).

Sin embargo, en los últimos años, la estabilidad del ecosistema ha sido amenazada por actividades humanas como la deforestación, tala y expansión agrícola, que han causado impactos negativos en la biodiversidad y en las comunidades locales (Prefectura de Santa Elena, 2024).

### **6.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE ESTUDIO-**

#### **6.3.1. Estación 1**

Ubicada en la zona conocida como caseta, presenta un clima notablemente más cálido. El cual influye directamente en el tipo de vegetación predominante, la cual adopta características más propias de un entorno tropical. Compuesta por cultivos de caña guadúa, árboles de laurel, árboles de algarrobo, árboles de guayaba y árboles de pechiche.

Siendo un área con temperaturas más altas y condiciones menos húmedas, y una vegetación menos densa, por ser la parte más cercana al pueblo y estar expuestas al constante tráfico de personas como turistas y expansión urbana.

#### **6.3.2. Estación 2**

Se encuentra situada en una zona destinada para los cultivos de plantaciones como guineo de seda, cacao, uva silvestre y pechiche. Conservando una vegetación medianamente densa, presenta una abundante cantidad de árboles y arbusto como guayacanes y arbustos de ciruela silvestre, los cuales dan refugio y alimento a las especies tanto de aves como *Egretta thula*, *Nyctanassa violácea*, *Sicalis flaveola*, *Sporophila nigricollis*, *Thraupis episcopus* (Pilay, 2022).

### 6.3.3. Estación 3

Se ubica en la zona cercana a los potreros, presenta un habitat caracterizado por la presencia de árboles más dispersos y una cobertura vegetal menos densa. Consta con ~~una~~ mayor intervención humana, principalmente a través de la tala de arboles para la construcción de potreros, modificando el entorno natural, lo que ha desplazado la vegetación más abundante hacia zonas más alejadas.

### 6.3.4. Estación 4

Se caracteriza por una notable abundancia de su cobertura vegetal, compuesta principalmente por especies vegetales como: cedro, guayacán, orquídeas, bromelias y heliconia. La presencia constante de humedad en el entorno favorece un crecimiento notable de la flora local, siendo este más denso, lo que contribuye a la riqueza y diversidad del ecosistema. Además, destaca su conexión directa con el recurso hídrico denominado las Cascadas.

Naturalmente la estación genera las condiciones esenciales, influenciadas por variables climáticas o componentes claves de heterogeneidad espacial, beneficiando a la biodiversidad, aportando al equilibrio ecológico del lugar y el abastecimiento esencial de los recursos necesarios para la subsistencia de las especies.

## 6.4. AVIFAUNA

Ecuador, con un territorio aproximado de 262.826 km<sup>2</sup>, es uno de los países con mayor biodiversidad en aves a nivel mundial, alojando cerca de 1.559 especies, lo que representa aproximadamente el 30% de las aves del continente americano (BirdLife International, 2023). Este alto nivel de diversidad se explica por su variabilidad climática y por la presencia de más de 90 ecosistemas, incluyendo bosques verdes y deciduos, matorrales, manglares, sabanas y páramos (Ministerio del Ambiente y Agua, 2023). Aunque Ecuador se ubica cuarto en riqueza de especies avifaunísticas en Sudamérica, sólo por detrás de Colombia, Brasil y Perú, se estima que el 12% de sus aves están amenazadas debido a la pérdida de hábitat y otros factores antropogénicos (Tirira, 2024; Ministerio del Ambiente, 2023).

## 6.5. TAXONOMÍA DE *Ortalis erythroptera*

**Figura 1.** Registro fotográfico de *Ortalis erythroptera*



**Figura1.** *Ortalis erythroptera*  
Fuente: El autor

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Aves

**Orden:** Galliformes

**Familia:** Cracidae

**Género:** Ortalis

**Especie:** *O. erythroptera*, Sclater y Salvin, 1870.

## 6.6. ESPECIE *Ortalis erythroptera*

Esta especie habita en distintos ecosistemas del occidente ecuatoriano, conocida como “Pavón de monte”, se encuentra distribuida en los bosques deciduos, húmedos tropicales y montano, además de matorrales secos e interandinos (ebird, *s.f*)

Entre aspectos de su morfología, por lo general mide entre 56 a 66 cm. Presenta un pico, patas y piel facial de color grisáceo, con la garganta rojiza, además su cabeza y cuello son rojizos, tornándose marrón en la nuca y alas (Bioweb, 2024). Su vientre es leonado pálido, y su cola tiene un tono bronceado con plumas externas más oscuras.

Caracterizada por una alimentación omnívora, siendo predominante una dieta compuesta por frutas, seguida de hojas y semillas; y pequeños invertebrados (Pérez y Gómez, 2019). El comportamiento de búsqueda de alimentos o recursos está directamente relacionado con la disponibilidad de especies vegetales en los bosques secos en la región costera del Ecuador. Aunque en ocasiones ha sido observada picoteando hojas en bosques nublados. Se ha registrado su consumo de granos de café y presencia en cultivos de maíz y banano. Forrajea en pequeños grupos de 2 a 7 individuos en distintos niveles del bosque (Macías, 2025).

Es una especie monógama, y su puesta consta de tres huevos, con un periodo de incubación de aproximadamente 26 a 28 días en cautiverio. En la región costera del Ecuador la *Ortalis erythroptera* conocida comúnmente como chachalaca es una especie única, que algunos casos por sus características morfológicas pueden ser confundida por otros géneros de aves (Amaru, 2023).

## **6.7. IMPORTANCIA DE LA AVIFAUNA EN EL ECOSISTEMA**

La avifauna es determinante para los ecosistemas, debido a que aportan servicios de suma importancia tales como: regulación, aprovisionamiento, soporte y mantenimiento. Estos servicios proporcionan beneficios directos e indirectos, siendo bioindicadores claves, carroñeros, depredadores, polinizadores e ingenieros ecosistémicos influenciados por su comportamiento (Sekercioglu, 2006; Wenny et al., 2011)

Son esencialmente indispensables para la conservación de la biodiversidad, son parte crucial de la cadena trófica y del ciclo nutrientes, mantienen el medio natural limpio actuando como carroñeros, siendo también controladores de plagas y otros parásitos, contribuyendo a la supervivencia y recuperación de las plantas, mediante la dispersión de semillas y el aporte de nutrientes (Durairaj et al., 2017). Debido a la capacidad de volar, en la cual se desplazan rápidamente y cubren grandes distancias (Hernández et al, 2012). Características que permiten a estos animales depositar semillas de especies arbóreas nativas en áreas antrópicas, contribuyendo al proceso de recomposición vegetal (Mendoza, 2018).

Las características de la mayoría de las aves las hacen muy especiales desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos. Dado que la mayoría de las aves vuelan, pueden responder a recursos irruptivos o pulsátiles de maneras que generalmente no son posibles para otros vertebrados (Whelan et al, 2008).

El estudio poblacional de las comunidades de aves es una herramienta que permite

establecer e identificar estrategias para la conservación en zonas de presión y convergencia en la interacción humano y animal, debido a la cualidad de las especies al ser susceptibles a los cambios en las condiciones ambientales, por tal manera el monitoreo permita interpretar las alteraciones tanto naturales como artificiales y establecer análisis tanto cuantitativo como cualitativo (Schioppa et al., 2006).

Las aves son un sólido bioindicador de la salud de los hábitats, tanto en áreas habitadas como despejadas de todo tipo de intervención, responden a los cambios en la estructura del hábitat siendo una estrategia de conservación en diferentes escalas. También son especies centinela proporcionando previsión temprana a posibles problemas (Fundación Charles Darwin, 2024).

Lo problemática a diversas alteraciones mineras, prácticas agrícolas insostenibles y eventos de situaciones contaminantes, pueden ser analizadas y estudiadas mediante las poblaciones de aves, debido a que estas poseen diversas características morfológicas que le poseen una sensibilidad desarrollada a estos fenómenos, que a corto o largo plazo pueden ser de riesgo para la salud humana (Zhang y Ma, 2011).

## **6.8. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS EN LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES**

En la actualidad, existe una constante que repercute directamente en el entorno, la cual es la evidencia de que el ser humano ha transformado los ecosistemas de acuerdo a su conveniencia. Lo que plantea a su vez si la biodiversidad que aún persiste logrará adaptarse o sobrevivir en paisajes cada vez más fragmentados y modificados (Pereira, 2010). Esta

preocupación ha llevado a diversos investigadores de la conservación a tratar de estimar los riesgos y tasas reales de extinción (UICN, 2015).

Se suma un fenómeno poco evidente pero alarmante: muchas veces, el impacto de una alteración ambiental no se manifiesta de forma inmediata. De hecho, pueden pasar años, incluso décadas, antes de que las consecuencias reales se hagan visibles. Esta respuesta tardía ya ha sido confirmada en numerosas comunidades ecológicas (Brooks et al., 1999; Hanski, 2000; Kuussaari et al., 2009; Lindborg y Eriksson, 2004), y plantea una dificultad adicional para la conservación: no basta con observar el presente, es necesario comprender el legado ecológico de decisiones pasadas (Pauly, 1995; Metzger et al., 2009).

Pese a los desafíos, algunos patrones se repiten. Las principales amenazas para la biodiversidad están directamente relacionadas con las acciones humanas: la destrucción de hábitats, la introducción de especies invasoras, la sobreexplotación de recursos, las enfermedades emergentes, la contaminación y el cambio climático (Baillie et al., 2004; Daszak et al., 2001; Nepstad et al., 1999; Thomas et al., 2004). Lo más preocupante es que estos factores no actúan de forma aislada. Al contrario, interactúan entre sí, potenciando sus efectos y provocando consecuencias impredecibles.

Se ha determinado que los ecosistemas no se comportan o responden en una secuencia lineal frente a los impactos, y que incluso pequeñas alteraciones pueden ocasionar grandes disturbios o puntos abruptos de quiebres (Alberts, 2022). Al desaparecer las especies no solo se reduce a cero poblaciones, sino que se presentan cambios y se pierde la funcionalidad o rol específico que desempeña en la naturaleza, un efecto que actúa en cascada afectando sucesivamente hasta provocar ruptura en los hábitats (Alberts, 2022).

Actualmente, se sabe que la fragmentación y conversión del hábitat son los principales motores de la disminución de poblaciones y especies (Fahrig, 2003). Aproximadamente el 39% de la tierra que podría convertirse en agricultura o desarrollo urbano ya se ha transformado para estos usos (Ellis et al., 2010). Esta conversión no solo cambia la cantidad de hábitat, sino también su calidad, poniendo así en riesgo la supervivencia a largo plazo de las especies (Ewers y Didham, 2006).

Las aves se encuentran sumamente asociada a sus hábitats, las intervenciones antropogénicas ocasionan el desplazamiento de las especies a otras áreas, ocasionando que las mismas puedan ser depredadas en el proceso, o tiendan a morir por falta de recursos específicamente su alimentación (Londoño y Colorado, 2012).

La urbanización tiene un impacto en la diversidad de especies, en estudios realizados se ha determinados una mayor composición en sitios con cierta intervención contrarios a áreas urbanizadas donde la cantidad es relativamente menor o casi nula (Assano et al, 2020). En base esta premisa es de inferir la existencia de una relación conductual y aspectos de requerimientos en un hábitat, que mientras existan las condiciones o los recursos las especies se mantendrán medianamente estables (Peterson et al, 2011).

#### 6.8.1. Fragmentación del hábitat

El cambio climático ha emergido como uno de los principales agentes en la transformación ecológica global, afectando de manera directa e indirecta a las especies de aves en múltiples niveles (Arroyo et al, 2013). Uno de los impactos más significativos y alarmantes

es la fragmentación progresiva del hábitat, un fenómeno que interfiere no solo con la distribución espacial de las especies, sino también con sus patrones migratorios, disponibilidad de alimento y éxito reproductivo.

La fragmentación de los hábitats, influenciada por los cambios climáticos, han generado repercusiones en la vegetación que se intensifican al pasar del tiempo, siendo un claro ejemplo, las especies de pastizales de América del Norte (WWF Ecuador, 2021). La pérdida en la cubierta vegetal no solo involucra el espacio físico, sino que también incluye la pérdida recursos esenciales y hábitats sustanciales (Santos et al, 2006).

Cambios en el aporte de los ciclos de nutrientes a variaciones relacionadas con la temperatura y precipitación, afectan directamente a los cultivos en las zonas tropicales de la Amazonia, siendo las especies frugívoras las más afectadas (Stouffer et al, 2021). Asimismo, especies insectívoras reflejan una considerable disminución en sus presas.

En este contexto, especies migratorias presentan desafíos, las rutas que les permiten su desplazamiento y recorrer grandes distancias se ven afectadas, volviéndose más extensas y exigentes de lo normal. Aumentando sus costos energéticos hasta el 33% (Moltofte, et al 2007). Además, la elevación del nivel del mar ocasiona que muchas especies busque zonas de descanso, exponiéndolas a riesgos como la depredación en el proceso (The Conversation, 2015).

Además de ser ecológicos estos cambios están involucrados con el comportamiento intraespecífico de las especies, siendo la reproducción y la viabilidad poblacional aspectos que se ven influenciados negativamente. Evitando la anidación de diversas poblaciones, incluyendo

aves marinas y cantoras en América del Norte (National Audubon Society, 2014).

## **6.9. FACTORES AMBIENTALES EN AVES**

La influencia de factores que tienen una relación directa con las riqueza y abundancia de especies de aves en un ecosistema son variables relacionadas con el estado ecológico y la adaptabilidad que presentan los organismos, siendo necesarios para la reproducción, desarrollo morfológico y el comportamiento (Lopezosa et al, 2022; Tomalá, 2024).

Frente a esta compleja realidad, es indispensable replantear las estrategias de conservación. Restaurar hábitats, promover la participación comunitaria y desarrollar enfoques de gestión adaptativos son medidas clave para mitigar los efectos del cambio climático.

### **6.9.1. Vegetación**

La interacción entre el componente vegetal y avifauna se encuentra estrechamente relacionado, debido a que la estructura florística es un factor de la abundancia en las especies, otorgando alimentación, soporte y refugio que garantiza a la conservación y el equilibrio ecológico natural (García et al., 2020)

El componente estructural ha sido determinado que influye en el ensamblaje de las poblaciones de aves asociando recursos como alimento y nidificación. Dependiendo a las características de la vegetación, grupos taxonómicos o cualidades específicas (Sáenz et al, 2007). Es un recurso vital que influye directamente sobre la permanencia y desarrollo de una especie.

### 6.9.2. Temperatura

Las aves son organismos endotermos capaces de regular su temperatura corporal, mediante un centro termorregulador ubicado en el sistema nervioso central, siendo capaces de mantener su temperatura entre 40 a 42 °C. Esta producción de calor interno es una cualidad del organismo de las aves relacionado con la oxidación de los alimentos que a su vez tiene relación directa con la oxigenación de los tejidos, mediante la ventilación del sistema respiratorio influencia como el corazón.

Otro factor que interviene en el mantenimiento de la temperatura corporal es la presencia de grasa subcutánea y una capa de plumas, las cuales ayudan a controlar la temperatura, cuando las mismas sienten una baja en la temperatura, proceden erizarse aumentando la capa de aire entre ellas, favoreciendo al aislamiento térmico (Louredo, 2025).

La temperatura interna como la ambiental tienen la capacidad de alterar notablemente al comportamiento y la supervivencia de los organismos, un claro ejemplo son los descensos significativos de calor lo que ocasiona que las aves migren grandes longitudes para evitar la muerte (Barbacid y Sánchez, 2018).

### 6.9.3. Humedad relativa

Es considerada como la cantidad de vapor de agua en relación al máximo nivel que puede contener una determinada temperatura, sus fluctuaciones en el ambiente influyen en las especies directamente en comportamientos como la termorregulación, reproducción, alimentación y la selección de los microhábitats (BTO, 2023).

Entornos húmedos aumentan la disponibilidad de alimentos debido a la presencia de cuerpos de agua y biomasa, como insectos, semillas y frutos, elementos que forman parte de la dieta de diversas especies de aves. Muchas de estas especies están adaptadas o modifican su comportamiento para realizar búsquedas en los periodos de mayor humedad (Barbacil y Sánchez, 2017).

En periodos donde la humedad es relativamente alta, algunas especies optan por descansar o buscar refugio, esto se debe a que la evaporación es menos eficiente lo que imposibilita el enfriamiento, reduciendo su actividad (Gerson et al, 2014).

#### 6.9.4. Nubosidad

La presencia del clima influye sobre el comportamiento de la avifauna, tanto en lo que respecta a la migración de las especies, orientación y alimentación, la falta de luz puede ocasionar que las especies tengan dificultad de encontrar alimento o incluso dejar de cazarlo (Barbacil y Sánchez, 2018).

Los cambios meteorológicos ocasionan que las aves realicen los recorridos cerca del suelo debido a que la mayoría de insectos de los que se alimentan tienden a ser afectados por los cambios irregulares en la superficie, obligando a mantenerse en niveles bajos, además la presencia de nubes ocasiona una alteración en el espacio sonoro impidiendo el alcance de las llamadas, tanto para reproducción como alimentación (González, 2023).

Es un componente que influye en la presencia de las especies debido a que tiene una interacción directa con el comportamiento, en la migración es necesario que las especies mantengan un punto de referencia focal que si se vuelven inaccesibles pueden provocar retrasos o desvíos en sus recorridos, además pueden aumentar el riesgo de depredación (Madrigal, 2004).

#### 6.9.5. Altitud

El gradiente altitudinal puede tener un impacto directo sobre los hábitats de las especies, a medida que se dé un incremento, los cambios en las condiciones ambientales en el ecosistema puede influir en la disponibilidad de ciertos recursos, especies de avifauna están adaptadas para recorrer distintas alturas pero no involucra una relación en cuestión a su abundancias más que un factor cualitativo y adaptativo de las propios individuos, lo que influirá que existan comunidades complejas son los recursos que cuenta cada nivel altitudinal (Loera et al., 2022).

### **6.10. MARCO LEGAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

Es relevante para el estudio enfatizar una relación entre la normativa que el Ecuador expone sobre el manejo y conservación de Fauna Silvestre, en un contexto de salvaguardar su integridad y preservación, a continuación, se detallan los aspectos del capítulo séptimo de la Constitución, denominado “Derechos de la Naturaleza”, que se encuentra dentro del Título II designado “Derechos del Buen Vivir”, establece los Derechos de la Naturaleza en la siguiente forma:

Artículo 71. “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema”.

En base a la especie *Ortalis erythroptera* el estudio busca establecer la importancia de conservación y evitar las intervenciones que puedan afectar a la subsistencia de estas comunidades, por tal manera, se busca un alcance en cuestión de generar nuevo conocimiento sobre el estado poblacional, y que la comunidad local y demás entidades tengan conocimiento sobre el papel vital de la especie en el Bosque de la Comuna Dos Mangas.

Artículo 396. “El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles”.

El Bosque de la Comuna Dos Mangas, actualmente se encuentra influenciada por la expansión agrícola, y efectos de la deforestación por la extracción de recursos, ante esto, se busca generar información que se capaz de evaluar este impacto para que puede establecerse

medidas de regulación o el establecimiento de un control por partes autoridades ambientales para mitigar el impacto.

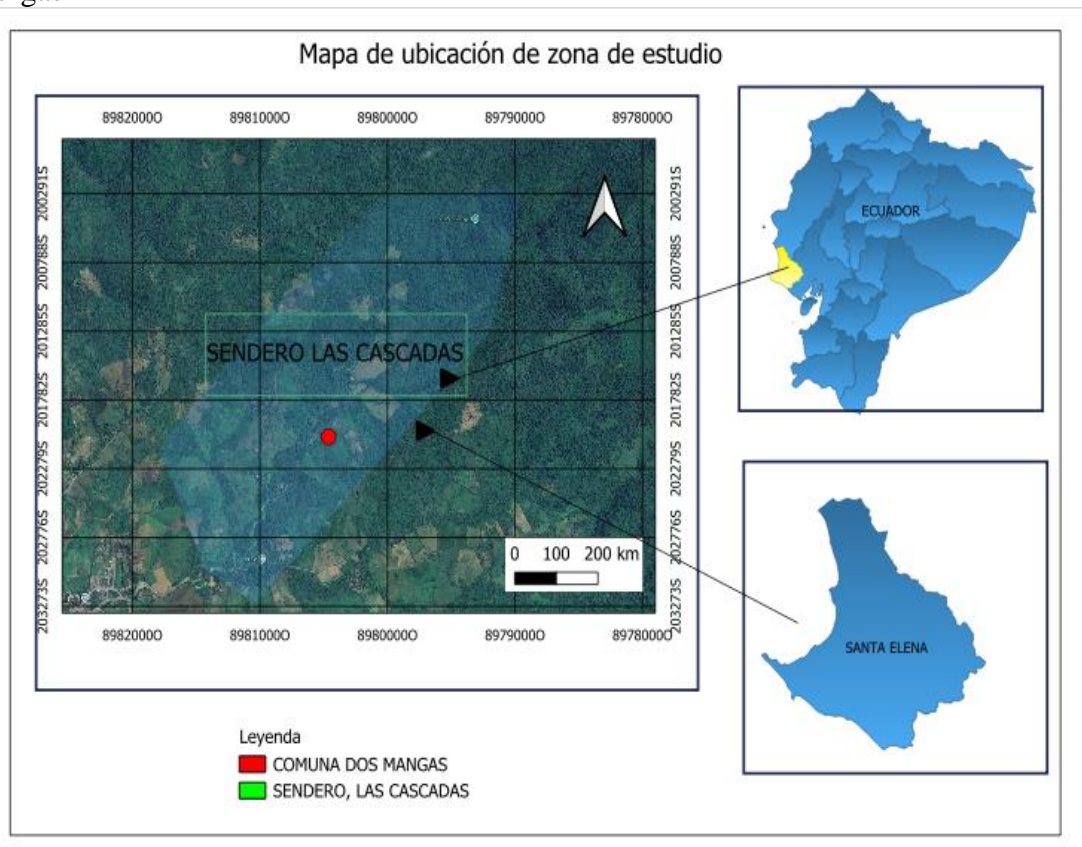
## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 7.1.1. Ubicación geográfica del área de estudio

El estudio se realizó en los meses de enero a mayo en el Bosque Protector perteneciente a la comuna Dos Mangas, parroquia Manglaralto, en el sendero conocido como Las Cascadas, el cual posee topográficamente, zonas con diversidad de vegetación y un clima multivariado entre cálido y húmedo que le otorgan valor ecosistémicos para la presencia de biodiversidad (Figura 2).

**Figura 2.** Mapa de ubicación de la zona de estudio, sendero Las Cascadas, Comuna Dos Mangas



El sendero conocido como “Las Cascadas”, sitio objetivo de la investigación, presenta las siguientes coordenadas iniciales (1.82543°S, 80.69018°W), y finales (1.82532°S, 80.68954°W), con una extensión lineal de 4017  $m^2$  (Astudillo et al, 2019)

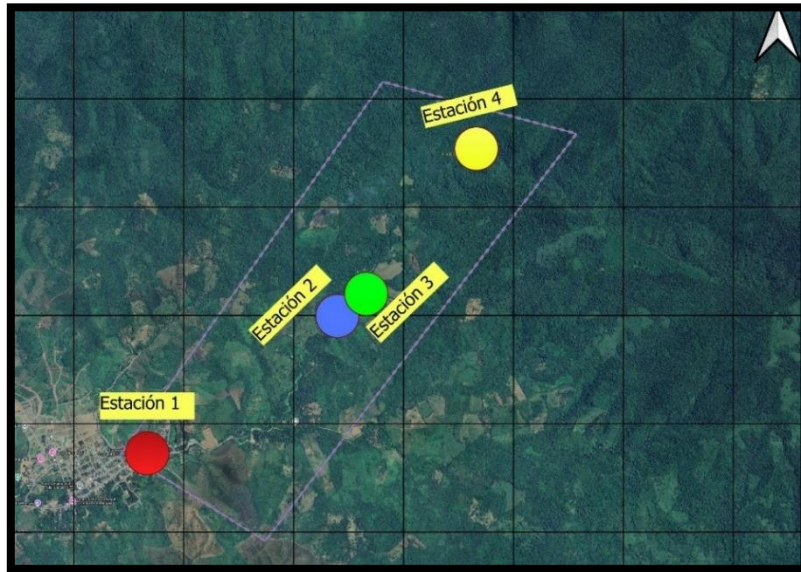
#### 7.1.2. División del área de estudio

El trabajo en campo se realizó en el sendero “Las Cascadas”, el cual mediante la revisión de la zona y la guía del Manual para monitores comunitarios de aves (CONABIO, 2012), se estableció cuatro estaciones de interés considerando la topografía y la presencia de la especie objetivo, destacando un total de 4 estaciones (E-1, E-2, E-3, E-4) con sus respectivas coordenadas (tabla 1), tomadas con un GPS marca GARMIN eTrex 10.

