



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

**Influencia de las actividades antrópicas sobre la distribución y
abundancia de aves rapaces diurnas presentes en San Vicente de
Loja, Olón, Santa Elena.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR

Danna Odalis Quimi Borgoño

TUTOR

Blga. Tanya González Banchón, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

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

**INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA
DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS
PRESENTES EN SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previa a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

Danna Odalis Quimi Borgoño

TUTOR

Blga. Tanya González Banchón, M.Sc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, **“INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS PRESENTES EN SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA”**, elaborado por **QUIMI BORGÑO DANNA ODALIS**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Bióloga, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



Blga. González Banchón Tanya Annabel, MSc.

DOCENTE TUTOR

C.I. 0911332765

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular **“INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS PRESENTES EN SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA”**, elaborado por **Quimi Borgoño Danna Odalis**, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Dadsania Rodríguez, M.Sc.
DOCENTE DE ÁREA
C.I. 0913042008

DEDICATORIA

A mis padres, Rodrigo y Sarita, por ser pilares fundamentales en mi vida; y a mis hijos, Derek y Fer, por ser mi refugio, mi fortaleza y la razón que me impulsa a nunca rendirme.

A mi compañero de vida, Erick, por caminar a mi lado, brindándome su compañía y apoyo incondicional a lo largo de este camino.

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y al personal académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por contribuir a mi formación profesional.

A mi tutora, Blga. Tanya González Banchón, M.Sc., por su orientación, apoyo y valiosos conocimientos durante el desarrollo de esta investigación.

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Quimi Borgoño Danna Odalis**, como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular APROBADO el: 11/08/2026



Ing. Jimmy Villón Moreno, MSc.
DIRECTOR DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Blga. Dadsania Rodriguez Moreira, Mgt
DOCENTE DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



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



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

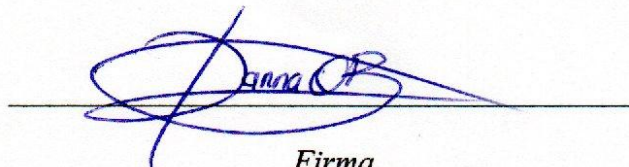


Ledo. Pascual Roca Silvestre, Mgr.
SECRETARIO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los datos, ideas, investigaciones y resultados expuestos en el Trabajo de Integración Curricular denominado: **“INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS PRESENTES EN SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA”** me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual del mismo está compartido con la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Atentamente



Firma

DANNA ODALIS QUIMI BORGOÑO

C.I: 2450835133

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	XIV
INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS PRESENTES EN SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA.....	XV
ABSTRACT.....	XV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROBLEMÁTICA.....	4
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. OBJETIVOS	9
4.1. Objetivo General	9
4.2. Objetivos Específicos	9
5. HIPÓTESIS.....	10
6.MARCO TEÓRICO.....	11
6.1. Antecedentes.....	11
6.2. Distribución de la Biodiversidad	12
6.2. Alteraciones en la Riqueza de Especies derivadas de la Gestión Productiva en Ecosistemas.....	12
6.3. La avifauna como bioindicador de la salud ecosistémica y su relevancia para las comunidades locales.....	15
6.4. Clasificación de los estados de conservación: criterios y categorías de la lista roja de la UICN.....	16
6.5. Definición y selección de especies objetivo	18
6.6. Composición taxonómica y diversidad de familias identificadas	19
6.7. Familia ACCIPITRIDAE	20
6.8. Familia CATHARTIDAE.....	21

6.9. Familia FALCONIDAE.....	21
6.10. ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE AVES RAPACES DIURNAS.....	22
6.11. Las aves rapaces como bioindicadores de calidad ambiental.....	23
6.12. Actividades antrópicas y fragmentación del hábitat en la región costa del Ecuador.....	24
6.13. El marco global: Sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	25
6.14. Metodologías para el registro e identificación de la avifauna.....	26
6.15. Observación directa y registro fotográfico	27
6.16. Determinación taxonómica mediante fuentes bibliográficas y digitales	28
6.17. MERLIN BIRD ID: Plataforma de soporte para la identificación ornitológica	28
6.18. Diversidad	29
6.19. Análisis de abundancia y estructura poblacional.....	29
6.20. MARCO LEGAL	30
7. METODOLOGÍA	32
7.1. Ubicación y Caracterización del Área de Estudio.....	32
7.2. Diseño de Muestreo.....	33
7.3. Transectos Lineales	33
7.4. Identificación Taxonómica y Protocolos de Verificación.....	34
7.5. Revisión Bibliográfica	34
7.6. Diseño de Muestreo Experimental y Protocolo de Muestreo.....	35
7.7. Períodos de Muestreo y Cronología del Censo	36
7.8. Procesamiento y Análisis Estadístico de Datos.....	38
7.8.1. Índices de Biodiversidad	38
7.9. Evaluación de la relación entre la intervención antrópica y los parámetros poblacionales de aves rapaces	41
7.9.1. Evaluación del índice de perturbación antrópica (MATRIZ DE LEOPOLD ADAPTADA)	41
8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	44
8.1. Abundancia de Aves Rapaces Diurnas.....	44
8.2. Riqueza de Especies de Aves Rapaces Diurnas	48
8.3. Índices de Diversidad	50