El recorrido del sendero establece una distancia de 4017  $m^2$  que incluye zonas con riachuelos, vegetación y fincas ganaderas; zonas cercanas a potreros y zonas de campamentos y cultivos; cascadas.

Una vez determinadas las zonas, se establecieron 4 estaciones de 25 m de diámetro en base a las consideraciones propuestas por Ralph et al. 1995, siendo que en cada una de ellas se consideran los sitios donde hay más avistamientos y como tal son actos para evaluar el comportamiento, hábitat y demás característica que componen a la población de estudio (Figura 3) (Tabla 1).

**Figura 3.** División del área de estudio por estaciones de monitoreo del Bosque de la Comuna Dos Mangas, sendero las cascadas.



**Tabla 1.** Coordenadas geográficas de las estaciones de monitoreo.

*Sendero “Las Cascadas”*

<i>Estación 1</i>	Inicio	1.82543°S	Fin	1.82532°S
		80.69018°W		80.68954°W
<i>Estación 2</i>	Inicio	1.81365°S	Fin	1.81377°S
		80.67409°W		80.67360°W
<i>Estación 3</i>	Inicio	1.81222°S	Fin	1.81275°S
		80.67270°W		80.67269°W
<i>Estación 4</i>		1.79998°S		1.80015°S
		80.66220°W		80.66220°W

## **7.1.APLICACIÓN METODOLÓGICA**

Esta investigación aborda un enfoque de aplicación *in situ*, debido a que se ajusta con las necesidades de la obtención de datos en campo por observación, siendo óptima para analizar las condiciones y explicar los sucesos de los eventos donde se desarrollan, sin alterar ninguna de las variables. Facilitando un mayor entendimiento por parte del investigador sobre el manejo adecuado de los datos, sin controlar los sucesos tal y cual como ocurre en su medio natural. Además de un enfoque descriptivo que consistirá en describir un individuo o grupo con el fin de estudiar su estructura y comportamiento (Alban et al, 2020).

## **7.2.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio se enfoca en un diseño cuantitativo y cualitativo descriptivo para la obtención de la obtención y análisis de datos en función a la presencia de *O. erythroptera* distribuida en las distintas áreas de estudios.

El diseño cuantitativo nos permite recopilar información numérica para medir las diversas variables tales como abundancia, hábitat y variables climáticas, permitiendo el análisis sistemático en cuestión a la proporción y distribución de los datos, siendo óptimos para obtener resultados contundentes y evidenciables (Ortega, s, f; Sousa et al, 2007).

Por otro lado, la investigación cualitativa descriptiva nos permitirá comprender y caracterizar las matrices correspondientes observadas, tales como el comportamiento de la *O.*

*erythroptera*, en su entorno natural (Muguira, s.f; Quecedo y Castaño, 2002). Además, que permitirá evaluar el estado de actividad o presencia antropogénica en las áreas determinadas, siendo claves para entender el estado actual del ecosistema y su influencia en la especie objetivo.

El diseño cualitativo descriptivo nos permitirá recolectar datos cualitativos, como el comportamiento de la especie, morfología, descripción del estado actual del hábitat y aspectos relevantes de su biología (Mero, 2024).

## **7.3.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

### 7.3.1. Descripción de métodos de registro para *O. erythroptera*

#### **7.3.1.1. Conteo por puntos**

Esta técnica permite identificar y contabilizar avifauna desde un sitio establecido y fijo, denominado “punto de conteo”, cada uno respectivamente abarcando un radio de 25 metros, durante un período de 5 minutos. Para asegurar la precisión, se trata de evitar el conteo duplicado de individuos y se registra si las aves sobrevuelan el punto además deben estar separados por al menos 250 metros (Figura 3). Es ampliamente utilizada debido a que permite tomar registros para diversos tipos de terrenos y hábitats (Arévalo, 2014; Ortega et al, 2012; Suarez et al, 2017).

#### **7.3.1.2.Búsqueda Intensiva**

Permite complementar al conteo por puntos, es utilizada para aumentar los registros y detección de avifauna en un área establecida, por lo general parcelas durante un tiempo determinado de 30 minutos, localizando y contabilizando aves, evitando el conteo duplicado, lo que a su vez es adecuado para la obtención de datos con relación a la abundancia y la distribución de especies, permite la realización de un monitoreo (Ralph et al. 1996) (Figura 4).

**Figura 4.** Monitoreo por búsqueda intensiva.



### **7.3.2. Monitoreo**

El presente trabajo se realizó mediante monitoreos con observación directa (*in situ*), según lo indicado por Ralph et al (1995). Por lo que, se realizó 2 veces a la semana con periodos diurnos de 06:00 a 10:00 horas para el registro de individuos de la especie objetivo. Para obtener un registro exitoso se tomó la correspondiente fotografía para determinar el estado poblacional presente en las diversas zonas de estudios.

### **7.3.3. Obtención de datos y herramientas**

Para la obtención de datos se utilizó equipos y herramientas adecuados, tales como: una cámara profesional Canon EOS R50 y binoculares Nikon Prostaff P7 8x42, tanto para la observación como la toma fotográfica de la especie objetivo. De la misma forma se utilizó para el monitoreo gorro, agenda de campo, ficha de datos y botas (Figura 5).

**Figura 5.** Ficha para recolección de datos describiendo la ecología y comportamiento.

FICHA DE REGISTRO DE DATOS: ESPECIE, HABITAT Y COMPORTAMIENTO- <i>O. erythroptera</i>							
COD. ZONA	IND	ALT	TEM	HUMEDAD (%)	NUBOSIDAD	VEGETACIÓN	DESCRIP DE COMPORTAMIENTO

Los equipos como la cámara profesional Canon EOS R50 y los binoculares Nikon Prostaff P7 8x42 fueron seleccionados por sus especificaciones técnicas adecuadas para la observación y registro de aves a distancia. La cámara cuenta con resolución suficiente para la identificación fotográfica y los binoculares poseen la ampliación y campo visual necesarios para la correcta localización y seguimiento de las especies en su hábitat natural.

La ficha de datos fue diseñada específicamente para este estudio y validada a través de juicio de expertos (consulta a biólogos y ornitólogos con experiencia), quienes revisaron la pertinencia, claridad y suficiencia de las variables registradas (fecha, hora, ubicación, condiciones ambientales, descripción de las especies, comportamiento, entre otros).

Además, se realizó una prueba piloto en el área de estudio para comprobar la facilidad de uso, la comprensión de los campos y la efectividad para registrar la información necesaria. Los ajustes a la ficha se realizaron con base en las observaciones de esta prueba.

Los implementos de campo como gorro, botas y agenda de campo fueron seleccionados para garantizar la seguridad y el correcto desplazamiento en la zona de estudio, por lo que no requieren

validación técnica, pero sí forman parte de los elementos necesarios para la eficiencia y seguridad durante las jornadas de monitoreo (Figura 6).

**Figura 6.** Registros de avistamiento en campo.



#### 7.3.4. Cálculo de la abundancia

Para comprender la presencia de *O. erythroptera* se empleó el índice de abundancia relativa (IAR), el mismo proporciona el número de individuos en relación con el total de especies observadas, Adicionalmente, permite comparar la abundancia de la especie de interés con otras especies presentes en el hábitat (Infante-Rivero, 2019), y se aplica la siguiente formula:

$$IAR = \frac{N}{T} * 100$$

Siendo:

IAR = Índice de Abundancia Relativa (%).

N = Número total de individuos observados.

T = Número total de individuos observados en todos los sitios.

### **7.3.5. Registro de datos de variables asociadas al hábitat**

Para la toma de datos ambientales se procedió con un registro de aplicación *in situ*, de las cuales se tomó a consideración las variables que corresponden a la temperatura, humedad (%), nubosidad y precipitación. Estos componentes fueron medidos a través de la observación y los instrumentos adecuados, registrados en una ficha técnica establecida por (Heyer et al, 1994) y modificada por (Vargas y Castro, 1999); (Garcia et al, 2005) (Inger, 1994); (Espinoza, 2025), en la cual se toma en consideración los aspectos fundamentales que caracterizan el hábitat en función a una especie objetivo, siendo en este caso *O. erythroptera*.

#### **7.3.5.1. Temperatura**

Las aves deben mantener su temperatura corporal constante, lo que aumenta su gasto energético en climas fríos y puede causar estrés en climas cálidos (Ruiz et al, 2026), lo que puede alterar su distribución geográfica y la disponibilidad de recursos alimenticios, por tal manera su medición relevante por lo que se utilizara termómetro ambiental para evaluar si existe alguna relación con la presencia en la *O. erythroptera* (Cano et al, 2022).

#### 7.3.5.2.Humedad

Un factor ambiental importante para la avifauna es la humedad debido a que las especies deben mantener un equilibrio hídrico adecuado debido a que deben mantener su termorregulación y demás funciones fisiológicas, lo que puede ser desafiante en ambientes elevados de baja y alta humedad (BTO, 2006). En climas que tienden a ser muy húmedos la avifauna pueden enfrentar problemas relacionados al sobrecalentamiento y dificultades relacionadas a la transpiración, contrarios en ambientes secos la deshidratación es una preocupación principal. Debido a esto, crucial considerar la toma de este parámetro por medio de un termohigrómetro.

#### 7.3.5.3.Nubosidad y Precipitación

La nubosidad afecta a las aves en su comportamiento, reproducción y distribución. La presencia de nubes reduce la luz solar, alterando los patrones de actividad diaria y las rutas migratorias, ya que las aves usan referencias visuales para orientarse. Además, también puede disminuir la disponibilidad de insectos, impactando la alimentación de los polluelos y el éxito reproductivo al alterar la temperatura de los nidos. Mientras que en la precipitación reduce la actividad de las especies y además precipitaciones altas pueden alterar la estructura de los nidos, por tal manera, es importante establecer una medición debido a la temporada invernal en la que fue realizado el estudio, por lo cual se utiliza la aplicación climatológica Meteoconsult para determinar el grado de influencia de este componente (Molina, 2024) (Figura 7).

**Figura 7.** Registros meteorológicos de clima en Dos Mangas.



### 7.3.6. Registro de comportamiento de Avifauna por muestreo de ad libitum según López (2014).

Ad libitum es una metodología que permite la observación conductual caracterizado por su naturaleza oportunista y sin restricciones temporales, donde el observador registra todas las conductas que percibe de uno o varios individuos, sin seguir un protocolo estricto de muestreo o registro. Este método permite describir el repertorio conductual, permitiendo identificar conductas evidentes y establecer un marco de referencia. Esta metodología tiene diversos enfoques de la cual el muestreo discreto temporal es aquel que se utilizara debido a que permite la observación conductual al instante en que se ejecuta (Mayorga - León & Ramos Baquero, 2001) (González Banchón & Estrella León , 2024) (Gutiérrez - Pineda & Méndez - Carvajal, 2020).

Para esto se registrarán los datos de comportamiento de la *O. erythroptera*, mediante la observación directa de los individuos en una ficha campo respectiva, para establecer

comportamiento generales, repetitivos o típicos que se presenten durante el momento del avistamiento (López - Rull, 2014) (Figura 5).

### **7.3.7. Registro de las actividades Antropogénicas**

El estudio considera las afectaciones por intervención antropogénica considerando los factores bióticos como abióticos. siguiendo la metodología de evaluación de los impactos ambientales propuestas por (Dellavedova, 2011). Esta aplicación permitió identificar las principales intervenciones perjudiciales que afectan a las zonas de monitoreo, evaluando el impacto ambiental (Mero, 2024).

Para entender la existencia de una intervención antropogénica se propone la utilización de la Matriz de Leopold, la cual es un método cualitativo diseñado para valorar las posibles consecuencias ambientales de un proyecto. Se estructura como una tabla de doble entrada, donde las filas representan los factores ambientales susceptibles de ser impactados (suelo, agua, aire, etc.) y las columnas las acciones del proyecto que podrían generar dichos impactos (construcción, operación, deforestación etc.).

Cada celda, producto de la intersección de una fila y una columna, se divide diagonalmente para registrar la magnitud (M) y la importancia (I) del impacto, ambas valoradas en una escala de 1 a 10, con la magnitud indicando si el impacto es positivo o negativo (Ramos et al, 2004) (Paspur et al, 2014) (Figura 8).

**Figura 8.** Diseño estructurado de la matriz de Leopold.

		PROJECT ACTIVITIES									Sum of IF values by types and bio. comp..	Average values
		Placement of wind turbines	Foundation of columns	The use of building materials	Substation construction	Transmission line construction	Construction of internal roads	Operation of construction equipment	Waste material Treatment	Project exploitation		
<b>PHYSICAL COMPONENTS</b>	Water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	Microclimate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	Land	1	2	1	1	1	1	2	2	1	12	1.33
	Erosion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	Air	0	0	0	1	0	2	3	1	0	7	0.77
	Noise	1	1	1	2	1	2	3	0	2	14	1.55
<b>BIOLOGICAL COMPONENTS</b>	Diversity of flora	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	0.44
	Diversity of fauna	2	1	1	1	1	0	2	2	2	12	1.33
	Ornithofauna	2	1	1	1	1	0	2	2	2	12	1.33
	Chiropteran fauna	2	1	1	1	1	0	2	2	2	12	1.33
	Barriers/corridors	2	1	1	1	1	0	1	1	2	10	1.11
<b>SOCIO-CULTURAL COMPONENTS</b>	Landscape	2	2	1	2	1	1	1	3	2	15	1.66
	Land use	1	2	1	1	1	1	1	2	1	11	1.22
	Economy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
	Cultural heritage	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.22
	Accidents	2	0	0	1	0	0	0	2	2	7	0.77
<b>Cumulative values of IF according to environmental factors</b>		15	14	8	12	9	8	18	18	16		
<b>Average</b>		0.93	0.87	0.50	0.75	0.56	0.50	1.12	1.12	1.00	<b>IF = 0.82</b>	

Nota: Imagen extraída de Mohanraj, 2019.

#### 7.4. ANALISIS DE DATOS

Para los análisis correspondientes de los datos se elaboró una base de datos en Excel la cual fue estructurada con las variables de interés para el estudio, tales como: número de individuos, código, estación, avistamientos, mediciones del componente de hábitat (Temperatura, nubosidad, humedad y precipitación), actividad antropogénica, y comportamiento.

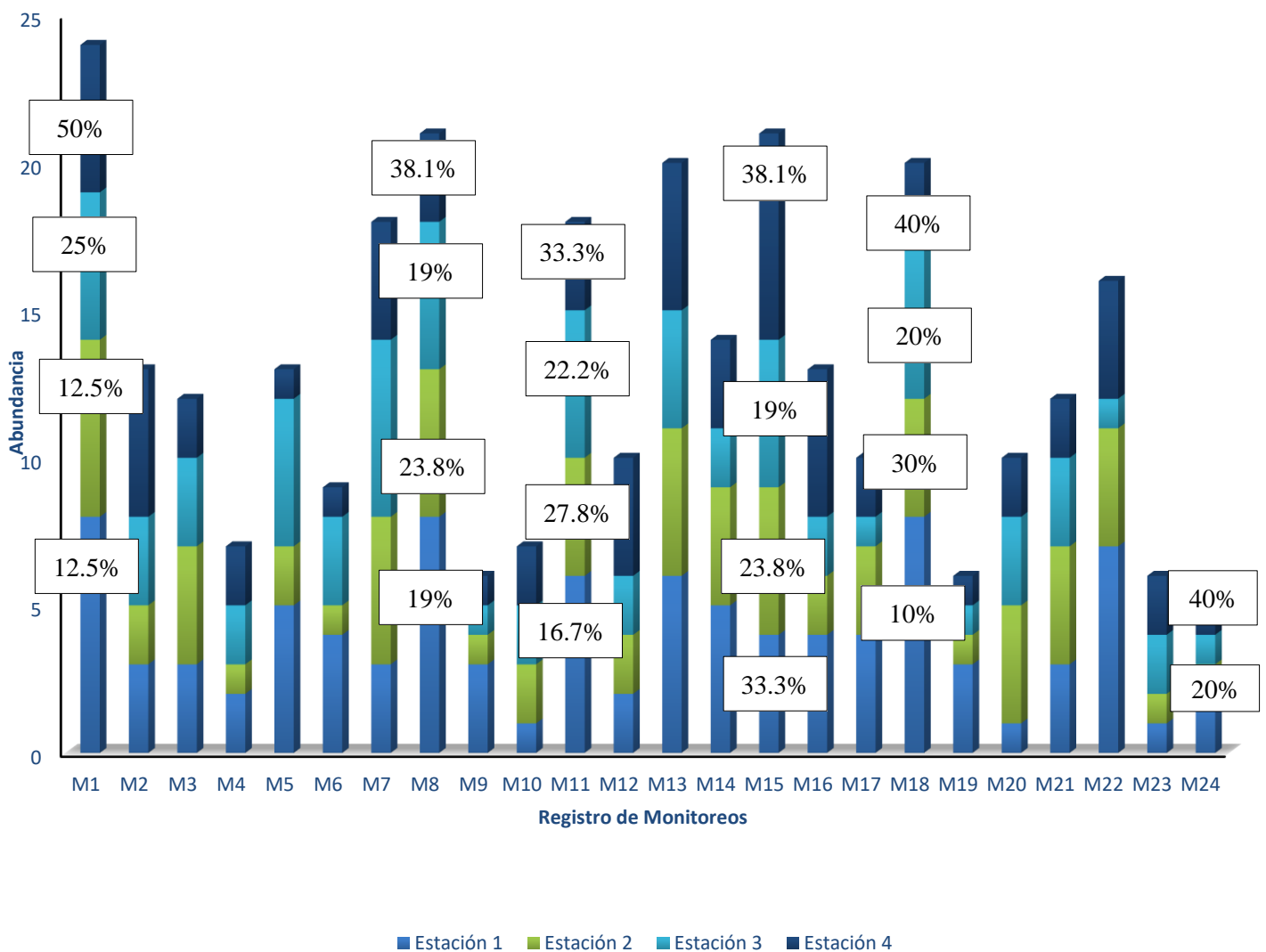
Los datos obtenidos respecto a la especie y de las zonas estudiadas fueron analizados mediante el IBM SPSS Software. Además, se estableció el uso de correlaciones de acuerdo con la distribución de los datos a obtener, es decir si están dentro de la curva de normalidad.

## 8. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

### 8.2. ABUNDANCIA DE LA ESPECIE EN FUNCIÓN A LAS ESTACIONES

Mediante la realización de 24 monitoreos efectuados en el periodo de enero a mayo del presente año en el Bosque Protector Chongón Colonche, Sendero las Cascadas, se registró un total de 311 individuos, distribuido a través de las 4 estaciones del estudio (Figura 9).

**Figura 9.** Composición de la abundancia de la especie en función al monitoreo de las 4 estaciones.



La mayor representatividad de abundancia de *O. erythroptera* se evidenció durante el primer monitoreo (M1), donde se contabilizó un total de 24 individuos (100%). La estación 1 presentó la mayor cantidad de registros con 12 individuos (50%), seguida de la estación 2 con 6 individuos (25%), mientras que las estaciones 3 y 4 registraron cada una con 3 individuos (12,5% cada una).

En segundo lugar, los monitoreos 8 (M8) y 15 (M15) presentaron un total similar de 21 individuos cada uno (100%). En el monitoreo 8 (M8), la estación 1 registró 8 individuos (38,1%), la estación 2 contabilizó 4 individuos (19,0%), la estación 3 registró 5 individuos (23,8%), y la estación 4 reflejó 4 individuos (19,0%). En el monitoreo 15 (M15), la estación 1 también presentó 8 individuos (38,1%), la estación 2 contabilizó 4 individuos (19,0%), la estación 3 registró 5 individuos (23,8%), y la estación 4 presentó 7 individuos (33,3%).

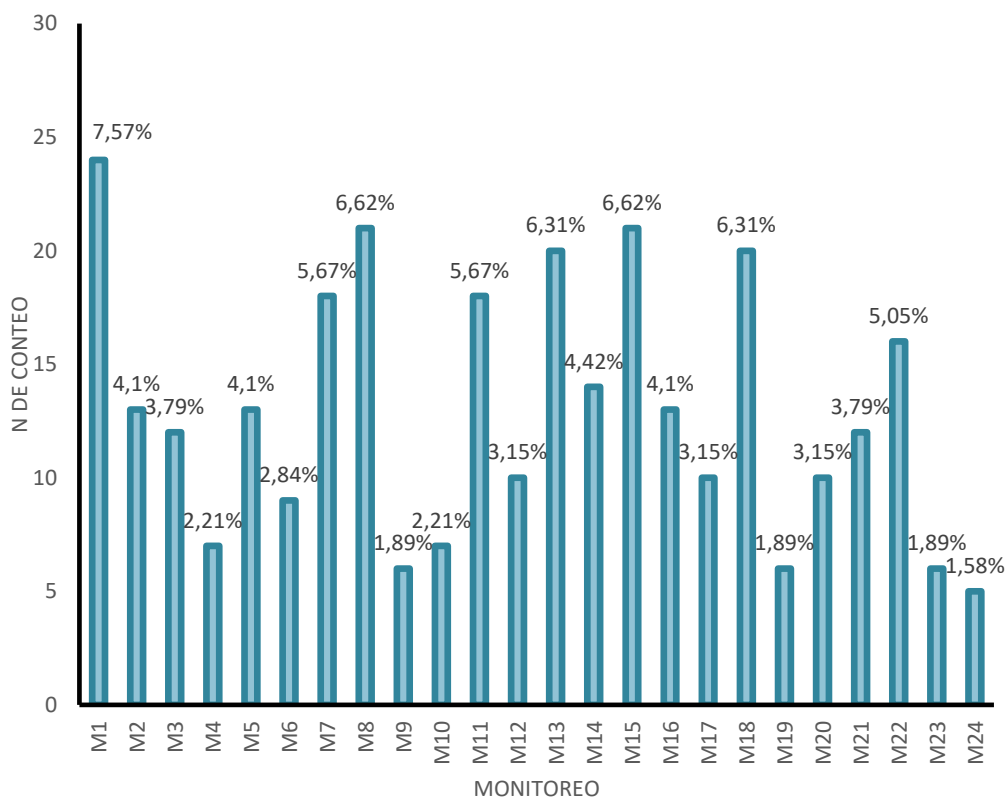
En el monitoreo 18 (M18), se contabilizó un total de 20 individuos (100%), distribuidos de la siguiente manera: la estación 1 presentó 8 individuos (40%), la estación 2 registró 4 individuos (20%), la estación 3 contabilizó 6 individuos (30%), y la estación 4 presentó 2 individuos (10%).

El monitoreo 11 (M11) registró un total de 18 individuos (100%), donde la estación 1 presentó 6 individuos (33,3%), la estación 2 contabilizó 4 individuos (22,2%), la estación 3 registró 5 individuos (27,8%), y la estación 4 reflejó 3 individuos (16,7%).

Finalmente, el monitoreo 24 (M24) presentó la menor cantidad de individuos observados, con un total de 5 individuos (100%). En este caso, la estación 1 registró 2 individuos (40%), mientras que las estaciones 2, 3 y 4 contabilizaron 1 individuo cada una (20% cada una).

Estos resultados se visualizan en la Figura 9 y Figura 10, donde se muestra la distribución de la abundancia de *O. erythroptera* en función de las cuatro estaciones a lo largo de los diferentes monitoreos realizados.

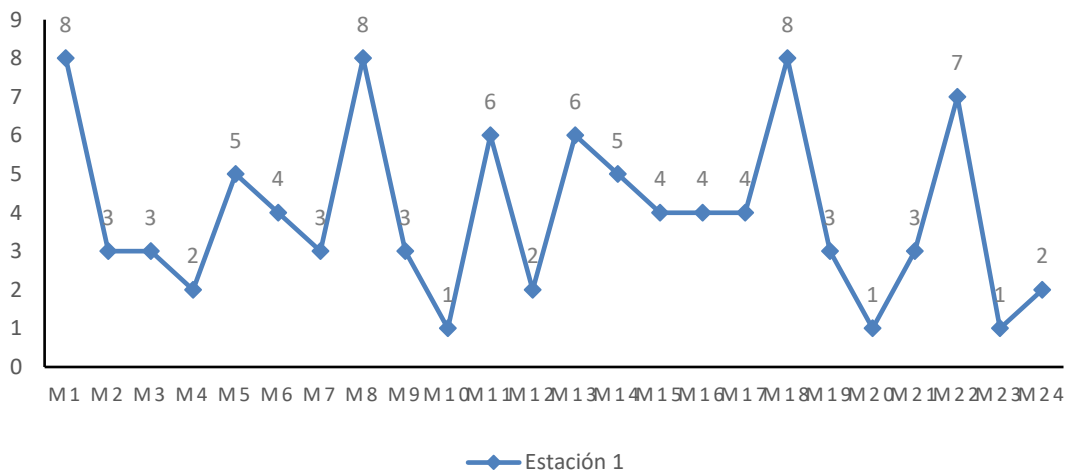
**Figura 10.** Composición de la abundancia de las especies en función a los monitoreos.



En función a la estación 1, se determinó una variabilidad moderada a lo largo de 24 monitoreos (M24), se observaron los mayores picos de abundancia en M1, M8 y M18, con un

total de 8 ind contabilizados, lo que sugiere que estos periodos fueros influenciados por condiciones favorables respecto a la zona de estudio. Los valores mínimos se registraron en M10 y M20 con un solo registro. El número de individuos fluctuó entre valores de 2 a 7 con una tendencia general moderada, especialmente entre los monitoreos 15 a 17 donde los valores se mantuvieron constante con (4 individuos), siendo un reflejo a la adaptabilidad y tolerancia de las especies a la presencia de variaciones en el hábitat (Figura 11).

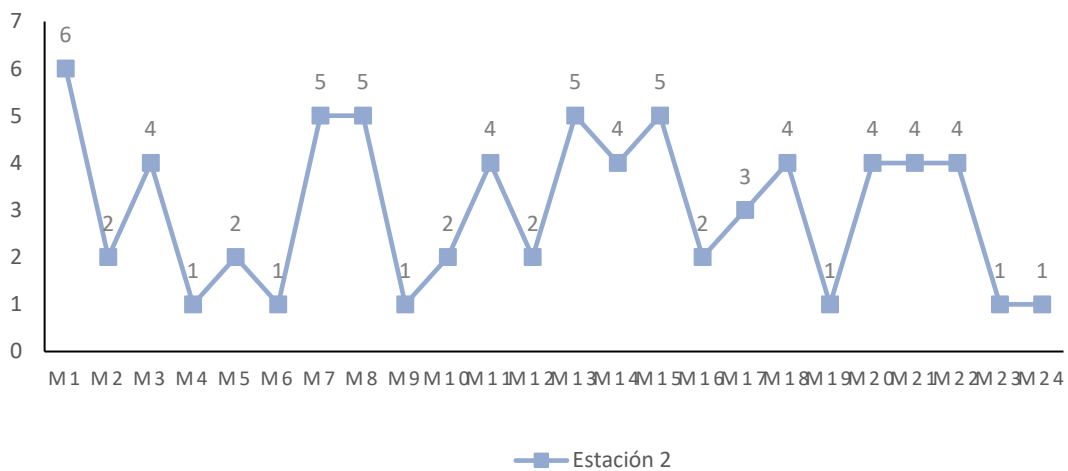
**Figura 11.** Composición de la abundancia de la especie en función a la Estación 1 (Zona de la caseta).



En función a la estación 2, se determinó una variabilidad intermedia con valores que oscilan entre 1 y 6 ind respectivamente a lo largo de los 24 monitoreos, siendo que los valores máximos registrados en base a la abundancia estuvieron marcados en el M1 con un registro de 6 ind, y además se reflejó valores constantes en M7, M8, M13 y M15, con un total de 5 ind respectivamente para cada grupo, además entre M20 a M22 con un valor constante de 4 ind.

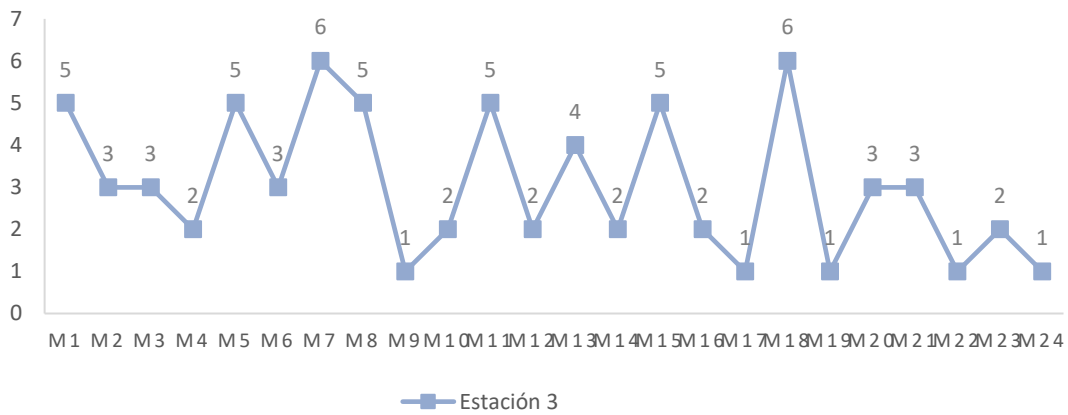
Siendo que podrían estar asociados a periodos donde existe una mayor disponibilidad de recursos. No obstante, también se evidenciaron valores mínimos en M4, M6, M9, M19, M23 y M24 con un solo registro (Figura 12).

**Figura 12.** Composición de la abundancia de las especies en función a la Estación 2 (Zona de cultivos).



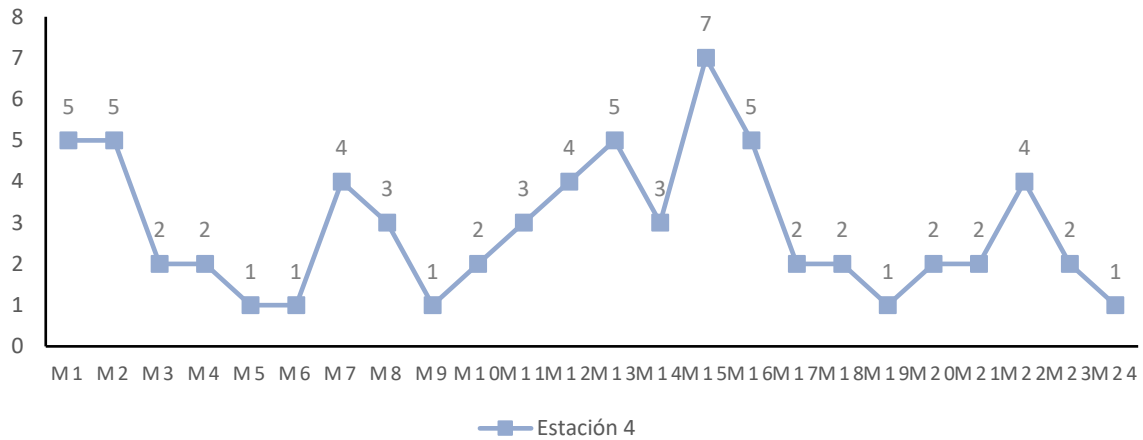
En función a la estación 3, se determinó una alta variabilidad en los 24 monitoreos, con valores que oscilan entre 1 a 6 individuos, siendo el M7 y M18, el pico más alto en cuestión observación de 6 ind, seguido por valores de M5, M8, M11 y M15 con un total de 5 ind respectivo para cada grupo. Siendo reflejo de las condiciones favorables como poca intervención directa o mayor cubierta vegetal. También se determinó valores muy bajos de caída en M9, M17, M19, M22 y M24 con una tendencia a un único registro (Figura 13).

**Figura 13.** Composición de la abundancia de la especie en función a la Estación 3 (Zona de los potreros).



En función a la estación 4, se determinó una alta variabilidad moderada a lo largo de los 24 monitoreos, con valores que oscilan entre 1 a 7 individuos, siendo el valor más alto para M15 con un número total de 7 ind, seguido de valores de 5 ind para M1, M2, M13 Y M16, siendo por lo general frecuentes y evidenciados eventos donde las condiciones fueron favorables. Además, se presentaron valores constantes con una tendencia lineal de crecimiento entre M9 a M13. También se reflejó valores mínimos de un solo registro en M5, M6, M9, M19 y M24 (Figura 14).

**Figura 14.** Composición de la abundancia de la especie en función a la Estación 4 (Zona de las cascadas).



### 8.3. ABUNDANCIA EN FUNCIÓN A LA VARIABLES CLIMATICAS

La abundancia de las especies a lo largo de los eventos de monitoreo para las 4 estaciones, reflejaron cierta en relación respecto a la temperatura, humedad, nubosidad y precipitación de cada una de las zonas de estudio. Lo que pudo explicar fluctuaciones observadas en cuestión a niveles de abundancia para cada hábitat.

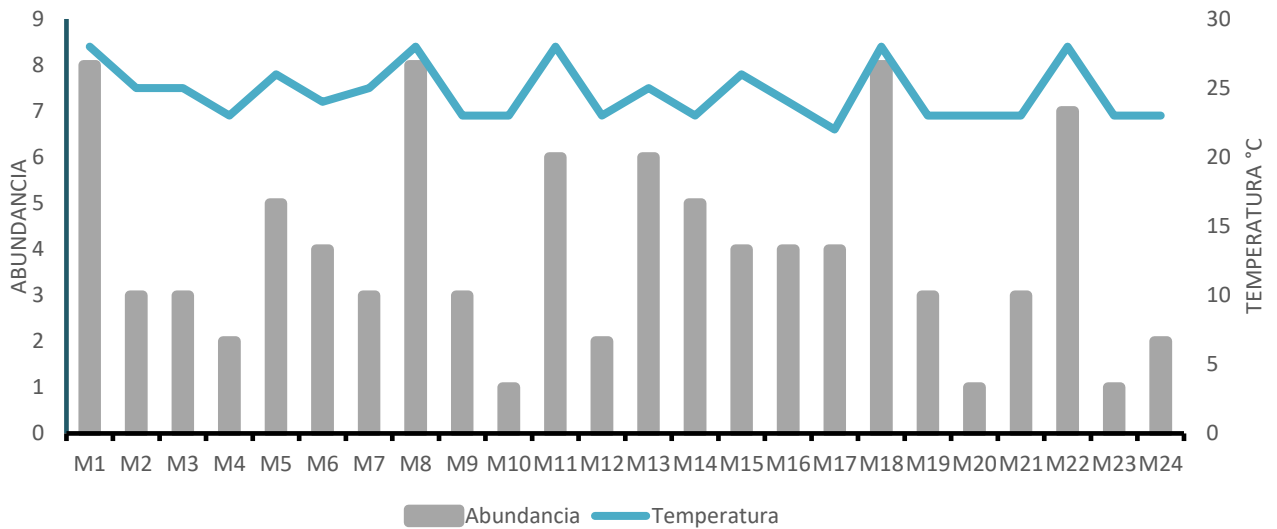
#### 8.3.1. Estación 1

Siendo la estación con mayor registro de individuos siendo 96 en total, ocupando el 31 % de toda la población de *O. erythroptera*, presento una notable variedad en función a los parámetros climáticos siendo la temperatura, la humedad, nubosidad y precipitación, elementos esenciales y representativos para la especie.

La temperatura registrada en cada uno de los monitoreos realizados para la estación 1, determino una variabilidad moderada en función a sus datos. Se observó una relación directa entre la temperatura y la abundancia de la *O. erythroptera*, donde los mayores valores de temperatura coincidieron con picos notables respecto a su abundancia. Entre los eventos más destacables (M1, M8, M11, M18 y M22), con los picos más altos en 28 °C, los cuales se asociaron con altas abundancias (entre 6 y 8 individuos). Destacando un posible favorecimiento de las especies a temperaturas más cálidas.

También entre los registros que mantuvieron constancia fueron los valores de M19 a M21 con un valor de 23°C correspondiente, las cuales se asociaron con valores bajos de abundancia (entre 1 y 3 individuos), evidenciando un posible efecto restrictivo de temperaturas un poco más frescas sobre la actividad o alguna incidencia externa reflejada en la presencia de la *O. erythroptera*. Finalmente, a partir de M22 en adelante, a pesar de que se alcanzó nuevamente el máximo térmico de 28 °C, la tendencia general fue un descenso en la abundancia, lo que podría estar relacionado con factores conductuales, ambientales o de comportamiento (Figura 15).

**Figura 15.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y temperatura ambiental por monitoreo.

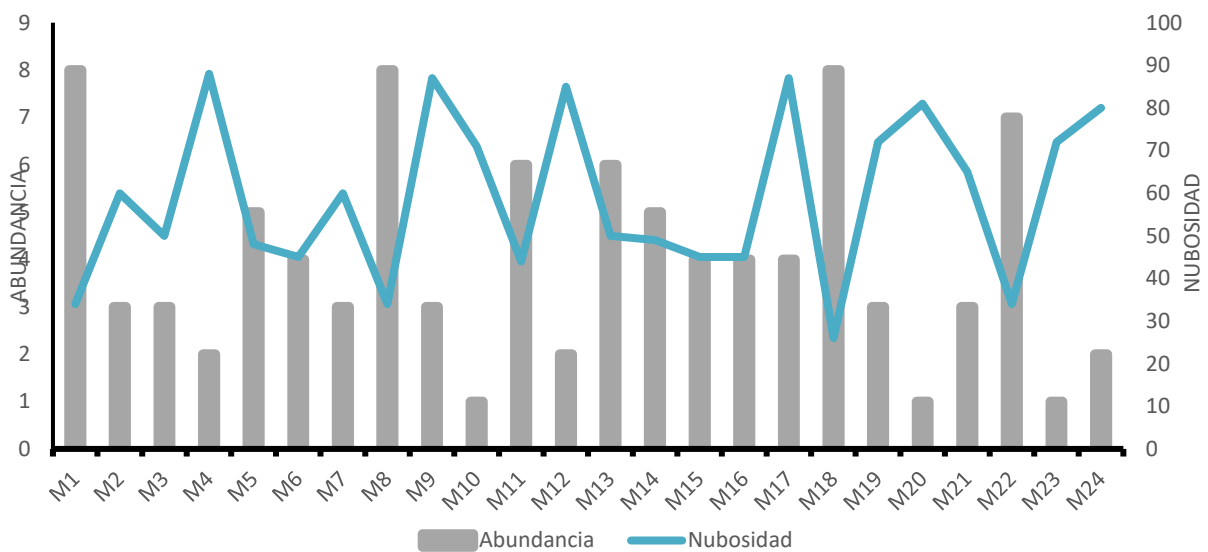


La nubosidad registrada para cada uno de los monitoreos realizados en la estación 1, determino una amplia variabilidad a lo largo del tiempo, lo cual se refleja en la gráfica de distribución de abundancia. Evidenciando una relación inversamente proporcional entre la abundancia de especies y el porcentaje de nubosidad, indicando que a menor nubosidad se registraron mayores valores de abundancia.

Siendo los datos más destacables (M1, M8 Y M18), los que presentaron los niveles más bajos de nubosidad entre 26% a 34%, coincidiendo con los valores más altos de abundancia (8 individuos en cada caso). De manera similar en M22 se registró un valor de nubosidad moderadamente baja 58%, con una abundancia alta (7 individuos).

De manera contraria los demás registros (M10, M20 y M23) mostraron porcentajes de nubosidad elevados, entre 71% y 81%, lo cual se correlacionó con una baja abundancia (1 individuo en cada uno). Este patrón sugiere que condiciones de menor nubosidad podrían favorecer una mayor actividad o presencia de *O. erythroptera* durante los eventos de monitoreo (Figura 16).

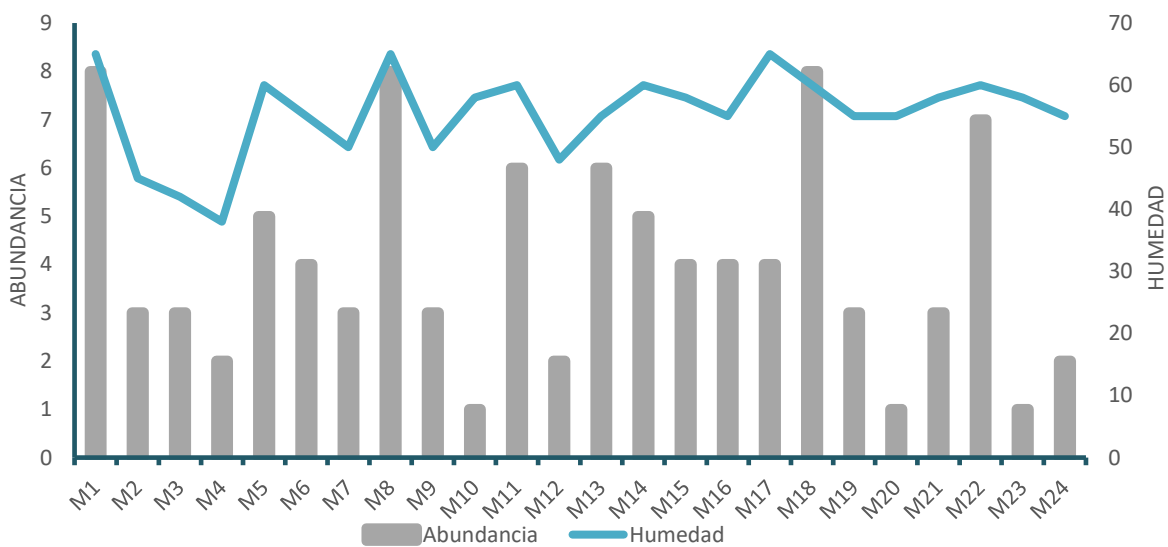
**Figura 16.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y nubosidad por monitoreo.



La humedad registrada en cada uno de los monitoreos realizados para la estación 1 determinó una distribución variable de valores. En la que se observó que la abundancia mostró una tendencia a incrementarse en condiciones de mayor humedad relativa, lo que sugiere una posible relación directamente proporcional entre ambas variables, asociada a las condiciones climáticas de la temporada en que se llevó a cabo el estudio.

Siendo los datos más destacables (M1, M8, M17, M18 y M22), que obtuvieron valores entre 60% a 65%, registrando a su vez las abundancias más altas (8 y 7 individuos). Asimismo, se identificaron valores estables en M6, M13, M16, M19 y M20, con una humedad constante del 55 %, asociada a abundancias moderadas. En contraste, monitoreos como M2, M3, M4 y M12 mostraron niveles bajos de humedad (entre 38 % y 48 %), acompañados por valores reducidos de abundancia, lo que determina una posible influencia de la humedad en la actividad o presencia de *O. erythroptera* durante los eventos de muestreo (Figura 17).

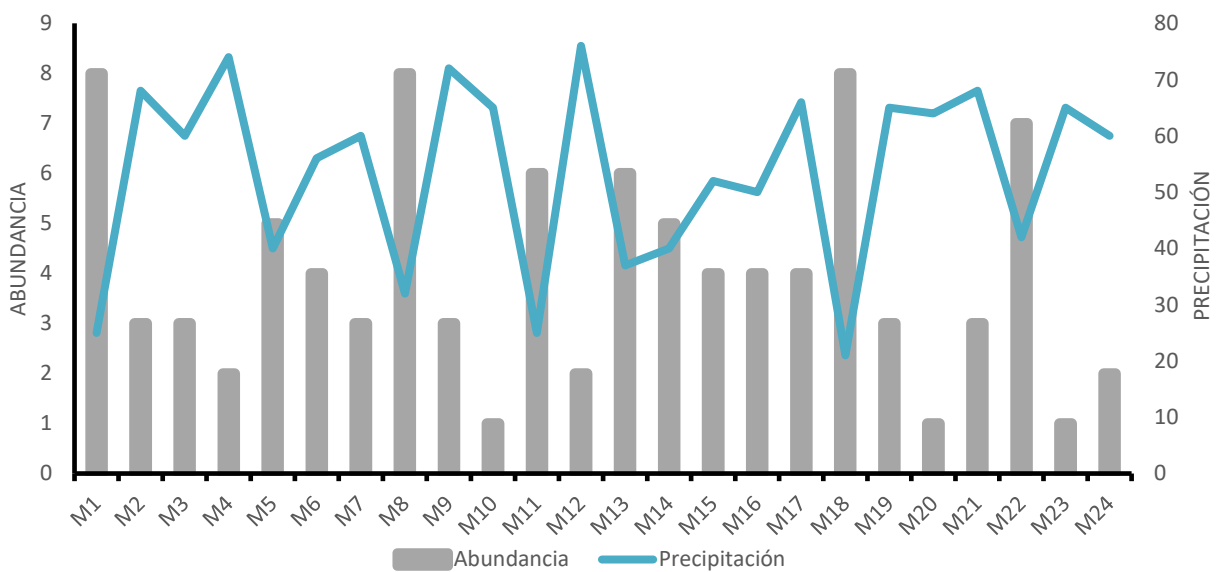
**Figura 17.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y humedad por monitoreo



La precipitación en cada uno de los monitoreos realizados para la estación 1, determino la siguiente distribución de valores en la gráfica. Se pudo observar que la abundancia fue variable a lo largo de los muestreos, presentándose una relación inversamente proporcional entre ambas variables. Se destacan los monitoreos M1, M8 y M18, los cuales registraron los valores de precipitación más bajos (25 mm, 32 mm y 21 mm), con las abundancias más altas (8 individuos en cada caso). Del mismo modo, otros eventos como M11, M13 y M22 mostraron

precipitaciones moderadas (entre 25 mm y 42 mm) asociadas también a altos valores de abundancia (6 y 7 individuos). En contraste, los monitoreos M4 y M12, con los niveles de precipitación más altos (74 mm y 76 mm), presentaron bajos registros de abundancia (2 individuos en ambos casos), determinando la posible influencia de esta variable sobre la actividad o presencia de *O. erythroptera* durante los eventos de muestreo (Figura 18).

**Figura 18.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y Precipitación por monitoreo.



### 8.3.2. Estación 2

La estación presentó un número alto de registro de individuos siendo 73 en total, ocupando el 23 % de toda la población de *O. erythroptera*, presentó una notable variedad en función a los parámetros climáticos siendo la temperatura, la humedad, nubosidad y precipitación, elementos esenciales y representativos para la especie.

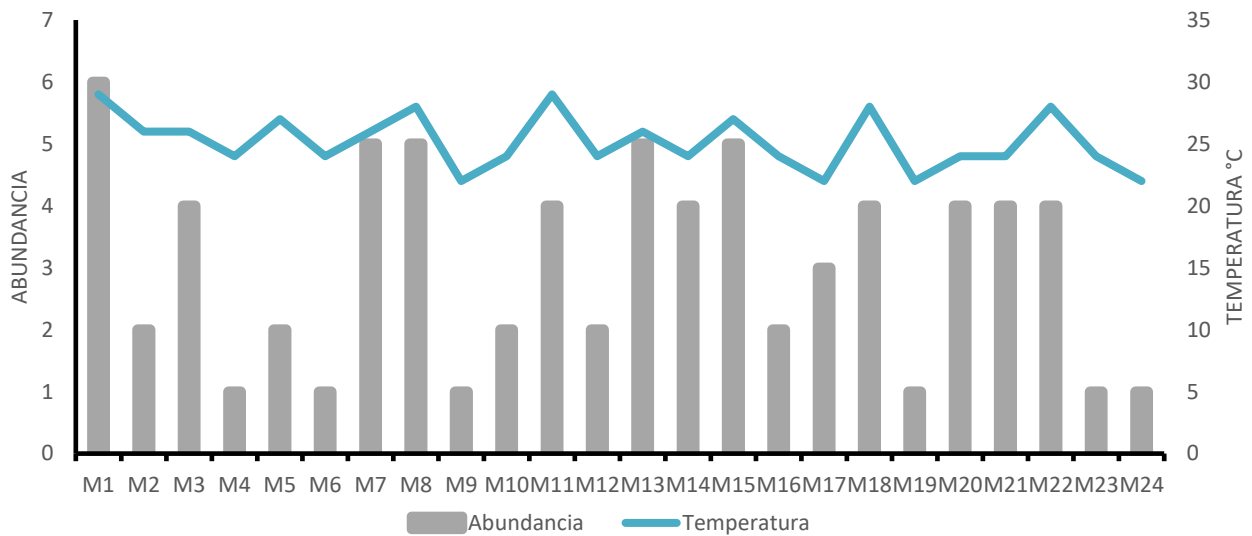
La temperatura registrada para la estación 2 presento una variedad entre rangos de 22 °C y los 29 °C, siendo lo que permitió observar patrones relevantes en función a las abundancias registradas, evidenciando una correlación directa entre las variables de la temperatura respecto a la abundancia, es decir a medida que una variable aumenta la otra lo hará.

Siendo los datos más destacables en M1 la cual presento la mayor temperatura registrada (29 °C), coincidiendo con la mayor abundancia del estudio (6 individuos). Del mismo modo, en los monitoreos M8, M11, M18 y M22, con temperaturas de 28 °C, se reportaron abundancias entre 4 y 5 individuos, lo que refuerza la posible influencia positiva de temperaturas altas en la actividad de la *O. erythroptera*.

Por otro lado, se evidencio eventos con temperatura constante de 24 °C en (M2, M4, M6, M10, M12, M14, M16, M17, M20 y M21) con valores moderados de abundancia (entre 2 y 4 individuos), lo cual podría indicar que, si bien las temperaturas elevadas favorecen la abundancia, existe un posible umbral térmico mínimo (alrededor de 24 °C) por encima del cual la actividad de las especies aún se mantiene estable o una posible adaptabilidad en función a la especie.

Además, en los últimos monitoreos a partir de M22 hubo un declive de la temperatura reflejado en una disminución considerable de las especies (Figura 19).

**Figura 19.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y temperatura por monitoreo, estación 2.

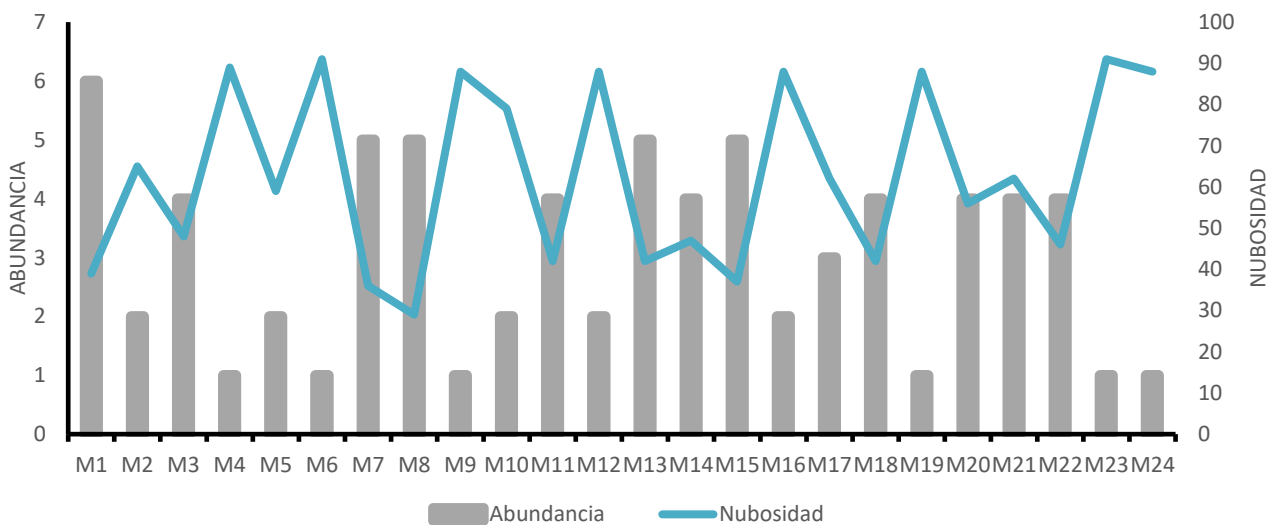


La nubosidad registrada para cada uno de los monitoreos realizados para la estación 2, determino la siguiente distribución de valores en la gráfica, una amplia variabilidad, con valores que oscilaron entre el 29 % y el 91 %. Lo permitió observar tendencias relevantes en relación con la abundancia registrada, evidenciando patrones que sugieren una posible relación inversamente proporcional entre ambas variables.

Entre los datos más relevantes se encuentra M1 con una nubosidad del 39 %, donde se obtuvo la mayor abundancia (6 individuos). Asimismo, los monitoreos M7 (36 %), M8 (29 %), M13 (42 %) y M15 (37 %) reportaron abundancias elevadas (4 a 5 individuos), lo que sugiere que niveles bajos o moderados de nubosidad podrían estar asociados con condiciones más favorables para la actividad de la *O. erythroptera*.

En comparación a los demás registros M4, M6, M9, M12, M16, M19, M23 y M24 presentaron un mayor porcentaje de nubosidad entre 88% a 91% obteniendo bajos niveles respecto a la abundancia (1 a 2 individuos) estableciendo una posible relación inversa entre las variables, no obstante existieron casos con nubosidad media (entre 46 % y 65 %) como M2, M5, M17 y M20 donde las abundancias se mantuvieron bajas o moderadas (entre 2 y 4 individuos), lo cual indica que otros factores podrían estar incidiendo simultáneamente en la presencia o comportamiento de la *O. erythroptera* (Figura 20).

**Figura 20.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y nubosidad por monitoreo, estación 3.

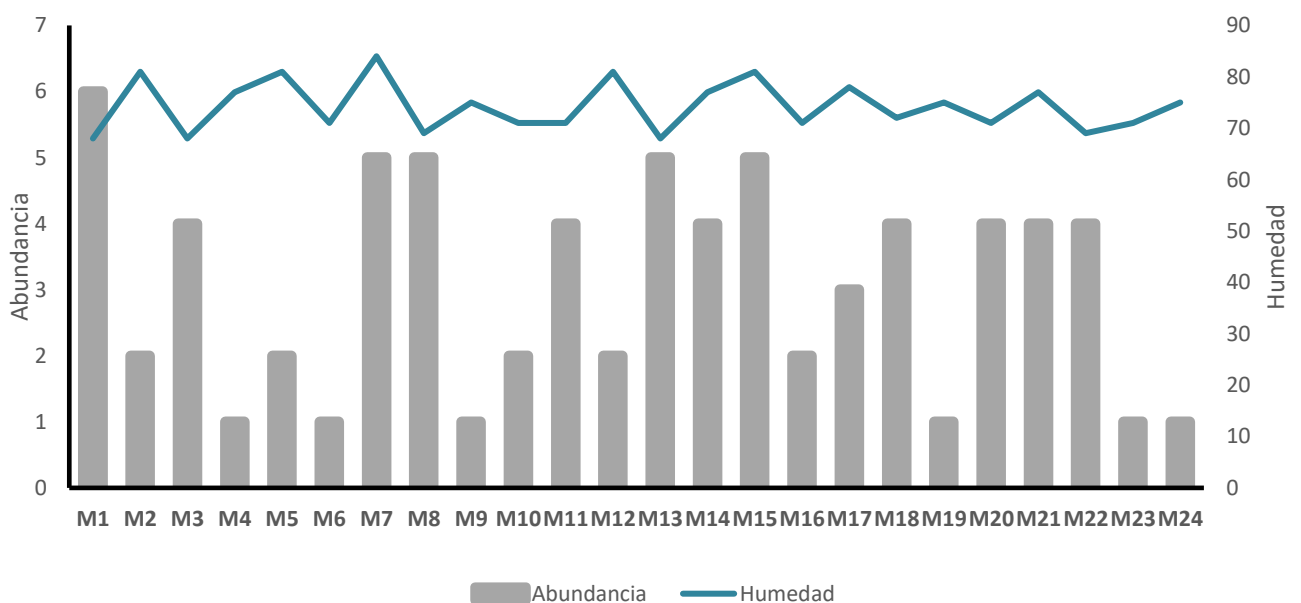


La humedad relativa registrada en cada uno de los monitoreos realizados para la estación 2 determinó una distribución que osciló entre el 68 % y el 84 %, revelando condiciones de saturación típicas de una estación húmeda. En la gráfica resultante se observa que la abundancia fue variable entre los monitoreos, y a su vez se identifican ciertos patrones destacables que reflejan el comportamiento de la variable ambiental en función a la actividad

de *O. erythroptera*.

En cuanto a los valores relevantes se pudo observar que el monitoreo M1 tuvo una humedad del 68 %, que coincide con la mayor abundancia registrada (6 individuos), que a su vez también se vio reflejada con M3, M8 y M13, con la humedad entre 68 % a 69%, que reportaron entre 4 y 5 individuo. También se observó monitoreos con altos niveles de humedad, como M7 (84 %) y M15 (81 %), también presentaron abundancias altas (5 individuos). De manera contraria se refleja valores altos de humedad tales como M2, M5 y M12 con valores 81% con valores bajos de abundancia (2 individuos), destacando que posiblemente la humedad no sea un factor relevante para esta estación (Figura 21).

**Figura 21.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y humedad por monitoreo, estación 2.

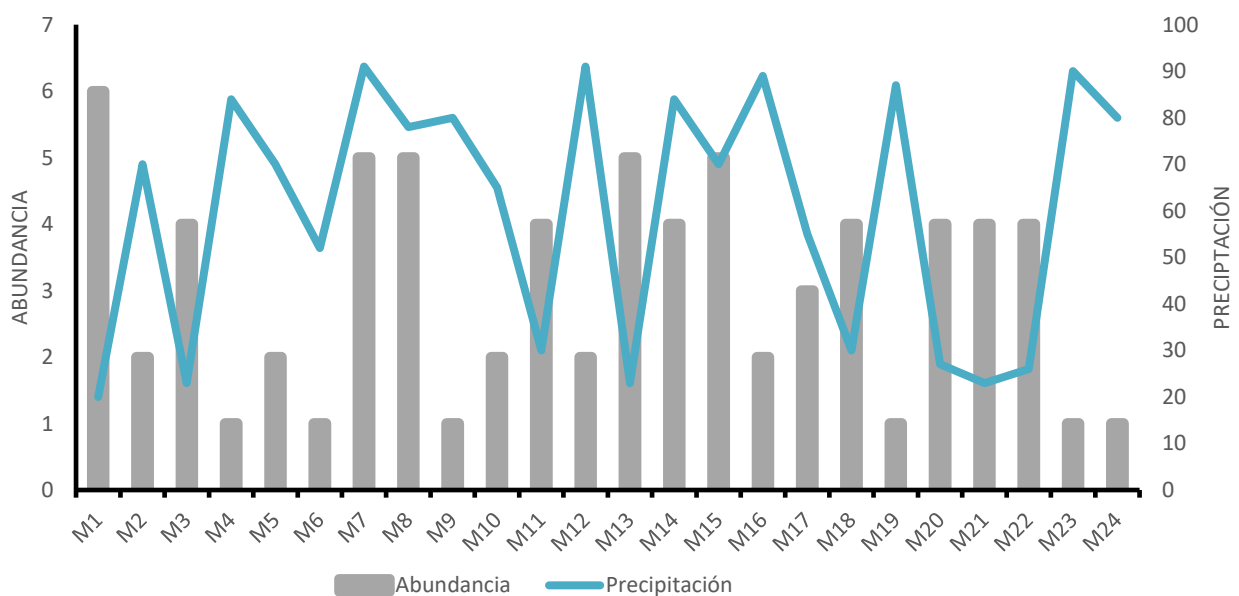


La precipitación registrada durante los monitoreos para la estación 2 presentó una distribución variable, reflejando gráficamente una tendencia inversa, es decir a mayores

precipitaciones, la abundancia tiende a disminuir, aunque con algunas excepciones destacables.

Siendo los datos más relevantes en M1 con un valor de 20 mm influyendo en la obtención de los mayores registros de abundancia. De manera similar, M13 y M3, con precipitaciones de 23 mm, también presentaron altas abundancias (5 y 4 respectivamente). No obstante, se identifican casos atípicos que escapan de esta tendencia. Tales como M7 y M8 que alcanzaron altos niveles de precipitación (91 mm y 78 mm) y, aun así, registraron abundancias elevadas (ambos con 5 individuos). Contrario a esto valores altos de precipitación como los observados en M4 (84 mm), M9 (80 mm) y M23 (90 mm) estuvieron acompañados por registros mínimos de abundancia (1 individuo), lo que respalda parcialmente la idea de que precipitaciones intensas pueden disminuir la actividad de *O. erythroptera* (Figura 22).

**Figura 22.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y Precipitación por monitoreo, estación 2.



### 8.3.3. Estación 3

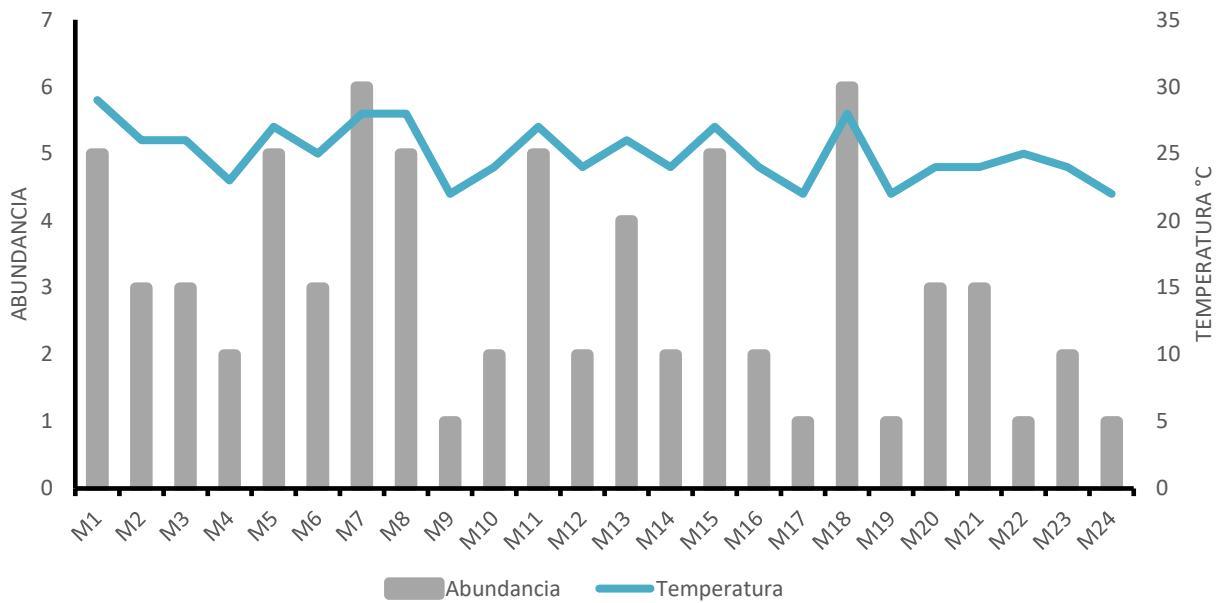
La estación presento un numero de registro de individuos siendo 73 en total, ocupando el 23 % de toda la población de *O. erythroptera*, presento una notable variedad en función a los parámetros climáticos siendo la temperatura, la humedad, nubosidad y precipitación, elementos esenciales y representativos para la especie.

La temperatura registrada en cada uno de los monitoreos realizados para la estación 3 determinó que los datos fueron muy variables. Se observó una relación directamente proporcional entre la temperatura y la abundancia de *O. erythroptera*, en donde los mayores valores de temperatura se asociaron con picos más altos de abundancia.

Entre los eventos más destacables se encuentran M1, M7, M8, M11, M15 y M18, en los cuales se alcanzaron temperaturas entre 27 °C y 29 °C y se registraron abundancias elevadas que oscilan entre 5 y 6 individuos, lo que sugiere que temperaturas cálidas podrían favorecer la presencia de la especie.

También se identificaron registros con temperaturas constantes de 24 °C en M10, M12, M14, M16, M20, M21 y M23, asociados con niveles bajos de abundancia de (2 y 3 individuos), lo que indicaría un rango térmico menos favorable para la especie. Finalmente, los monitoreos con temperaturas mínimas de 22 °C (M9, M17, M19 y M24) reflejaron las abundancias más bajas, con apenas 1 individuo registrado en cada uno de estos eventos, sugiriendo un efecto limitante en las temperaturas más frescas sobre la actividad o presencia de *O. erythroptera* en esta estación (Figura 23).

**Figura 23.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y temperatura por monitoreo, estación 3.



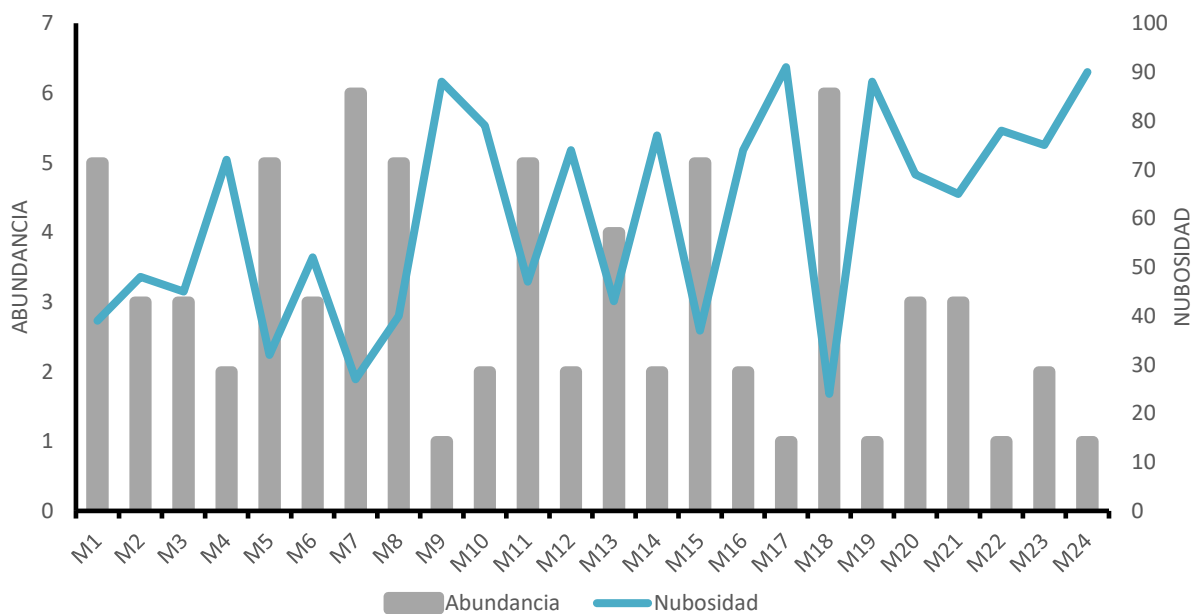
La nubosidad registrada para cada uno de los monitoreos realizados en la estación 3 mostró una amplia variabilidad, con valores que oscilaron entre el 24 % y el 91 %. Esta amplitud permitió observar tendencias relevantes en relación con la abundancia registrada de *O. erythroptera*, sugiriendo un patrón de relación inversamente proporcional para ambas variables.

Entre los eventos más destacados se encuentra M18, con una nubosidad mínima del 24 % y una de las abundancias más altas (6 individuos). También se registraron abundancias elevadas (5 a 6 individuos) en M5 (32 %), M7 (27 %), M8 (40 %), M11 (47 %) y M15 (37 %), lo que refuerza la posible influencia en los niveles bajos o moderados de nubosidad sobre la presencia de la especie.

Por el contrario, los monitoreos M9, M14, M17, M19, M22, M23 y M24 presentaron los porcentajes más altos de nubosidad (entre 75 % y 91 %), asociados a bajas abundancias (1 a 2 individuos), estableciendo una posible relación inversa entre ambas variables.

No obstante, se identificaron casos intermedios, como M2, M3, M6, M13 y M20, con nubosidad entre 43 % y 69 % y abundancias que oscilaron entre 2 y 4 individuos. Estos casos podrían indicar la influencia de otros factores ambientales o externos que inciden simultáneamente sobre la actividad o presencia de *O. erythroptera* en el área de estudio (Figura 24).

**Figura 24.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y nubosidad por monitoreo, estación

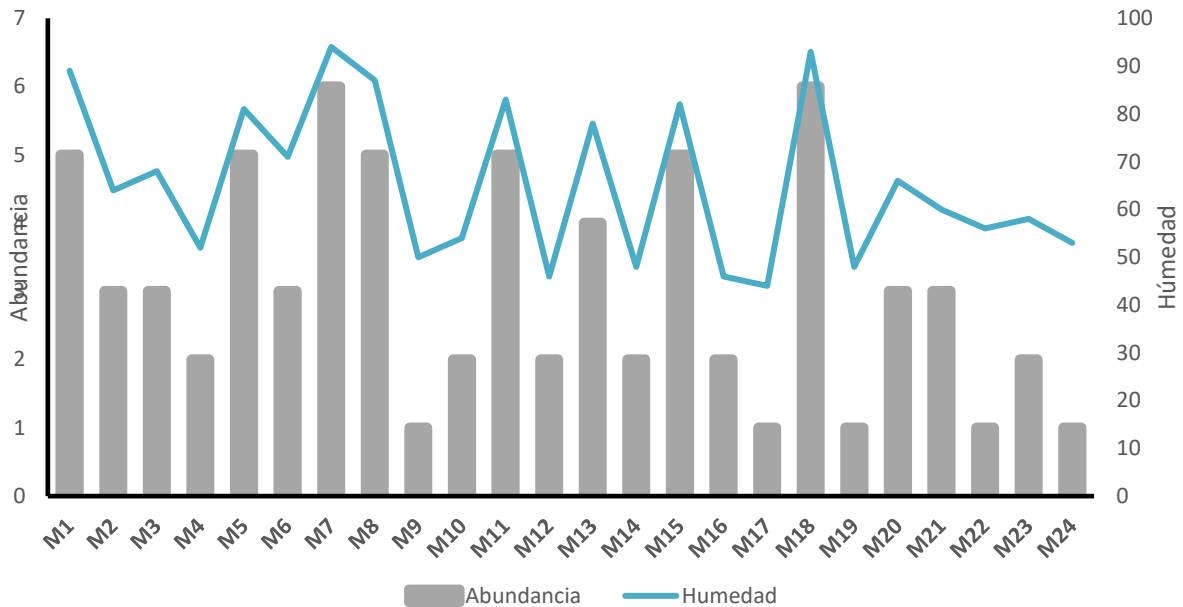


La humedad relativa registrada para cada uno de los monitoreos en la estación 3 determino que los valores oscilaron en los rangos de 44 % y el 94 %, presentando una marcada heterogeneidad durante el periodo de estudio.

En la gráfica correspondiente se observó que la abundancia de *O. erythroptera* fue variable en relación a los monitoreos, lo que permitió identificar ciertos patrones relevantes en función a su humedad. Siendo los registros más destacables en M7 y M18, con niveles proporcionales de 94% y 93%, que coincidieron con los mayores niveles de abundancia, constatando un total de 6 individuos, lo cual sugiere una posible asociación positivas en comparación a estas condiciones. De manera similar se observó un comportamiento en M1.

Por otro lado, se identificaron también registros con valores medios de humedad que mantuvieron una abundancia relativamente alta, como M3 (68 %) y M5 (81 %), ambos con 5 individuos, y M13 (78 %) con 4 individuos. Sugiriendo una cierta tolerancia de la especie a un rango amplio de humedad, mientras se mantenga dentro de ciertos límites favorables. Contrario, se registró que M9 (50 %) y M24 (53 %) reportaron escasa presencia (1 individuo), apoyando la tendencia indicada. Finalmente, la presencia de registros intermedios con comportamiento mixto como M2 (64 %) con 3 individuos, o M20 (66 %) con igual abundancia sugiere que, si bien la humedad parece influir en la actividad de la *O. erythroptera*, podrían coexistir otros factores que modulen esta relación en la estación 3 (Figura 25).

**Figura 25.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y humedad por monitoreo, estación 3.

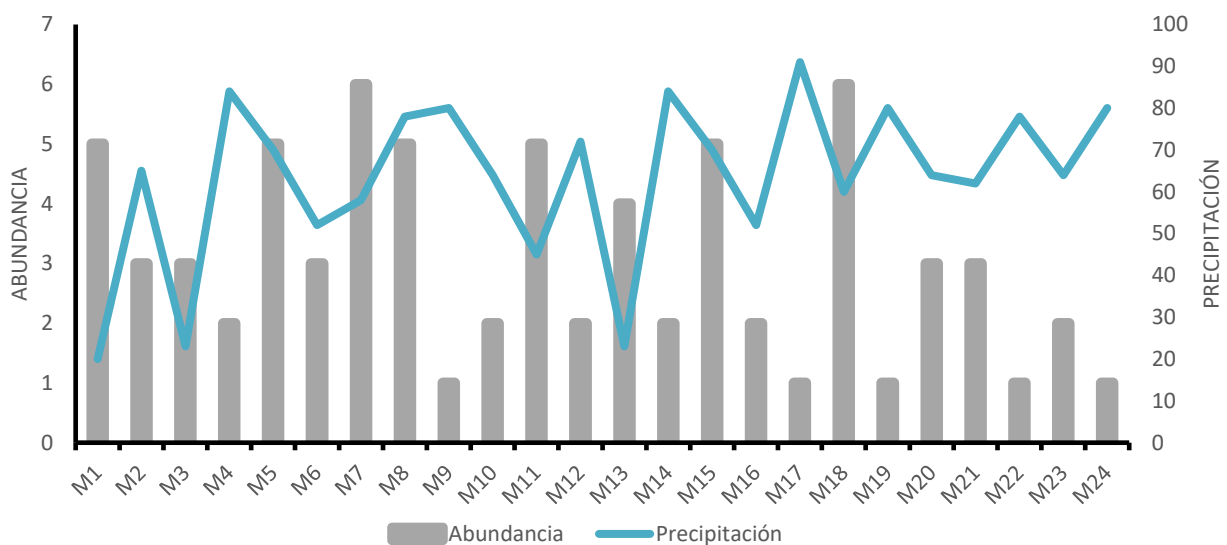


La precipitación registrada en cada uno de los monitoreos realizados para la estación 3 presentó una amplia variabilidad, con valores que oscilaron entre 20 mm y 91 mm. En la gráfica correspondiente se identificaron ciertos patrones que reflejan la influencia potencial de esta variable ambiental sobre la abundancia registrada de *O. erythroptera*.

En función al análisis se determinó que para M1 y M13, fueron los valores más relevantes, indicando para ambos, niveles bajos en función a la precipitación siendo 20 mm y 23 mm que reflejaron niveles de abundancia moderadamente alta de 5 y 4 individuos. De manera similar para M3 reportó 3 individuos, lo que sugiere que precipitaciones relativamente bajas, podrían estar vinculadas a una mayor actividad de la *O. erythroptera*. Este patrón también se ve reflejado con M11 (45 mm) y M7 (58 mm) donde se registraron 5 y 6 individuos.

Por otro lado, se observaron monitoreos con valores elevados de precipitación, como M4, M9, M14 y M17, con precipitaciones entre 80 mm y 91 mm, todos los cuales reportaron bajas abundancias (entre 1 y 2 individuos). Finalmente, monitoreos intermedios como M6 (52 mm), M18 (60 mm), y M21 (62 mm), con abundancias de entre 3 y 6 individuos. Lo que sugiere un poco relación entre las variables de *O. erythroptera* en esta estación (Figura 26).

**Figura 26.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y Precipitación por monitoreo, estación 3.



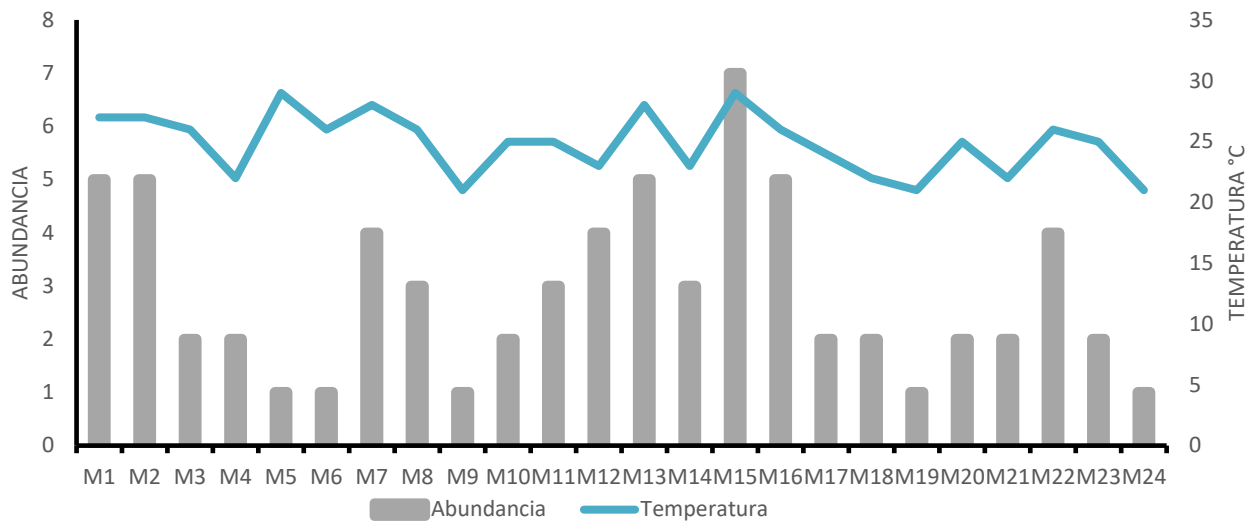
#### 8.3.4. Estación 4

La estación presentó un número de registro de individuos siendo 69 en total, ocupando el 22 % de toda la población de *O. erythroptera*, presentó una notable variedad en función a los parámetros climáticos siendo la temperatura, la humedad, nubosidad y precipitación, elementos esenciales y representativos para la especie.

La temperatura registrada para cada uno de los monitoreos para la estación 4, determino una variabilidad moderada en relación a la temperatura, con valores que oscilaron entre 21 °C y 29 °C. El análisis determino una relación parcial de la temperatura y la abundancia de *O. erythroptera*, indicando picos altos de temperatura asociadas a abundancia elevadas.

Entre los eventos más destacados se encuentran los monitoreos M1, M2, M13 y M15, que registraron temperaturas entre 27 °C y 29 °C, alcanzando altos valores de abundancia (5 a 7 individuos), lo cual sugiere que temperaturas cálidas podrían favorecer la actividad de la especie. Así también, M7 (28 °C) registró una abundancia de 4 individuos, reforzando esta tendencia. En contraste, se observaron registros con temperaturas más bajas, como M9, M19 y M24, con 21 °C, donde se reportaron las menores abundancias (1 individuo), lo que sugiere una posible restricción de actividad ante temperaturas más bajas. Por otro lado, monitoreos con temperaturas medias como M10, M11, M20 y M23 (25 °C) presentaron abundancias intermedias de 2 a 3 individuos, indicando que, a pesar de cierta influencia de la temperatura, podrían intervenir otros factores ambientales o externos en la variación observada de *O. erythroptera* (Figura 27).

**Figura 27.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y temperatura por monitoreo, estación 4.



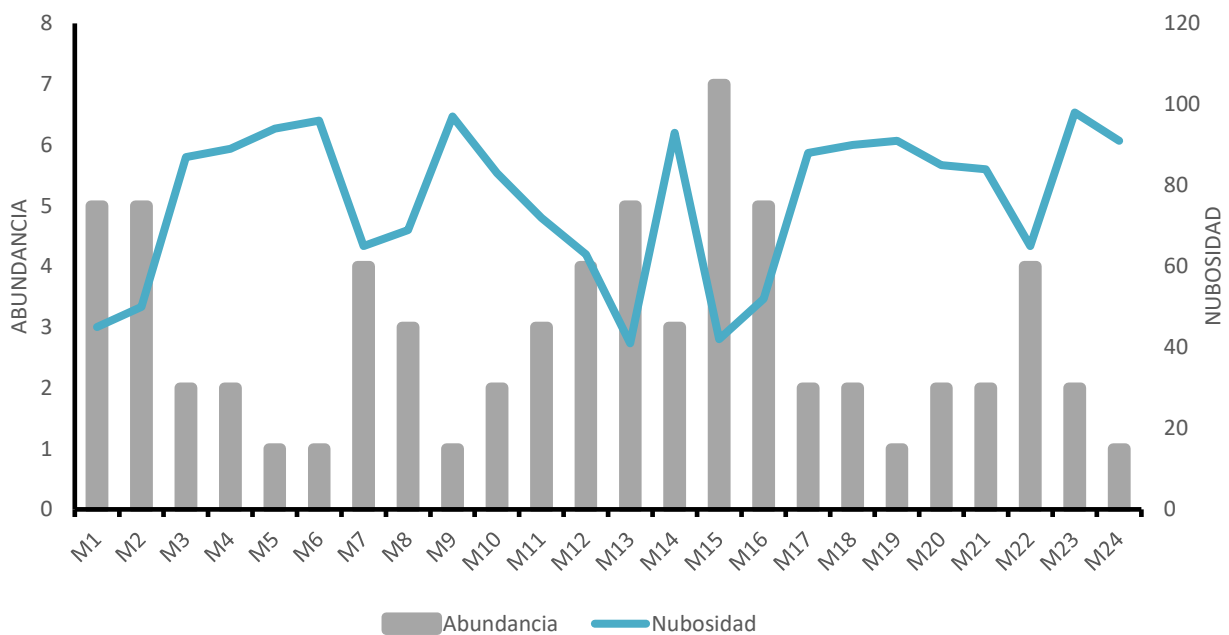
La nubosidad registrada para la estación 4, determino una amplia variedad, con valores obtenidos en rangos de 41 % y el 98 %. Esta amplitud permitió analizar patrones en relación a la abundancia de *O. erythroptera*, sugiriendo una relación inversa entre ambas variables.

Entre los eventos más destacables se encuentra M15, con una nubosidad del 42 %, donde se obtuvo la mayor abundancia (7 individuos), seguido por M13 (41 %), M1 (45 %) y M2 (50 %), los cuales presentaron altas abundancias (5 individuos. Además, monitoreos como M12 y M16, con nubosidades del 63 % y 52 % respectivamente, registraron también abundancias elevadas (4 y 5 individuos), lo que sugiere que niveles intermedios de nubosidad podrían ser tolerables para la actividad de la especie.

En contraste, monitoreos como M3, M4, M5, M6, M9 y M23 mostraron valores altos de nubosidad (entre 87 % y 98 %) y registraron abundancias reducidas (1 a 2 individuos), lo

que sugiere una posible limitación en la actividad de *O. erythroptera* bajo condiciones de alta cobertura. No obstante, también se observaron valores intermedios de nubosidad (M7 y M22) con 65 %, donde las abundancias fueron moderadas (4 individuos), lo cual indica que otros factores podrían estar influyendo simultáneamente sobre la presencia o comportamiento de la *O. erythroptera* (Figura 28).

**Figura 28.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y nubosidad por monitoreo, estación 4.

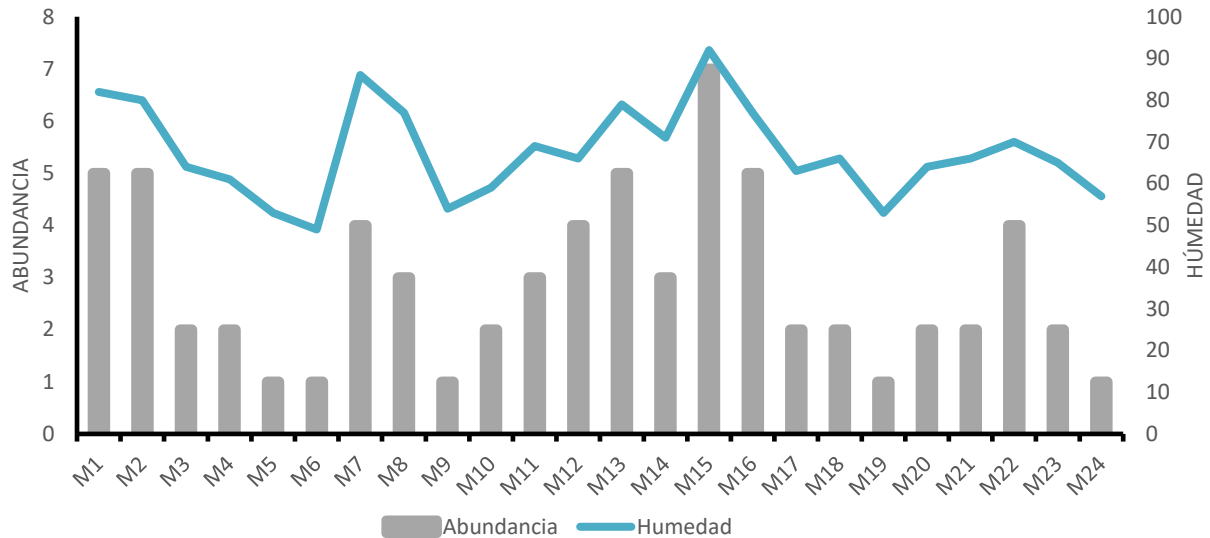


La humedad relativa medida durante los eventos de monitoreo en la estación 4 mostró una variabilidad moderada, con valores promedio que oscilaron entre el 49 % y el 92 %, lo que indica condiciones de saturación intermedias a altas. A partir del gráfico generado, es claro que la abundancia de *O. erythroptera* tuvo una respuesta no lineal variable a esta, con algunos patrones aparentes, pero sin una tendencia general distintiva.

Entre los registros más relevantes se encuentran M1 y M2, con valores de humedad de 82 % y 80 % respectivamente, que coincidieron con altas abundancias (5 individuos), así como M15, con el máximo de humedad (92 %) y la mayor abundancia registrada (7 individuos). Del mismo modo, los monitoreos M7, M13 y M16, con humedad entre 77 % y 86 %, también reportaron abundancias elevadas (entre 4 y 5 individuos), lo cual podría indicar una preferencia de la especie por condiciones de humedad relativamente altas.

Por el contrario, se observaron registros con humedad más baja, como M5, M6 y M19 (entre 49 % y 53 %), asociados con las abundancias más bajas (1 individuo), lo que podría reflejar una posible limitación de la actividad de la especie bajo condiciones menos húmedas. Sin embargo, también se identificaron casos intermedios, como M3, M4, M10 y M20, con humedades entre 59 % y 64 % y abundancias de 2 individuos, lo cual sugiere que la respuesta de *O. erythroptera* a la humedad podría estar modulada por otros factores ambientales o comportamentales (Figura 29).

**Figura 29.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y humedad por monitoreo, estación 4.

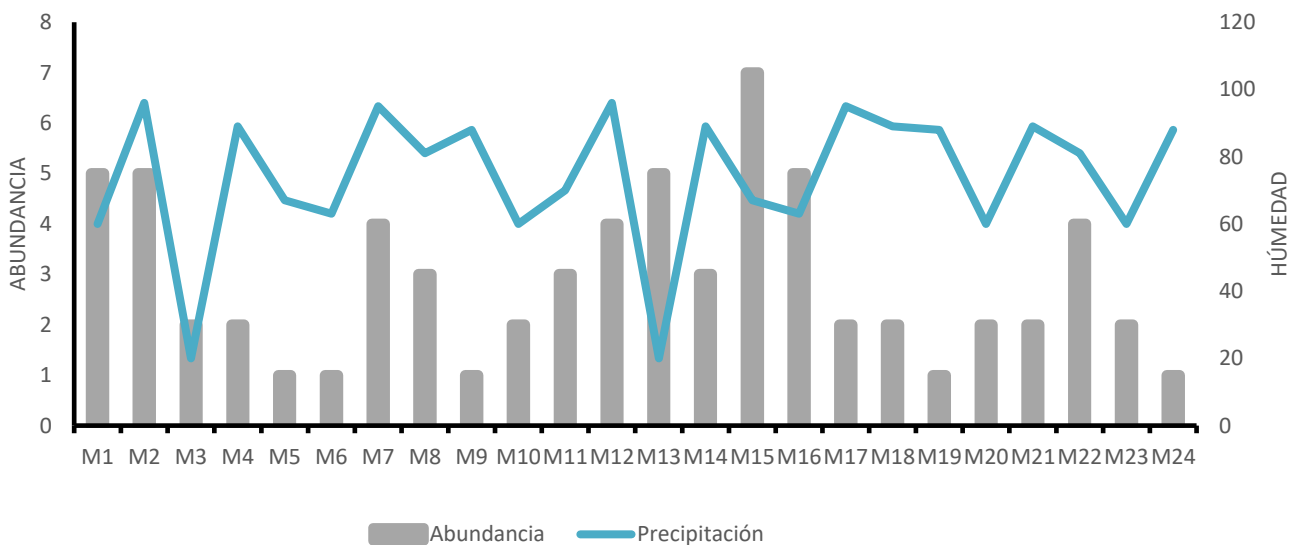


La precipitación registrada en cada uno de los monitoreos realizados para la estación 4 presentó una distribución amplia, con valores que oscilaron entre los 20 mm y los 96 mm. Esta variabilidad permitió identificar patrones de posible relación con la abundancia de *O. erythroptera* registrada a lo largo de los diferentes eventos de muestreo.

Dentro de los datos más destacados se encuentran los monitoreos M13 y M3, con una baja precipitación de 20 mm, en los cuales se reportaron abundancias elevadas (5 y 2 individuos, respectivamente). Asimismo, otros eventos con niveles bajos o intermedios de precipitación, como M1, M10, M20 y M23 (con valores entre 60 mm y 63 mm), reflejaron una abundancia moderada a alta (2 a 5 individuos), lo cual podría indicar que precipitaciones moderadas podrían estar asociadas con una mayor actividad o presencia de la especie. Por el contrario, los monitoreos M4, M9, M14, M18, M19 y M21, con valores de precipitación elevados (entre 88 mm y 96 mm), mostraron niveles bajos de abundancia (1 a 3 individuos), lo

que sugiere una posible relación inversa entre estas variables. Sin embargo, existen registros como M2 y M12, donde se obtuvo una abundancia alta (5 y 4 individuos) a pesar de registrar una precipitación elevada (96 mm), lo que refleja que otros factores ambientales podrían estar influyendo en la presencia o comportamiento de *O. erythroptera* en esta estación (Figura 30).

**Figura 30.** Asociación entre abundancia de la *O. erythroptera* y Precipitación por monitoreo, estación 4.



#### 8.4. CORRELACIÓN DE PARÁMETROS CON ABUNDANCIA DE *O. erythroptera* POR ESTACIÓN

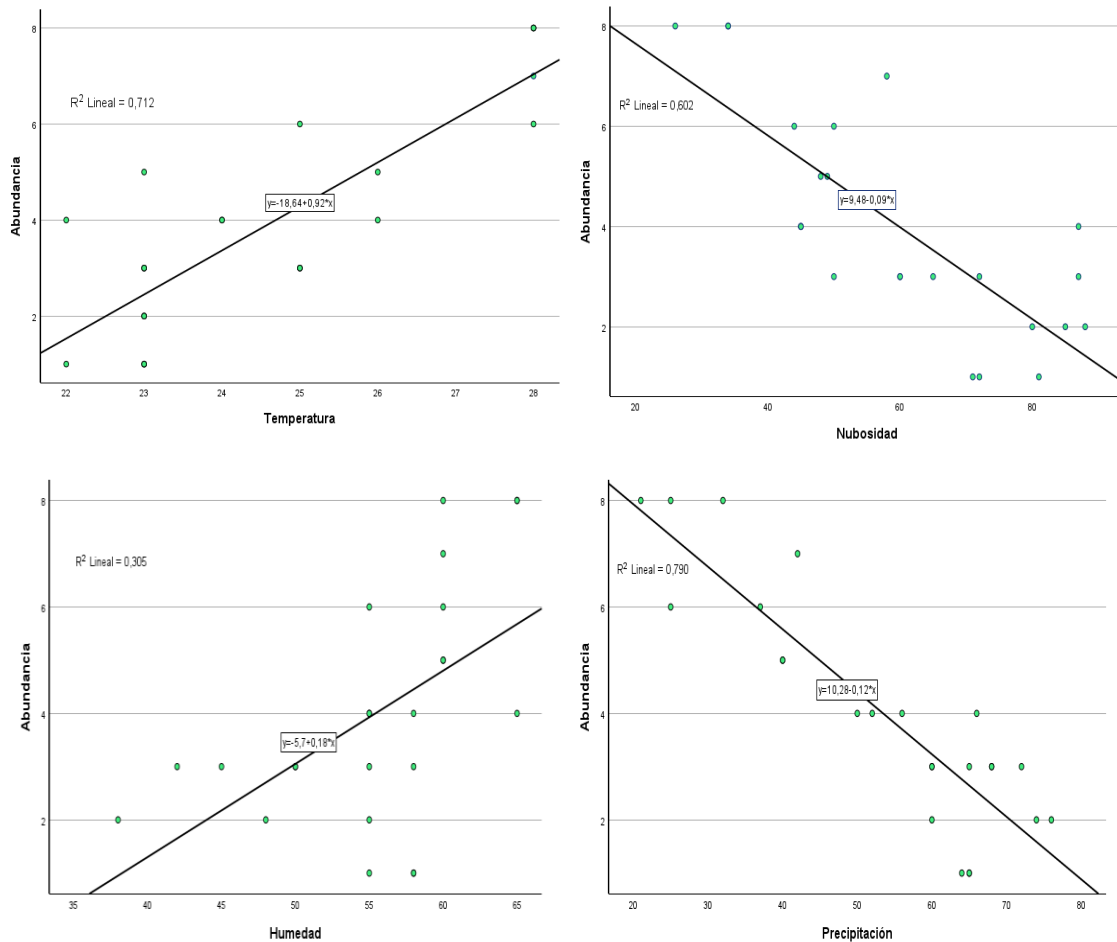
##### 8.4.1. Prueba de normalidad

Se evaluó la normalidad de la variable de abundancia y de las variables ambientales (temperatura, nubosidad, precipitación y humedad) mediante la prueba estadística de normalidad. Los resultados indicaron que algunas variables presentaban una distribución

normal, mientras que otras no. En función de ello, se aplicaron análisis de correlación de Pearson para las variables con distribución normal y el coeficiente de Rho Spearman para aquellas que no la presentaban.

Para la estación 1, se representó el grado de asociación entre cada una de las variables. Entre la abundancia de *O. erythroptera* con la temperatura se pudo determinar su grado de significancia de un valor de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = 0,763$  una asociación positiva alta; Nubosidad con un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $R = -0,776$  siendo una relación negativa considerable; Humedad presento un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = 0,638$  siendo una asociación positiva moderada; Precipitación con un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = -0,813$  con una relación negativa alta, caracterizando la estación climática del área indicando una fuerte asociación de las variables (Figura 31).

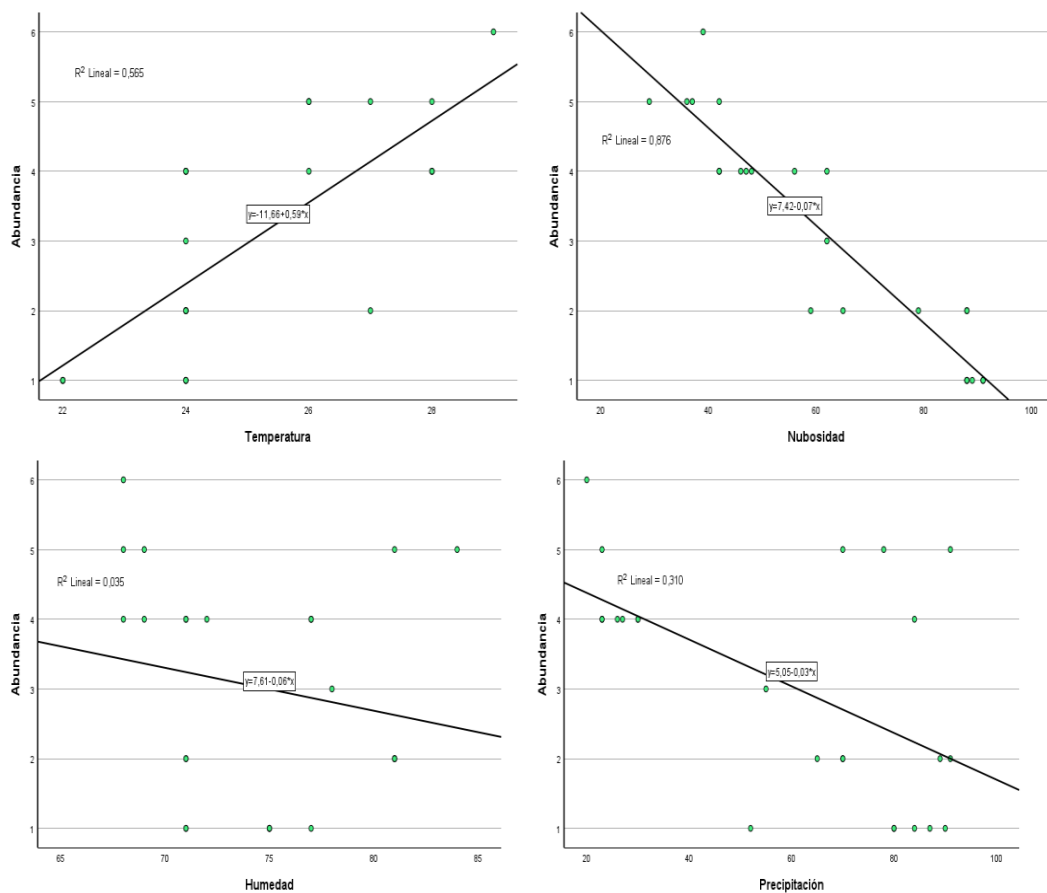
**Figura 31.** Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 1.



Para la estación 2, se representó el grado de asociación entre cada una de las variables. Entre la abundancia de *O. erythroptera* con la temperatura se puede determinar su grado de significancia de un valor de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = 0,756$  una asociación positiva alta; Nubosidad con un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = -0,0942$  siendo una relación negativa muy alta; Humedad presentó un valor de significancia de  $0,299 > 0,05$  con un  $Rho = -0,221$  siendo una asociación negativa baja; Precipitación con un valor de significancia de  $0,018 < 0,05$  con un  $Rho = -0,478$  con una relación negativa moderada, caracterizando la

estación climática del área indicando una fuerte asociación entre las variables de temperatura y nubosidad, además se evidencio una baja relación de la precipitación y la humedad siendo una variable que no influye en las condiciones del lugar (Figura 32).

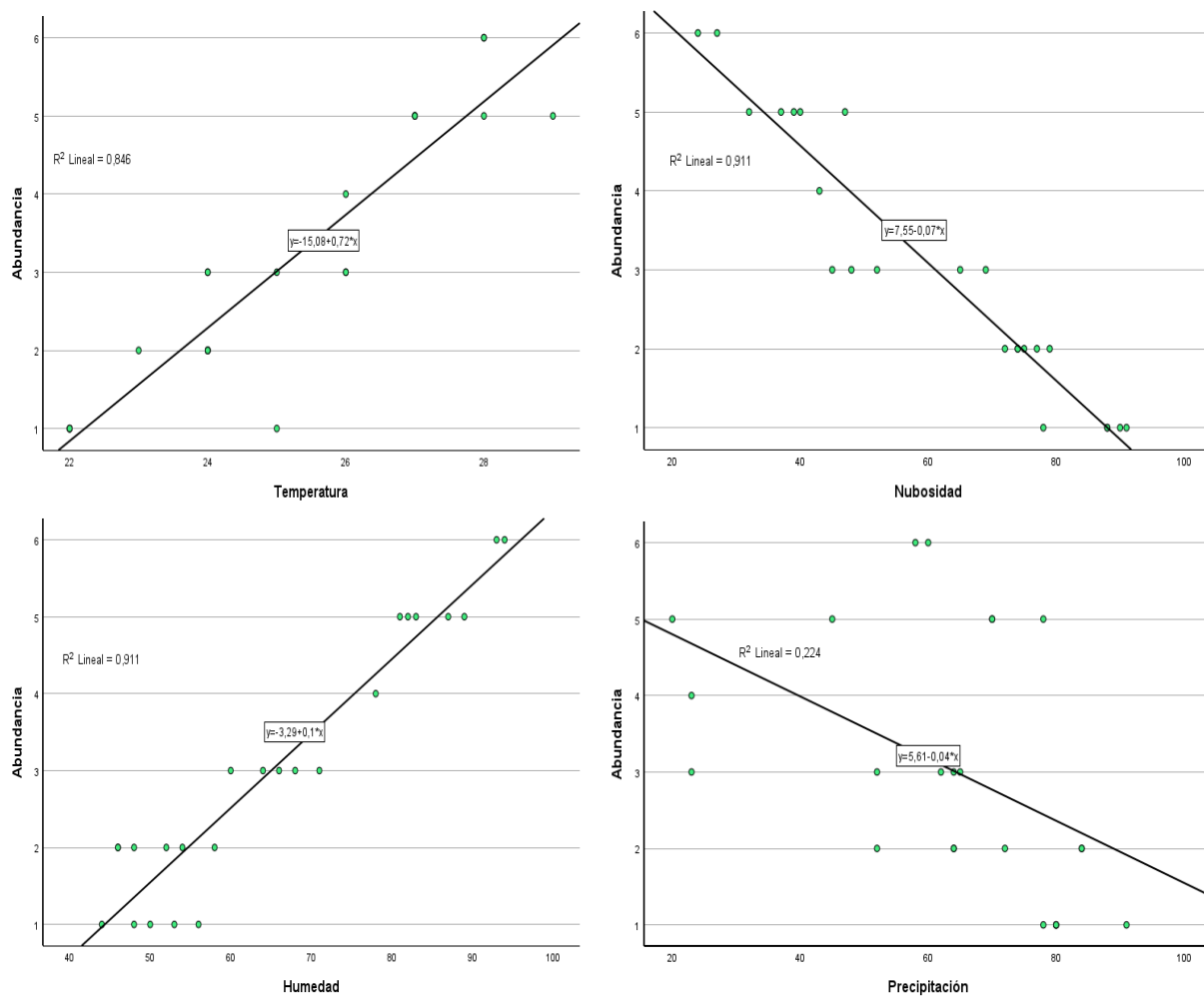
**Figura 32.** Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 2.



Para la estación 3, se representó el grado de asociación entre cada una de las variables. Entre la abundancia de *O. erythroptera* con la temperatura se puede determinar su grado de significancia de un p valor de  $0,001 < 0,05$  con un  $R = 0,920$  una asociación positiva muy fuerte, Nubosidad con un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $R = -,0955$  siendo una relación

negativa muy fuerte; Humedad presento un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = 0,908$  siendo una asociación positiva muy alta; Precipitación con un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = -0,618$  con una relación negativa moderada, caracterizando la estación climática del área indicando una fuerte asociación entre las variables de temperatura, nubosidad, y humedad además se evidencio una relación moderada en la precipitación (Figura 33).

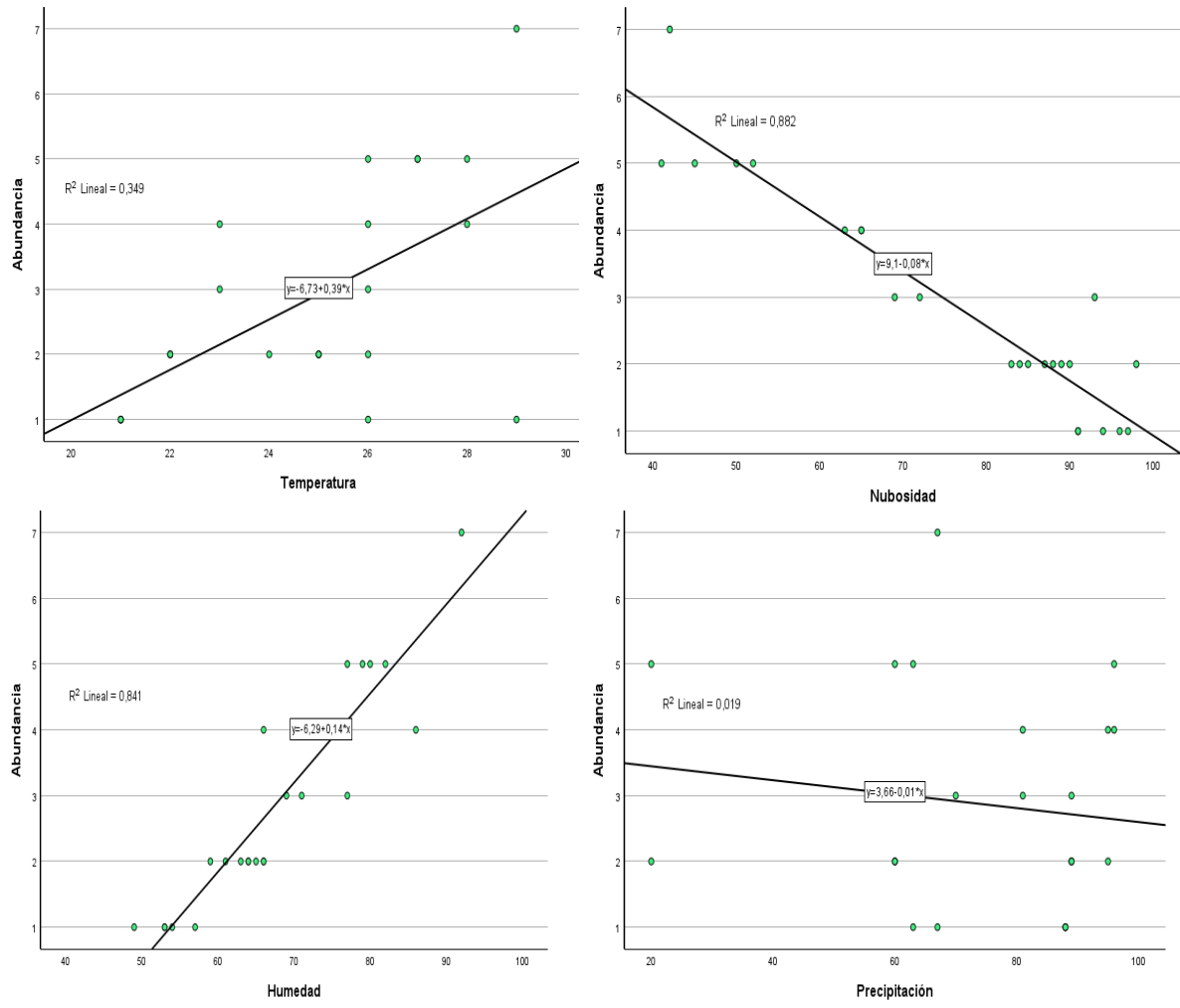
**Figura 33.** Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 3.



Para la estación 4, se representó el grado de asociación entre cada una de las variables. Entre la abundancia de *O. erythroptera* con la temperatura se puede determinar su grado de significancia de un p valor de  $0,0525 > 0,05$  con un  $R = -0,137$  una correlación negativa muy débil; Nubosidad con un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $Rho = -0,886$  siendo una relación negativa alta; Humedad presenta un valor de significancia de  $0,001 < 0,05$  con un  $R = 0,917$  siendo una asociación positiva muy fuerte;

Precipitación con un valor de significancia de  $0,99 < 0,05$  con un  $Rho = -0,001$  con una relación negativa muy baja, caracterizando la estación climática del área indicando posee una fuerte asociación entre las variables de Nubosidad y humedad además se evidenció una relación muy baja entre la temperatura y precipitación (Figura 34).

**Figura 34.** Correlación entre las variables que componen la abundancia y variables ambientales de la Estación 4



**7.3. DESCRIPCIÓN DE COMPORTAMIENTOS FRECUENTES DE LA *O.***

***erythroptera* con la metodología *at libitum*.**

Mediante el estudio de observación aplicando la metodología *at libitum*, se identificó los comportamientos más frecuentes de *O. erythroptera*, siendo lo más destacables los eventos

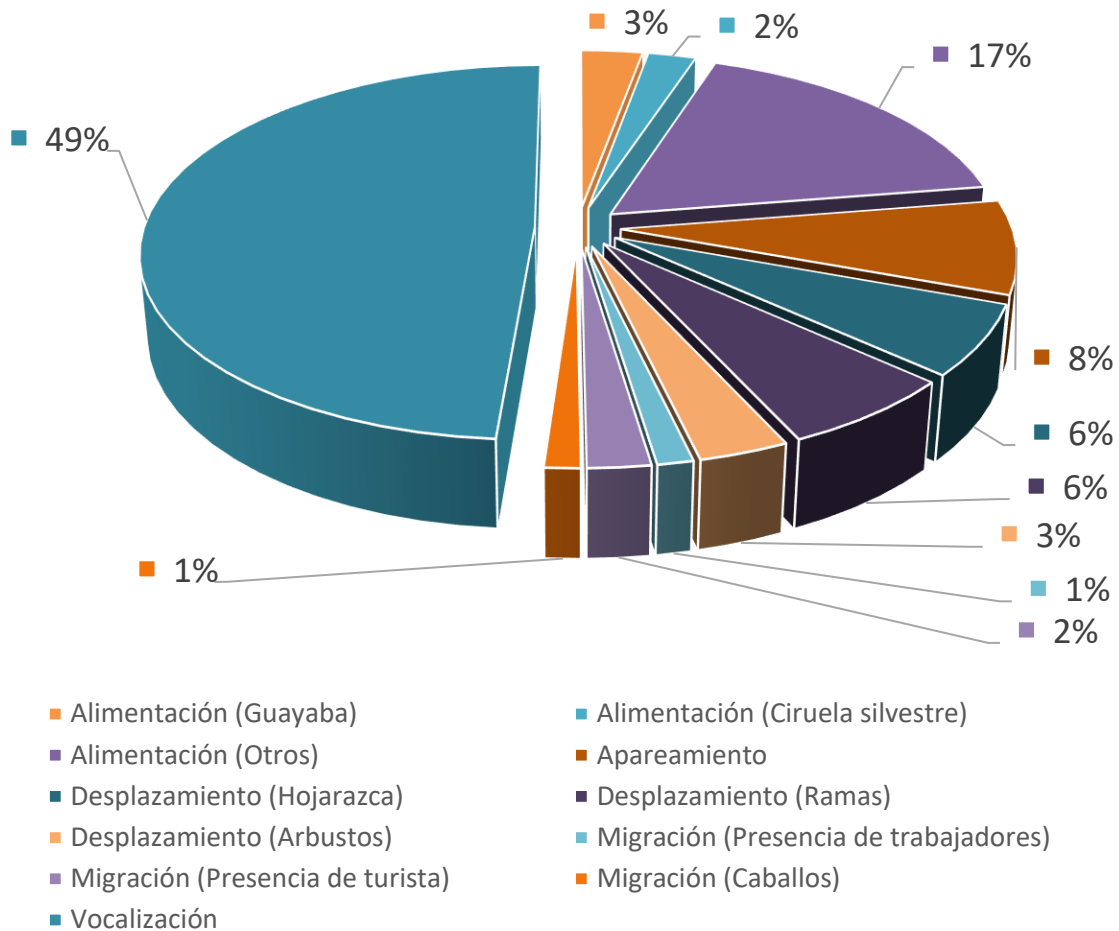
por alimentación (Guayaba, Ciruela y entre otros) siendo 70 el número eventos presentados conformando al 23% poblacional; desplazamiento la acción de moverse de una posición a otra cerca del hábitat (Hojarasca, ramas y arbustos) con un total observados de 49 componiendo el 16% poblacional; Migración, acción de cambio de ubicación entre zonas influenciadas por la presencia externa (Trabajadores, turistas, caballos) con un número de eventos de 15 conformando el 5% de los individuos; Apareamiento con 25 eventos conformando el 8% de la especie; y finalmente vocalización la variable más observada durante todos los monitoreos en la cual determino un registro conductual de 152 eventos conformando el 49% de toda la población (Tabla 2).

**Tabla 2.** Frecuencia de comportamientos observados en *O. erythroptera* con la metodología *at libitum*.

Descripción	Comportamiento específico	Frecuencia	%
<b>Alimentación</b>	Alimentación (Guayaba)	9	3%
	Alimentación (Ciruela silvestre)	7	2%
	Alimentación (Otros)	54	17%
<b>Desplazamiento</b>	Desplazamiento (Hojarasca)	19	6%
	Desplazamiento (Ramas)	20	6%
	Desplazamiento (Arbustos)	10	3%
<b>Migración</b>	Migración (Trabajadores)	4	1%
	Migración (Turistas)	7	2%
	Migración (Caballos)	4	1%
<b>Apareamiento</b>	Apareamiento	25	8%
<b>Vocalización</b>	Vocalización	152	49%
<b>Total</b>		311	100%

Durante el estudio realizado a partir de los 24 monitoreos, se registraron una variedad de comportamiento observados de *O. erythroptera*, siendo la vocalización la actividad que mayor se presentó, constatando el 49% de los eventos observados. Seguido de los eventos relacionados con la alimentación con una composición del 22%. Siendo la alimentación con recursos no identificados con un 17%, seguido por el consumo de guayaba con un 3% y ciruela silvestre con un 2%, lo que sugiere una dieta diversa. El apareamiento represento un 8% de las observaciones, indicando la presencia de actividad reproductiva en el periodo de estudio. Los desplazamientos se pudieron observar en hojarasca (6%), ramas (6%) y arbustos (3%), evidenciando la adaptabilidad de las especies para moverse en diversos sustratos. Finalmente, los comportamientos relacionados con migración inducida por disturbios externos fueron bajos: 2% ante la presencia de turistas, y apenas 1% tanto por trabajadores como por caballos (Figura 35).

**Figura 35.** Composición porcentual de comportamientos de *O. erythroptera*

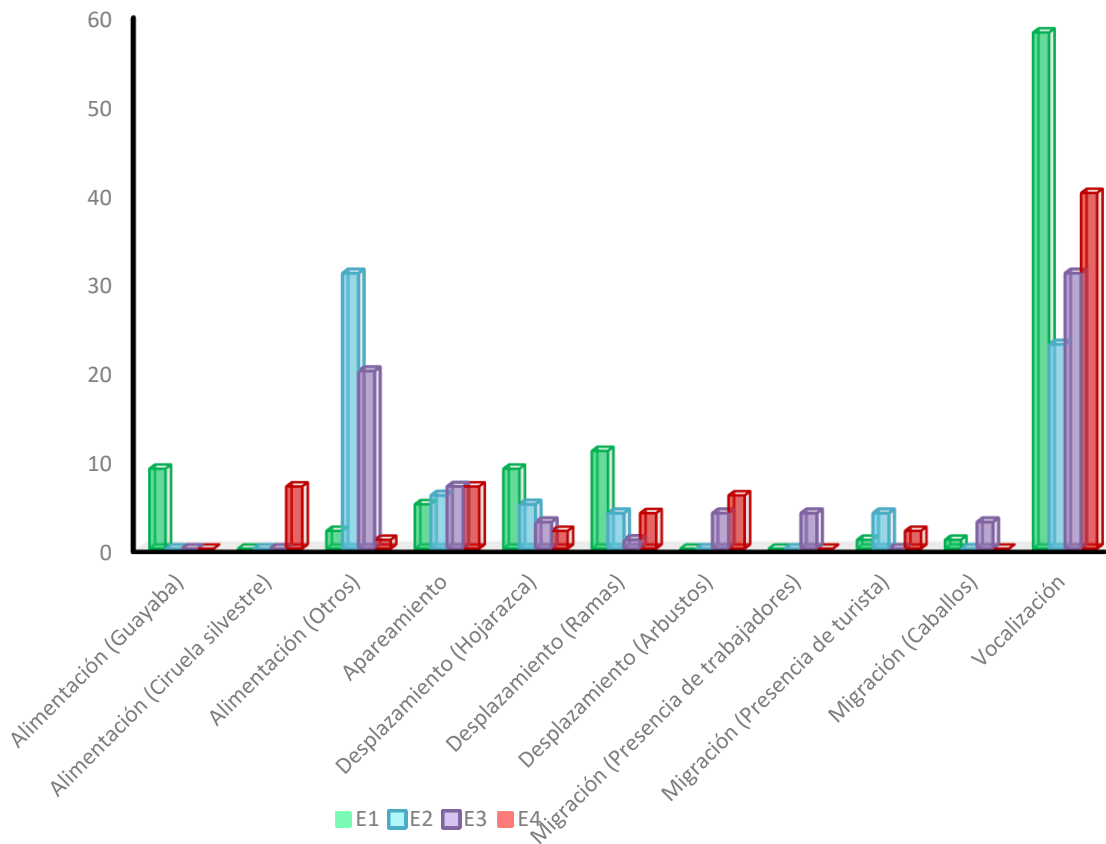


En cuanto el comportamiento realizado por *O. erythroptera* en las cuatro estaciones muestreadas, la vocalización fue el comportamiento más reportado en todos los casos (con valores especialmente altos para E1: 58; E4: 40; E3: 31; E2: 23). La alimentación, sin embargo, fue significativamente diferente a lo largo de las estaciones. La alimentación de guayaba solo en E1 (9 eventos), mientras que la ciruela silvestre fue el alimento más frecuentemente ingerido en E4 (7 eventos). Además, la categoría “otros” de alimentación también fue más alta durante E2 (31 eventos) y E3 (20), lo que sugiere que para E2 y E3 podría haber recursos más diversos

o disponibles. Los números de apareamiento fueron uniformes a lo largo de las estaciones variando de 5 a 7 eventos, lo que indica una actividad reproductiva persistente durante el período de observación. La distribución de los patrones de movimiento es aún más amplia. En E1 (11 eventos), el movimiento es principalmente sobre ramas y hojarasca (9 eventos), indicando una alta dependencia del suelo y la vegetación baja. En E4, por otro lado, el número de movimientos que ocurren dentro de arbustos fue notable (6 eventos), posiblemente por la amplia cobertura vegetal. Hubo pocos movimientos a través de arbustos en E3 (4), pero en E2; en general, la actividad en E2 fue baja en todas las categorías.

Con respecto a los eventos de migración inducidos por perturbaciones, estos fueron más altos en E3 y E4. El desplazamiento causado por los trabajadores (4 eventos) y los caballos (3 eventos) estuvo presente en E3, mientras que el desplazamiento provocado por turistas (2 eventos) fue más notable en E4. Estos hallazgos podrían atribuirse a la variada influencia humana en estas zonas (Figura 36).

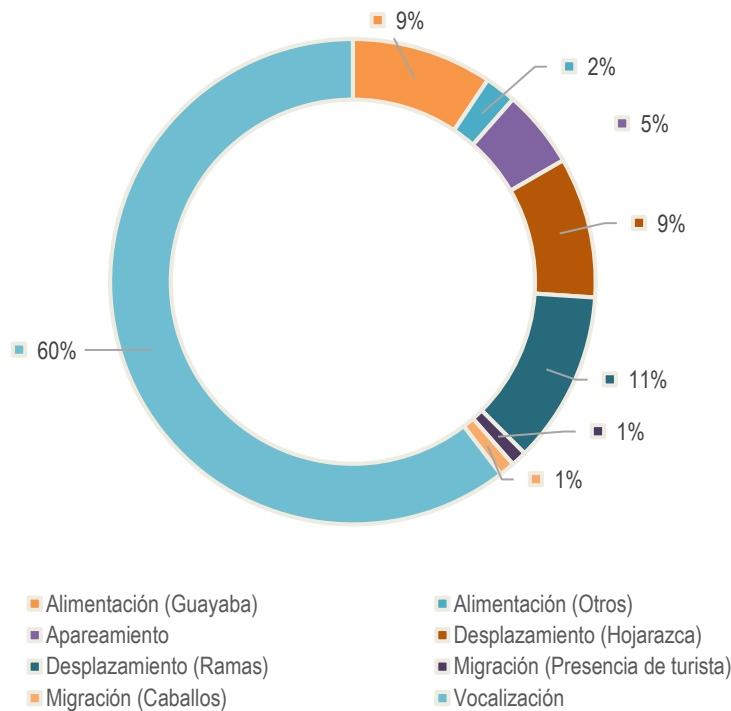
**Figura 36.** Descripción del comportamiento de *O. erythroptera* registrados en las estaciones de estudio.



En la estación 1, se registraron un total de 96 eventos de comportamiento de *O. erythroptera* donde la vocalización (60%) dominó la descripción del comportamiento. El desplazamiento también fue fuerte, representando el 20% de todos los comportamientos observados combinados. Las ramas eran las más comunes (11%), seguidas por la hojarasca (9%), lo que indica que la especie utiliza tanto el suelo como la vegetación baja para moverse. Finalmente, el comportamiento alimenticio representó el 11% del tiempo: 9% para el consumo de guayaba y 2% para recursos no descritos. El apareamiento se observó en el 5% de los eventos, lo que señala una participación reproductiva relativamente menor pero activa en este

hábitat. Finalmente, los episodios de migración resultantes de perturbaciones externas fueron pocos (1% tanto por la presencia de turistas como de caballos) (Figura 37).

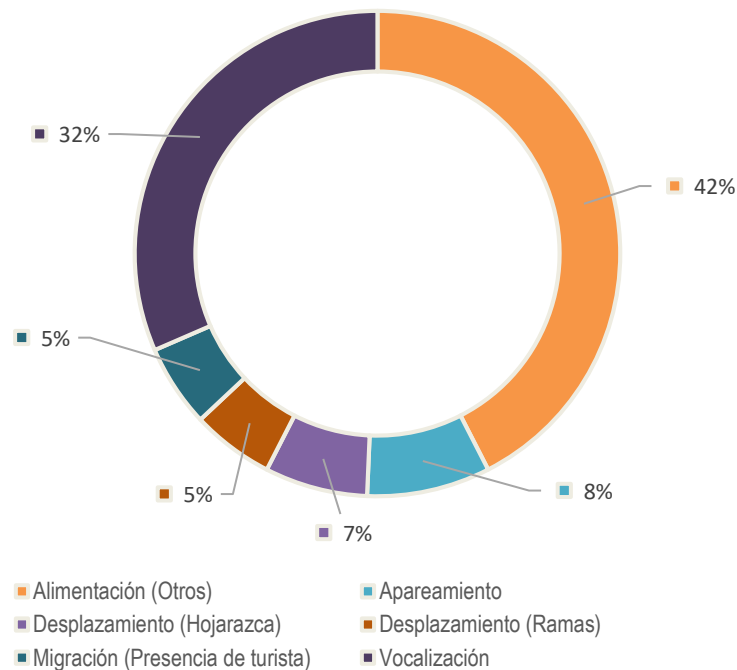
**Figura 37.** Caracterización porcentual del comportamiento de *O. erythroptera* registrados en la estación 1.



En la Estación 2, se registraron 73 eventos conductuales de *O. erythroptera*, de los cuales la alimentación en recursos no especificados fue la más frecuente, con un 42% del total. El comportamiento vocal representó el 32% de las observaciones. Los movimientos a altitudes más bajas incluyeron un 7% a través de la hojarasca y un 5% en las ramas. Esto sugiere que la especie se encuentra tanto en vegetación baja como en el suelo. Se observó apareamiento en un 8% de las interacciones, indicando una actividad de apareamiento intermedia. Finalmente, fueron de corta duración; sin embargo, los eventos de migración causados por turistas representaron un 5% del total y muestran que las perturbaciones externas podrían afectar el

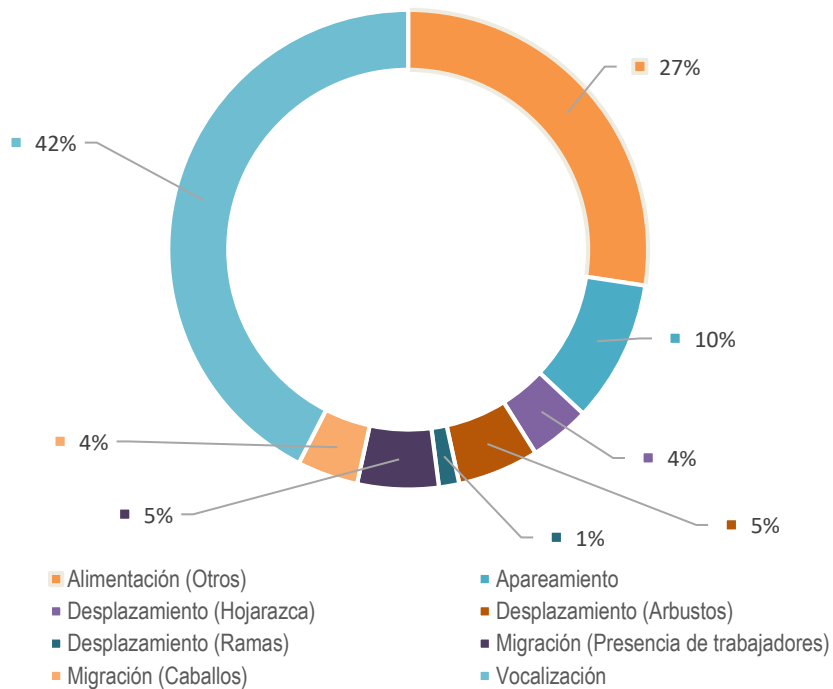
comportamiento de la especie en E2 (Figura 38).

**Figura 38.** Caracterización porcentual del comportamiento de *O. erythroptera* registrados en la estación 2.



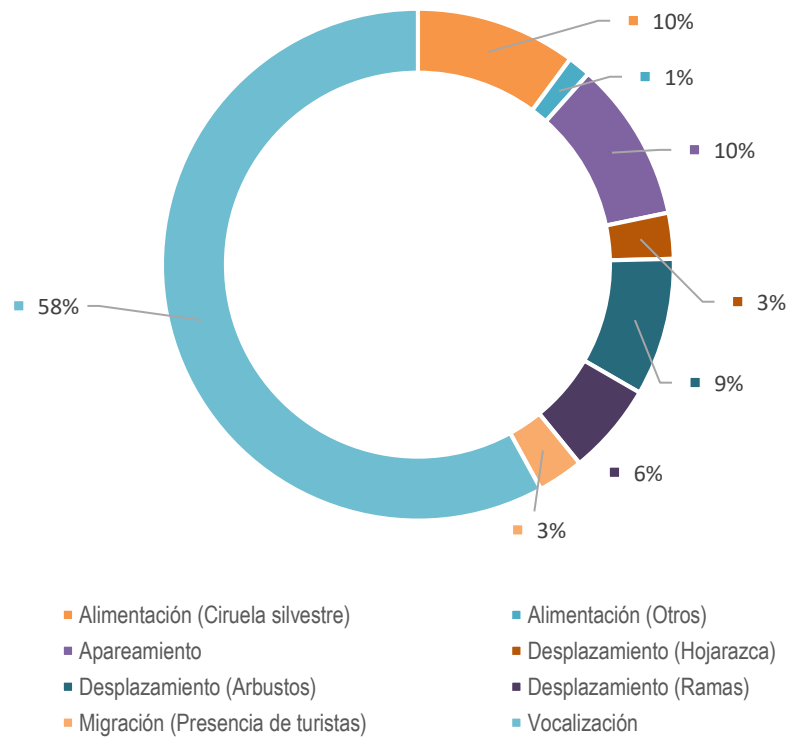
En la estación 3, se registraron un total de 73 eventos de comportamiento de *O. erythroptera*, siendo la vocalización el comportamiento más frecuente identificado, representando el 42% del total. Las alimentaciones de recursos no identificados ocurrieron en el 27% de las instancias de alimentación. Los movimientos estuvieron relacionados con cambios en arbustos (35%), hojarasca (4%) y ramas (1%). Se observó apareamiento en el 10% de las observaciones, lo que sugiere baja actividad de apareamiento en esta estación. Tanto el movimiento de los animales como los trabajadores representaron el 9% del total, respectivamente (5% y 4%), lo cual es un grado relativamente alto de tales influencias externas que podrían afectar el comportamiento de la especie en E3 (Figura 39).

**Figura 39.** Caracterización porcentual del comportamiento de *O. erythroptera* registrados en la estación 3.



En la estación 4, se registraron un total de 69 comportamientos transmitidos para *O. erythroptera*, siendo la vocalización la más frecuente (58%). El comportamiento alimenticio comprendió un 11% del total de observaciones, de las cuales un 10% se relacionó con ciruelas silvestres. Además, se observó apareamiento en el 10% de los casos, otra indicación de reproducción activa, aunque no dominante, en esta estación. Con respecto a los desplazamientos, un 18% se asoció con desplazamientos a través de arbustos (9%), entre ramas en contacto (6%), o a lo largo de hojarasca (3%). Los eventos de migración provocados por turistas constituyeron un 3% del número total de migraciones, lo cual es bajo y experimentó poca perturbación externa en E4 (Figura 40).

**Figura 40.** Caracterización porcentual del comportamiento de *O. erythroptera* registrados en la estación 4.



#### 7.4. ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN EL HÁBITAT DE *O. erythroptera*

Se registraron cambios en el hábitat de *O. erythroptera* durante el período de estudio. Estas modificaciones se reflejaron en la matriz de Leopold, que sintetiza las principales variables que impactaron la presencia y disminución de la especie, indicando su nivel de influencia en el ambiente.

##### 7.4.1 Criterios de Asignación de Impactos: Matriz de Leopold

Para evaluar los impactos generados por las actividades humanas en el hábitat de *Ortalis erythroptera* durante el periodo de estudio, se aplicó la Matriz de Leopold como herramienta de análisis cualitativo y semicuantitativo. Esta matriz permitió identificar, organizar y valorar las principales acciones antrópicas presentes en las estaciones de monitoreo, así como sus efectos sobre el medio ambiente y la especie estudiada.

##### 7.4.2 Asignación de Valores de Impacto

La asignación de los valores de impacto se realizó mediante la combinación de dos parámetros fundamentales: magnitud e importancia.

**Magnitud:** Representa la intensidad del impacto de cada acción sobre el ambiente. Se asignaron valores negativos en una escala de 0 a -100, siguiendo estos criterios:

- 0 a -20: Impacto bajo o leve, cambios mínimos, reversibles a corto plazo.
- -21 a -50: Impacto moderado, cambios evidentes, recuperación posible a mediano plazo.
- -51 a -80: Impacto alto, alteraciones significativas y recuperación difícil o lenta.
- -81 a -100: Impacto muy alto, efectos severos o prácticamente irreversibles.

**Importancia:** Evalúa la relevancia del impacto en términos ecológicos, sociales y sobre la especie. Se calificó en una escala de 1 a 10, considerando:

- 1 a 3: Baja importancia, efecto localizado sin gran trascendencia ecológica.
- 4 a 6: Importancia media, efecto relevante en el ecosistema inmediato.
- 7 a 10: Alta importancia, impacto crítico que afecta la dinámica, la conservación o la estructura del ecosistema.

Se empleó la Matriz de Leopold para identificar las acciones e impactos que generaron mayor perturbación en la Estación 1, caracterizada por su cercanía al pueblo. El mayor impacto se observó en la modificación del hábitat, con un promedio de -20 y un impacto negativo de -13, probablemente atribuido a la presión antrópica derivada de la expansión urbana y agrícola en los alrededores. En contraste, el componente de menor valor correspondió a los vertidos de efluentes urbanos y aguas de riego, con un promedio de -2 y un impacto negativo de -2. Aunque aparentemente bajo (Tabla 3).

**Tabla 3.** Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 1 – Sendero las cascadas

<i>COMPONENTES</i>	<i>IMPACTOS (+/-)</i>	<i>PROMEDIO</i>
<i>MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT</i>	-13	-20
<i>ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA TERRESTRE</i>	-13	-17
<i>URBANIZACIÓN</i>	-13	-16
<i>CONTAMINANTES DE RESIDUOS SOLIDOS</i>	-11	-12
<i>PESCA COMERCIAL Y CAZA</i>	-13	-15
<i>TURISMO</i>	-9	-9
<i>VERTIDOS DE EFLUENTES URBANOS Y AGUAS DE RIEGO</i>	-2	-2

**INTRODUCCIÓN DE ANIMALES DOMESTICOS**

-13

-15

Se empleó la Matriz de Leopold para identificar las acciones e impactos que generaron mayor perturbación en la Estación 2, caracterizada por ser una zona de cultivos con el mayor efecto antropogénico registrado. El mayor impacto se observó en el componente de agricultura, con un promedio de -51 y un impacto negativo de -13, probablemente atribuido al uso intensivo del suelo, la eliminación de la cobertura vegetal original y la aplicación de agroquímicos, que constituyen presiones directas sobre el ecosistema local. En contraste, el componente de menor valor correspondió al turismo, con un promedio de 0 y sin impacto negativo registrado, posiblemente debido a que no es un área específica para la actividad (Tabla 4).

**Tabla 4.** Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 2 – Sendero las cascadas

<b>COMPONENTES</b>	<b>IMPACTOS (+/-)</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT</b>	-13	-46
<b>ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA TERRESTRE</b>	-13	-43
<b>URBANIZACIÓN</b>	-7	-24
<b>CONTAMINANTES DE RESIDUOS SOLIDOS</b>	-13	-40
<b>PESCA COMERCIAL Y CAZA</b>	-13	-51
<b>TURISMO</b>	0	0
<b>VERTIDOS DE EFLUENTES URBANOS Y AGUAS</b>	-13	-40
<b>DE RIEGO</b>		
<b>INTRODUCCIÓN DE ANIMALES DOMESTICOS</b>	-13	-41

Las acciones y efectos con mayor perturbación en la Estación 3, que tiene una alta concentración de ganado y tala, fueron determinadas usando la Matriz de Leopold. El valor más alto correspondió a cambios en el hábitat, y mostró un promedio de -53 y un efecto de -13,

indudablemente debido a una amplia deforestación y sobrepastoreo, que han causado una gran transformación del entorno. Por otro lado, el turismo fue el componente con la menor magnitud (media = -11 con un impacto negativo de -4), indicando una baja intensidad de esta actividad en esta región (Tabla 5).

**Tabla 5.** Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 3 – Sendero las cascadas

<i>COMPONENTES</i>	<i>IMPACTOS (+/-)</i>	<i>PROMEDIO</i>
<i>MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT</i>	-13	-53
<i>ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA TERRESTRE</i>	-13	-51
<i>URBANIZACIÓN</i>		
<i>CONTAMINANTES DE RESIDUOS SOLIDOS</i>	-13	-41
<i>PESCA COMERCIAL Y CAZA</i>	-9	-36
<i>TURISMO</i>	-4	-11
<i>VERTIDOS DE EFLUENTES URBANOS Y AGUAS</i>	-13	-39
<i>DE RIEGO</i>		
<i>INTRODUCCIÓN DE ANIMALES DOMESTICOS</i>	-13	-49

Se empleó la Matriz de Leopold para identificar las acciones e impactos que generaron mayor perturbación en la Estación 4, ubicada en la zona conocida como Cascadas, la cual se caracteriza por su lejanía, alta cobertura vegetal y escasa intervención antrópica. Durante el periodo de evaluación, el acceso turístico fue nulo debido a la temporada, lo que contribuyó a conservar en buen estado los componentes ecológicos del área. El mayor impacto registrado correspondió a la agricultura, con un promedio de -10 y un impacto negativo de -3, posiblemente vinculado a prácticas agrícolas de pequeña escala en los márgenes de la zona. En contraste, no se registraron impactos en componentes como urbanización, vertidos de efluentes

urbanos y aguas de riego, ni introducción de animales domésticos, reflejando la baja presión antrópica general en esta estación (Tabla 6).

**Tabla 6.** Valores de impactos sobre las acciones de la Matriz de Leopold en Estación 4 – Sendero las cascadas

<i>COMPONENTES</i>	<i>IMPACTOS (+/-)</i>	<i>PROMEDIO</i>
<i>MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT</i>	-13	-53
<i>ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA TERRESTRE</i>	-13	-51
<i>URBANIZACIÓN</i>		
<i>CONTAMINANTES DE RESIDUOS SOLIDOS</i>	-13	-41
<i>PESCA COMERCIAL Y CAZA</i>	-9	-36
<i>TURISMO</i>	-4	-11
<i>VERTIDOS DE EFLUENTES URBANOS Y AGUAS DE RIEGO</i>	-13	-39
<i>INTRODUCCIÓN DE ANIMALES DOMESTICOS</i>	-13	-49

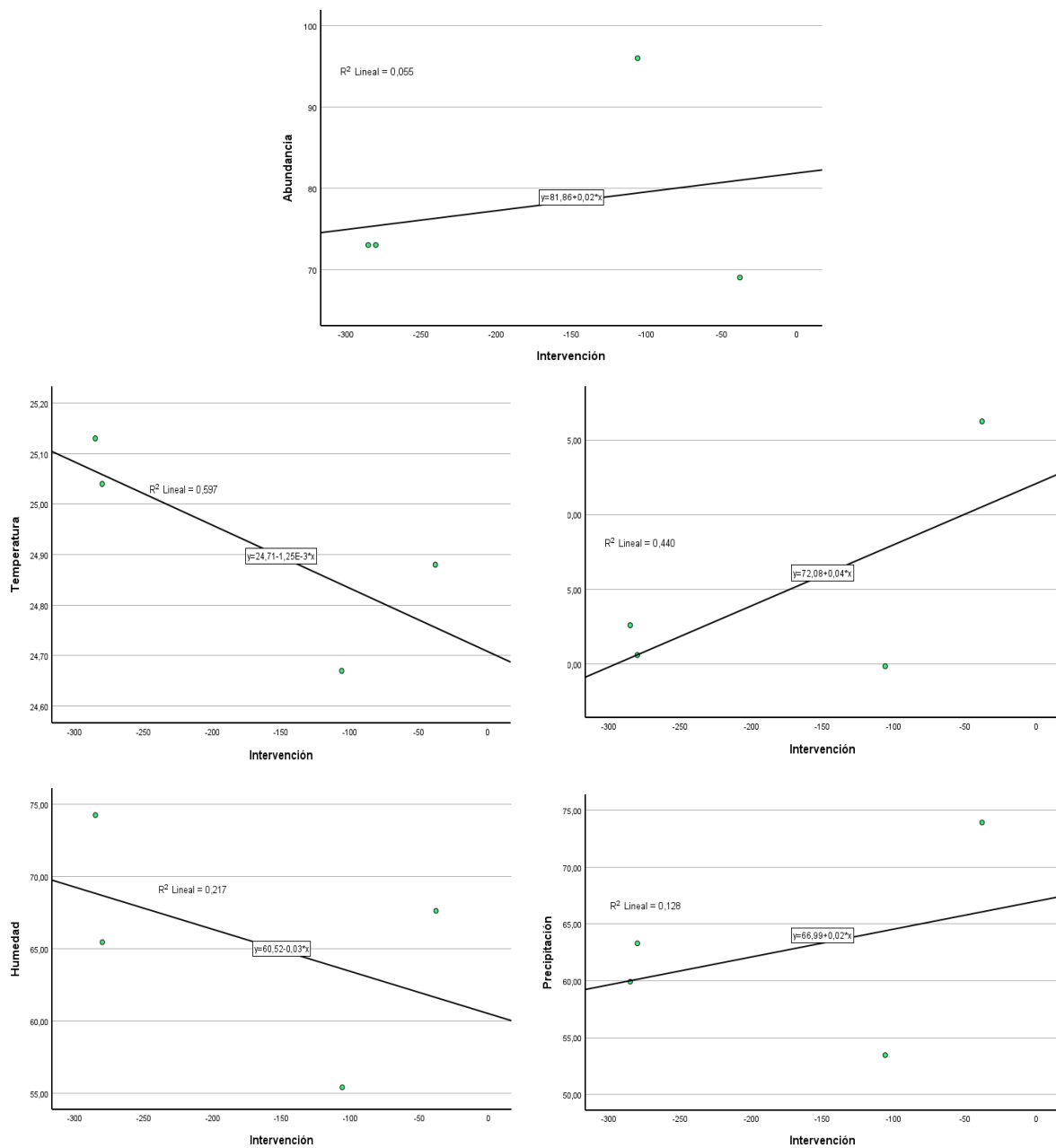
### **7.5. CORRELACIÓN DE LA *O. erythroptera* CON IMPACTO ANTROPOGÉNICO**

Se realizó una prueba de normalidad entre las variables que componen a la abundancia, las variables ambientales (Temperatura, nubosidad, humedad y precipitación) con la estimación de los promedios de la actividad antropogénica. En relación con los datos obtenidos se determinó un valor de  $p > 0,05$ , que nos indica que los datos presentan una distribución paramétrica, por tal manera se procede a la aplicación de una prueba de Pearson.

En función de las variables analizadas, se determinó un valor de significancia mayor a 0,05 para cada uno de los elementos, lo que indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables y el efecto antropogénico en cada una de las

estaciones. No obstante, se estimaron los coeficientes de correlación, obteniéndose para la abundancia un  $R = 0,235$ , lo que representa una relación positiva débil; para la temperatura, un  $R = -0,773$ , correspondiente a una correlación negativa considerable; para la nubosidad, un  $R = 0,663$ , reflejando una correlación positiva moderada; para la humedad, un  $R = -0,466$ , lo que indica una relación negativa débil; y para la precipitación, un  $R = 0,357$ , correspondiente a una asociación positiva débil (Figura 41).

**Figura 41.** Correlación de variables de estudios de la *O. erythroptera* con impacto antropogénico



## 8. DISCUSIONES

La abundancia de *O. erythroptera* demostró una variación moderada entre estaciones, con la mayor concentración registrada en la Estación 1 (96 individuos), seguida de las estaciones 2 y 3 (ambas con 73 individuos), y finalmente la Estación 4 con 69 individuos. Esta distribución podría estar influenciada por la cercanía de la Estación 1 al asentamiento humano, lo que sugiere que esta especie tolera cierto grado de perturbación, posiblemente aprovechando recursos asociados a zonas urbanizadas, como lo documentado Carrascal et al. (2012) y Marín-Gómez & Estévez (2018) para especies oportunistas, en la cual obtuvieron que 8 de 53 especies equivalentes al 15% fueron consistentemente más abundantes en entornos urbanos, en contraste a esto, la correlación entre abundancia y actividad antropogénica no fue significativa ( $R = 0.235$ ;  $p > 0.05$ ), indicando que la presión humana directa no incide de forma evidente en la presencia de *O. erythroptera*.

Por otro lado, la correlación entre los parámetros ambientales y la abundancia reveló un patrón que, en estaciones con mayor humedad relativa, como la Estación 4, y vegetación más densa, se observó una ligera disminución en la abundancia de *O. erythroptera*. Esto sugiere que esta especie podría preferir hábitats más abiertos o intermedios, con mayor presencia de claros y menor cobertura vegetal, como lo han señalado Restrepo y Gómez (1998) al describir el uso diferencial del hábitat por parte de aves frugívoras en gradientes de sucesión vegetal. En base a lo mencionado Kim et al. (2022), concuerda que los microclimas más frescos pueden beneficiar directamente a las poblaciones al reducir las tasas de declive poblacional.

En cuanto al comportamiento registrado mediante la metodología *at libitum*, se observó que los individuos de *O. erythroptera* frecuentemente realizan vocalizaciones, desplazamientos entre perchas visibles y forrajeo en estratos medios y bajos, lo que concuerda con lo descrito por Schulenberg et al. (2007), quienes mencionan que esta especie exhibe patrones territoriales activos y vocales, especialmente durante la época reproductiva. Su comportamiento conspicuo en las estaciones más abiertas también puede facilitar los registros visuales, lo cual explicaría parte de las diferencias de abundancia detectadas.

La actividad antrópica registrada para el área de estudio consiste en una actividad agrícola intensa en la Estación 2 y ganadera en la Estación 3, observándose senderismo limitado solo en la Estación 1. Estas intervenciones podrían cambiar el hábitat y la estructura y disponibilidad de recursos tróficos o sitios de anidación. Sin embargo, la relativamente alta abundancia en la Estación 1 sugiere que existe una cierta tolerancia ecológica a la perturbación moderada. En base el estudio realizado por Bötsch et al. (2017), sugiere en su estudio sobre la relación población de humanos en áreas recreativas en la cual indica que la presencia o actividades realizadas influyeron significativamente en la reducción de un 15% de las riquezas de aves en áreas consideradas con cierto nivel de perturbación.

Finalmente, al correlacionar directamente la abundancia de *O. erythroptera* con el impacto antrópico, se observa que, aunque existe una disminución leve de individuos en zonas más intervenidas (Estación 2), la especie se mantiene presente en todos los ambientes, incluso en áreas con presión antrópica media alta. Esto puede interpretarse como una respuesta, donde la especie persiste mediante una estrategia generalista, aprovechando tanto recursos naturales como antrópicos, como lo han descrito Delgado y Correa. (2013) en estudios de avifauna

urbana, en 12 ciudades colombianas, las especies mostraron altos índices de riqueza y frecuencia, sin disminuir significativamente su presencia en zonas de intervención humana media o alta.

## 9. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió analizar las interacciones entre *Ortalis erythroptera* y su hábitat en el bosque de la comuna Dos Mangas, considerando tanto las variables ambientales como los factores antropogénicos presentes en la zona de estudio. Los resultados obtenidos permiten dar respuesta a los objetivos planteados.

Se determinó que los factores climáticos presentaron mayor influencia sobre la abundancia de *O. erythroptera* que las actividades antropogénicas. La actividad humana mostró una correlación débil y no significativa ( $R = 0,235$ ;  $p > 0,05$ ), lo que sugiere que la presión directa del ser humano no afecta de forma evidente la presencia de la especie. En contraste, las variables climáticas mostraron relaciones más marcadas: se encontró una fuerte correlación negativa con la nubosidad ( $Rho = -0,886$ ) y una correlación positiva muy alta con la humedad ( $R = 0,917$ ), mientras que la temperatura y la precipitación no presentaron relaciones significativas. Estos resultados indican que *O. erythroptera* responde principalmente a las condiciones climáticas locales, aunque no se descarta que los impactos humanos indirectos, como la alteración progresiva del hábitat, puedan tener efectos sobre su distribución.

Se logró caracterizar el comportamiento social de *O. erythroptera* mediante la metodología ad libitum aplicada durante 24 monitoreos. Se identificaron cinco comportamientos principales: vocalización, alimentación, movimiento, apareamiento y migración inducida por perturbación. La vocalización fue el comportamiento más observado,

lo que resalta su importancia en la comunicación intraespecífica y la posible delimitación de territorio. Además, los comportamientos de alimentación y desplazamiento reflejaron la capacidad adaptativa de la especie a las condiciones cambiantes del entorno.

Finalmente, se evidenció los impactos potenciales derivados de las alteraciones en las interacciones entre *O. erythroptera* y su hábitat. La aplicación de la Matriz de Leopold evidenció diferentes grados de impacto antropogénico, siendo la Estación 2 la más afectada por las actividades agrícolas, con impactos negativos hasta -51 puntos, mientras que la Estación 4 presentó menor intervención humana. Aunque no se identificó una relación directa entre el impacto antrópico y la abundancia de la especie, se observó un patrón de migración inducida por perturbaciones humanas, lo que sugiere efectos indirectos que podrían influir en la distribución espacial y en la dinámica poblacional de la especie.

En conjunto, se concluye que las interacciones entre *O. erythroptera* y su hábitat están influenciadas principalmente por factores climáticos, mientras que las actividades humanas generan efectos indirectos que pueden afectar los patrones de comportamiento y distribución. Se recomienda desarrollar estudios a largo plazo que permitan evaluar los impactos acumulativos de las actividades humanas sobre la especie y fortalecer las estrategias de conservación en la comuna Dos Mangas y el Bosque Protector Chongón Colonche.

## 10. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un seguimiento a largo plazo de las poblaciones de *Ortalis erythroptera* en la comuna Dos Mangas con el fin de monitorear posibles variaciones en la abundancia, distribución y comportamiento, especialmente frente a cambios climáticos y al incremento de las actividades humanas. Es fundamental profundizar en estudios que analicen los impactos indirectos de las actividades antropogénicas, como la fragmentación del hábitat, la expansión agrícola y el turismo no regulado, para comprender cómo estos factores pueden afectar progresivamente a la estructura poblacional y al uso del hábitat por parte de la especie.

Además, es necesario implementar programas comunitarios de educación ambiental que fortalezcan la conciencia local sobre la importancia de conservar las especies de avifauna y sus ecosistemas, incentivando prácticas sostenibles y minimizando actividades que generen presión sobre los recursos naturales, como la caza furtiva y la expansión desordenada de la infraestructura. Se recomienda también establecer regulaciones más estrictas sobre el uso del suelo y fomentar prácticas agrícolas sostenibles que reduzcan el impacto ambiental en las zonas cercanas al bosque, especialmente en áreas como la Estación 2, donde se identificaron mayores niveles de intervención humana.

Por otra parte, se sugiere ampliar las investigaciones hacia otras especies de aves presentes en el Bosque Protector Chongón Colonche para comprender de manera integral las redes de interacción ecológica y establecer prioridades de conservación para el ecosistema completo. Finalmente, considerando que la abundancia de *O. erythroptera* está altamente influenciada por las condiciones climáticas locales, es importante preservar la cobertura vegetal

y promover la restauración de áreas degradadas para mantener las condiciones climáticas que favorecen la permanencia y desarrollo de la especie.

Además, se recomienda adoptar el uso de tecnologías avanzadas de seguimiento y monitoreo, incluyendo la instalación de cámaras trampa en ubicaciones clave y el uso de dispositivos GPS, con el fin de analizar la migración y la distribución de esta especie en el área investigada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaru, J. (2023). Morfología y comportamiento reproductivo de *Ortalis erythroptera* en la región costera ecuatoriana. *Revista Ecuatoriana de Ornitología*, 12(2), 45–57.
- Arroyo, B., Sánchez, L., & Martínez, C. (2013). Impactos del cambio climático en aves migratorias: efectos sobre rutas y reproducción. *Ecología y Conservación*, 8(1), 12–25.  
<https://doi.org/10.1234/ecoconv.2013.08102>
- Arévalo, J. E. (2014). Comparación de métodos de conteo por puntos y de bioacústica para el monitoreo de aves. *Conferencia: IV Congreso de Ornitología*, (pág. 1). San José - Costa Rica. Recuperado el 19 de Marzo de 2025, de [https://www.researchgate.net/publication/273350590\\_Comparacion\\_de\\_metodos\\_de\\_conteo\\_por\\_puntos\\_y\\_de\\_bioacustica\\_para\\_el\\_monitoreo\\_de\\_aves](https://www.researchgate.net/publication/273350590_Comparacion_de_metodos_de_conteo_por_puntos_y_de_bioacustica_para_el_monitoreo_de_aves)
- Assano, S., Pérez, F., & Gómez, A. (2020). Diversidad y composición de aves en paisajes urbanos y semiurbanos del Ecuador. *Revista de Ciencias Ambientales*, 15(3), 102–116.  
<https://doi.org/10.5678/rca.v15i3.2020>
- Astudillo - Sánchez, E., Pérez, J., Troccoli, L., Aponte, H., & Tinoco, O. (Julio de 2019). Flora leñosa del bosque de garúa de la Cordillera Chongón Colonche, Santa Elena - Ecuador. *Redalyc*, XVIII(2), 155 - 169. Recuperado el 18 de Marzo de 2025, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34162388006>
- Baillie, J. E. M., Hilton-Taylor, C., & Stuart, S. N. (2004). 2004 IUCN Red List of Threatened Species: A Global Species Assessment. IUCN.
- Barbacil, C., & Sánchez, J. (2017). Influencia de la humedad y temperatura en el comportamiento alimentario de aves tropicales. *Journal of Tropical Ornithology*, 5(4), 67–78.

- Barbacil, C., & Sánchez, J. (2018). Cambios climáticos y sus efectos en patrones migratorios de aves. *Revista de Biología Tropical*, 66(2), 205–216.
- Beston, J., Diffendorfer, J., Loss, S., & Johnson, D. (2016). Prioritizing Avian Species for Their Risk of Population-Level Consequences from Wind Energy Development. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150813>
- BioWeb Ecuador. (2024). *Ortalis erythroptera*: ficha técnica. Recuperado de <https://bioweb.bio/fauna/aves/ortalis-erythroptera>
- BTO. (2006). Factores que afectan a la dinámica de aves. Obtenido de: British Trust for Ornithology. Obtenido de [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0073-34072006000100001&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0073-34072006000100001&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Brooks, T., Pimm, S. L., & Oyugi, J. O. (1999). Time lag between habitat fragmentation and bird extinction in tropical forests. *Conservation Biology*, 13(5), 1140–1150. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.98485.x>
- Cano - Barbacil , C., & Cano - Sánchez, J. (s.f.). Obtenido de: cómo afectan las condiciones meteorológicas al comportamiento de las aves. Obtenido de <https://aemetblog.es/2018/02/24/como-afectan-las-condicionesmeteorologicas-al-comportamiento-de-las-aves/ELENA> ECUADOR. Recuperado el 02 de Mayo de 2024, de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10119/1/UPSE-TBI-2023-0070.pdf>
- Daszak, P., Cunningham, A. A., & Hyatt, A. D. (2001). Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. *Science*, 287(5452), 443–449. <https://doi.org/10.1126/science.287.5452.443>
- Durairaj, R., Kumar, P., & Rajan, S. (2017). Role of birds in ecosystem services: A review. *International Journal of Environmental Sciences*, 8(2), 133–140.

- Ellis, E. C., Goldewijk, K. K., Siebert, S., Lightman, D., & Ramankutty, N. (2010). Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, 19(5), 589–606. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00540.x>
- Ewers, R. M., & Didham, R. K. (2006). Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Biological Reviews*, 81(1), 117–142. <https://doi.org/10.1017/S1464793105006949>
- Fundación Charles Darwin. (2024). Las aves como bioindicadores de la salud ambiental en Ecuador. Informe Técnico, 45, 1–30.
- Espinoza Chóez, E. E. (2024). *Distribución espacial y caracterización ecológica de anuros en el bosque protector Chongón - Colonche Comuna Dos Mangas - Santa Elena*. Trabajo de Integración Curricular, Universidad Estatal Península de Santa Elena. Recuperado el 19 de Marzo de 2025, de file:///C:/Users/User/Downloads/UPSE-TBI-2024-0033.pdf
- García , R. J., Castro, F., & Cardenas, H. (2005). *Relación entre la distribución de anuros y variables del hábitat en el sector la Romelia, Parque Nacional Natural Munchique (Cauca, Colombia)*. Univesidad Internacional UNAL, Colombia. Recuperado el 22 de Marzo de 2025, de file:///C:/Users/User/Downloads/yfigueroac,+39310-174859-1-CE.pdf
- Gerson, A., Silva, P., & Torres, M. (2014). Humedad ambiental y comportamiento de aves en ambientes húmedos tropicales. *Journal of Avian Biology*, 35(3), 55–66.
- Gómez, L. (2023). Inventario de aves en el Bosque Protector Chongón Colonche. *Boletín de Ornitología Ecuatoriana*, 9(1), 12–22.
- González - Valdivia , N., Ochoa - Gaoa, S., Pozo , C., Gordon Fesguson, B., Rangel - Ruíz, L. J., Arriaga - Welss, S. L., . . . Kampiche, C. (Septiembre de 2011). Indicadores ecológicos de hábitat y biodiversidad en un paisaje neotropical: perspectiva. *Revista de Biología Tropical*, LIX(3), 1433 - 1451. Recuperado el 20 de Marzo de 2025, de

<https://www.redalyc.org/pdf/449/44922150039.pdf>

González Banchón, T., & Estrella León, H. I. (2024). *Patrones de composición y comportamiento de forrajeo del orden de los Falconiformes y Accipitriformes presentes en la comuna Salanguillo*. Trabajo de Integración Curricular, Universidad Estatal Península de Santa Elena. Recuperado el 20 de Marzo de 2025, de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11749>

Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (1 de Julio de 2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas experimentales, participativas, y de investigación - acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 163 - 173. doi:10.26820/recimundo/4

Gutiérrez - Pineda, K. M., & Méndez - Carvajal, P. G. (23 de Octubre de 2020). Diversidad ecológica de aves en un hábitat fragmentado en la comunidad de Rincón Largo, Chiriquí, Panamá. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, XXII(1), 1 - 16. doi:<https://doi.org/10.28947/hrmo.2021.22.1.492>

Inger, R. F. (1994). Distribution of Microhabitat, p. 60-66. In R.W. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. Mcdiarmid, L.A. Hayek & M.S. Foster (eds.). *Measuring and monitoring biological diversity standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution, Washington.

Lopezosa, P., Cantó, J. L., & Soliveres, S. (2022). Factores que determinan la riqueza de especies de aves en hábitats mediterráneos: el papel de las características locales y del paisaje. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/125311/1/Lopezosa\\_et\\_al\\_2022\\_Iberis.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/125311/1/Lopezosa_et_al_2022_Iberis.pdf)

León N. (2015) EVALUACIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS AVE – PLANTA DEL BOSQUE SECO EN EL SECTOR EL CHILCO, CANTÓN

## ZAPOTILLO Y MODELACIÓN DE IMPACTOS

POTENCIALES. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Tesis de ingeniería Ambiental. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11117>

Lopazosa , P., Cantó , J. L., & Soliveres , S. (2022). Factores que determinan la riqueza de especies de aves en hábitats mediterráneos: el papel de las características locales y del paisaje. Obtenido de

[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/125311/1/Lopezosa\\_etal\\_2022\\_Iberis.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/125311/1/Lopezosa_etal_2022_Iberis.pdf)

López - Rull, I. (2014). Métodos de medición del comportamiento. En I. López - Rull, M. Martínez , R. A. Lucio , & J. Rodríguez Antolín (Edits.), *Biología del Comportamiento: aportaciones desde la fisiología* (págs. 47 - 60). Universidad Autónoma de Tlaxcala. Recuperado el 21 de Marzo de 2025, de [283327833\\_Metodos\\_de\\_medicion\\_de\\_conducta\\_en\\_estudios\\_de\\_fauna\\_silvestre](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/125311/1/Lopezosa_etal_2022_Iberis.pdf)

Mayorga - León , S. L., & Ramos Baquero, A. A. (2001). *Observaciones del comportamiento de la raya Urobatis jamaicensis (Curvier, 1816) (Rajiformes: Urolophidae) en condiciones de cautiverio acuario mundo marino, Santa Marta y Oceanario Ceincer Islas del Rosario, Cartagena*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Santa Fé: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Recuperado el 19 de Marzo de 2025, de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1179/T569.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015). Estado de conservación de especies amenazadas en Ecuador. Quito: MAE.

Ministerio de Turismo del Ecuador. (2019). Rutas de ecoturismo en la provincia de Santa Elena. Quito: MINTUR.

Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador. (2024). Informe de conservación y gestión del

- Bosque de la Comuna Dos Mangas. Quito: Ministerio del Ambiente y Agua.
- Molina Granoble, S. L. (2024). Estudio comparativo de los patrones conductuales de las especies del género egretta presentes en laguna natural de Pacoa, Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10850/1/UPSE-TBI-2024-0014.pdf>
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Recuperado el 2025 de Marzo de 23, de <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Ortega - Álvarez, R., Sánchez - González , L. A., Rodríguez - Contreras, V., Vargas, V., & Berlanga, H. (2012). *Iniciativa de monitoreo de aves en áreas bajo influencia de actividades productivas promovidas por el corredor biológico mesoamericano México*. México. Recuperado el 19 de Marzo de 2025, de [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/ciencia-ciudadana/documentos/m\\_monitores\\_comunitarios\\_aves.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/ciencia-ciudadana/documentos/m_monitores_comunitarios_aves.pdf)
- Paspur Veloso, D. M., & Rea Vaca , F. F. (2014). *Desarrollo del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental para el proyecto de encapsulamiento de lodos (ECUPRO-95) de las lubricadoras y lavadoras de las parroquias: Machachi, Aloag y Aloasi*. Tesis , Universidad Politécnica Salesiana . Recuperado el 21 de Marzo de 2025, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6858/6/UPS-ST001138.pdf>
- Pilay, E. (2022). DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES EN LA COMUNA DOS MANGAS, PARROQUIA MANGLARALTO, PROVINCIA DE SANTA
- Pla, L. (Agosto de 2006). Biodiversidad: inferencia basada en el índice de shannon y la riqueza. *Interciencia*, XXXI(8), 583 - 589. Recuperado el 22 de Marzo de 2025, de <https://www.redalyc.org/pdf/339/33911906.pdf>
- Prefectura de Santa Elena. (2010). Dos Mangas. Recuperado el 01 de Mayo de 2024, de <https://www.santaelena.gob.ec/index.php/senderos-turisticos>
- PUCE. (2021). Aves del Ecuador. Recuperado el 01 de Mayo de 2024,

de <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/home>

Quecedo Lecanda, R., & Castaño Garrido, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*(14), 5 - 39. Recuperado el 20 de Marzo de 2025, de <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>

Ramos Soberanis, A. N., & Polanco Menéndez , R. A. (2004). *Metodologías matriciales de evaluación ambiental para países en desarrollo: Matriz de Leopold y Método MEL - ENEL*. Trabajo de Graduación , Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado el 21 de Marzo de 2025, de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2469\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2469_C.pdf)

RH Corporative Internacional. (2021). La importancia de las aves para el medio ambiente. Recuperado el 02 de Mayo de 2024, de <https://cirhe.com/las-aves-en-el-medioambiente/>

Ruiz Díaz, N., Orrego, G., Reyes, M., & Silva, M. (2016). Aumento de la temperatura de incubación en huevos de gallina araucana (*Gallus inauris*): Efecto sobre la mortalidad embrionaria, tasa de eclosión, peso del polluelo, saco vitelino y de órganos internos. *International Journal of Morphology*, XXXIV(1), 57 - 62. Recuperado el 21 de Marzo de 2025, de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022016000100009](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000100009)

Somarriva Eduardo (1999) Diversidad de Shannon. Agroforesteria en las Americas. Vol. 6. No. 3. Disponible en: [https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6079/Diversidad\\_Shannon.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6079/Diversidad_Shannon.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sousa, V. D., Driessnack, M., & Costa Mendes, I. A. (Julio de 2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: Diseños de investigación cuantitativa. *Revista Latino - Americana Enfermería*, XV(3), 1 - 6. Recuperado el 21 de Marzo de 2025, de <https://www.scielo.br/j/rlae/a/7zMf8XypC67vGPrXVrVFGdx/?format=pdf&lang=es>

- Suárez - García, O., González - García , F., & Celis - Murillo, A. (Diciembre de 2017). Entendiendo la complementariedad de dos métodos de muestreo en el estudio de comunidades de aves de un bosque mesófilo de montaña en temporada reproductiva. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *LXXXVIII*(4), 880 - 887. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.029>
- Valdez M., Carlos Gerardo, Guzmán L., Marco Antonio, Valdés G., Arcadio, Forougbakhch P., Rahim, Alvarado V., Marco Antonio, & Rocha E., Alejandra. (2018). Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso prístino de Tamaulipas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66 (4), 1674- 1682. <https://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i4.32135>
- Vargas, F., & Castro, H. (1999). *Distribución y preferencias de microhabitat en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacífico Colombiano*. Repositorio UNAL, Departamento de Biología. Recuperado el 22 de Marzo de 2025, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/31123/17505-55740-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Vista frontal de la Estación 1, Zona de la caseta, Comuna Dos Mangas.



**Anexo 2.** Vista frontal de la Estación 2, Zona de los cultivos, Comuna Dos Mangas.



**Anexo 3.** Vista frontal de la Estación 3, Zona de los potreros, Comuna Dos Mangas.



**Anexo 4.** Vista frontal de la Estación 4, Zona de las cascadas, Comuna Dos Mangas.



**Anexo 5.** Registro fotográfico de la *Ortalis erythroptera*, Estación 1.



**Anexo 6.** Registro fotográfico de la *Ortalis erythroptera*, Estación 2.



**Anexo 7.** Registro fotográfico de la *Ortalis erythroptera*, Estación 3



**Anexo 8.** Registro fotográfico de la *Ortalis erythroptera*, Estación 4.



**Anexo 9.** Resultados de correlación Bivariada de Rho de Spearman de la abundancia con la temperatura, estación 1.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Temperatura
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	,763**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Temperatura	Coeficiente de correlación	,763**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 10.** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la nubosidad, estación 1.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Nubosidad
Pearson	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,776**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Nubosidad	Coeficiente de correlación	-,776**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 11.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la humedad, estación 1.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Humedad
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	,638**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Humedad	Coeficiente de correlación	,638**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 12.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 1.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Precipitación
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,813**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Precipitación	Coeficiente de correlación	-,813**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 13.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la temperatura, estación 2.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Temperatura
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	,756**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Temperatura	Coeficiente de correlación	,756**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 14.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la nubosidad, estación 2.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Nubosidad
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,0942**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Nubosidad	Coeficiente de correlación	-,0942**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 15.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la humedad, estación 2.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Humedad
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	,221**
		Sig. (bilateral)	.	<,299
		N	24	24
	Humedad	Coeficiente de correlación	,221**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,299	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 16.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 2.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Precipitación
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,478**
		Sig. (bilateral)	.	<,018
		N	24	24
	Precipitación	Coeficiente de correlación	-,478**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,018	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 17.** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la temperatura, estación 3.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Temperatura
Pearson	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	,920**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Temperatura	Coeficiente de correlación	,920**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

**Anexo 18.** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la nubosidad, estación 3.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Nubosidad
Pearson	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,0955**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Nubosidad	Coeficiente de correlación	-,0955**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 19.** Resultados de correlación Bivariada de Rho de Spearman de la abundancia con la humedad, estación 3.

			<b>Correlaciones</b>	
			Abundancia	Humedad
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	,908**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Humedad	Coeficiente de correlación	,908**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 20.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 3.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Precipitación
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,618**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Precipitación	Coeficiente de correlación	-,618**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 21.** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la temperatura, estación 4.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Temperatura
Pearson	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,137**
		Sig. (bilateral)	.	<,0525
		N	24	24
	Temperatura	Coeficiente de correlación	-,137**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,0525	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 22.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la nubosidad, estación 4.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Nubosidad
Rho Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,0137**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Nubosidad	Coeficiente de correlación	-,0137**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 23.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la humedad, estación 4.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Humedad
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	,917**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	24	24
	Humedad	Coeficiente de correlación	,917**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 24.** Resultados de correlación Bivariada de Rho Spearman de la abundancia con la precipitación, estación 4.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Precipitación
Rho de Spearman	Abundancia	Coeficiente de correlación	1,000	-,001**
		Sig. (bilateral)	.	<,099
		N	24	24
	Precipitación	Coeficiente de correlación	-,001**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,099	.
		N	24	24

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Anexo 25.** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la abundancia con la intervención antropogénica, estación 4.

<b>Correlaciones</b>			Abundancia	Intervencion
Abundancia	Correlación de Pearson	1	,235	
	Sig. (bilateral)	.	,765	
	N	4	4	
Intervencion	Correlación de Pearson	,235	1	
	Sig. (bilateral)	,765	.	
	N	4	4	

**Anexo 26.** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la temperatura con la intervención antropogénica, estación 4.

**Correlaciones**

		Intervencion	Temperatura
Intervencion	Correlación de Pearson	1	-,773
	Sig. (bilateral)		,227
	N	4	4
Temperatura	Correlación de Pearson	-,773	1
	Sig. (bilateral)	,227	
	N	4	4

**Anexo 27.** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la Nubosidad con la intervención antropogénica, estación 4.

**Correlaciones**

		Intervencion	Nubosidad
Intervencion	Correlación de Pearson	1	,663
	Sig. (bilateral)		,337
	N	4	4
Nubosidad	Correlación de Pearson	,663	1
	Sig. (bilateral)	,337	
	N	4	4

**Anexo 28** Resultados de correlación Bivariada de Pearson de la Humedad con la intervención antropogénica, estación 4.

**Correlaciones**

		Intervencion	Humedad
Intervencion	Correlación de Pearson	1	-,466
	Sig. (bilateral)		,534
	N	4	4
Humedad	Correlación de Pearson	-,466	1
	Sig. (bilateral)	,534	
	N	4	4