8.4. Variables Climáticas.....	54
8.5. Relación entre las variables climáticas y los índices ecológicos.....	56
8.5. Evaluación del Impacto Antrópico mediante la Matriz de Leopold.....	59
8.6. Jerarquización y Presión de las Actividades Humanas	62
8.6.1 Componentes ambientales afectados	63
9. DISCUSIÓN	66
10. CONCLUSIONES	70
11. RECOMENDACIONES	72
12. BIBLIOGRAFIA	73
13. ANEXOS	82

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ÁREA DE ESTUDIO, COMUNA OLÓN.....	32
FIGURA 2. TRANSECTO LINEAL. TOMADO DE MÉTODOS PARA CONTAR AVES TERRESTRES.....	34
FIGURA 3. ABUNDANCIA DE AVES RAPACES POR ESPECIE.....	44
FIGURA 4. ABUNDANCIA RELATIVA POR FAMILIAS.....	45
FIGURA 5. ABUNDANCIA TOTAL DE AVES RAPACES POR HÁBITAT	46
FIGURA 6. ABUNDANCIA DE AVES RAPACES POR ESPECIE Y HÁBITAT	47
FIGURA 7. ABUNDANCIA PROMEDIO DE AVES RAPACES POR HÁBITAT	48
FIGURA 8. RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES RAPACES POR HÁBITAT	49
FIGURA 9. RIQUEZA PROMEDIO DE AVES RAPACES POR HÁBITAT.....	50
FIGURA 10. DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER POR HÁBITAT.....	51
FIGURA 11. DIVERSIDAD DE SIMPSON (1-D) POR HÁBITAT	52
FIGURA 12. EQUIDAD DE PIELOU POR HÁBITAT	53
FIGURA 13. VARIACIÓN MENSUAL DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS REGISTRADAS DURANTE EL MONITOREO DE AVES RAPACES DIURNAS EN SAN VICENTE DE LOJA.....	54
FIGURA 14. RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS Y LOS ÍNDICES ECOLÓGICOS DE LAS AVES RAPACES EN LOS HÁBITATS BOSCOSE E INTERVENIDO DE SAN VICENTE DE LOJA.....	56
FIGURA 15 CONTRIBUCIÓN RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES ANTRÓPICAS AL IMPACTO ACUMULADO.....	63
FIGURA 16 CONTRIBUCIÓN RELATIVA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN SAN VICENTE DE LOJA...	65

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. MATRIZ DE LEOPOLD INTEGRAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS ANTRÓPICOS SOBRE LOS FACTORES FÍSICOS Y BIÓTICOS EN EL SECTOR SAN VICENTE DE LOJA.	61
TABLA 2. JERARQUIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SEGÚN SU CONTRIBUCIÓN AL IMPACTO ACUMULADO EN SAN VICENTE DE LOJA.	62
TABLA 3. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL SOBRE LOS COMPONENTES FÍSICOS, BIÓTICOS E INDICADORES DE FAUNA ASOCIADOS AL HÁBITAT.	64

INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS PRESENTES EN SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA.

RESUMEN

Autor: Danna Quimi Borgoño

Tutor: Blga. Tanya González Banchón

Las aves rapaces desempeñan funciones fundamentales en los ecosistemas al actuar como depredadores tope y como bioindicadores del estado de conservación de los ambientes donde habitan. Esta investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de las actividades antrópicas sobre la comunidad de aves rapaces diurnas presente en hábitats boscosos e intervenidos del sector San Vicente de Loja, provincia de Santa Elena, Ecuador. El trabajo de campo se desarrolló entre enero y mayo de 2026 mediante recorridos por transectos lineales y observación directa. De manera simultánea se registraron variables climáticas y se evaluaron las actividades antrópicas mediante una matriz de Leopold adaptada. Durante el estudio se registraron 250 individuos correspondientes a ocho especies distribuidas en tres familias. *Coragyps atratus* y *Cathartes aura* fueron las especies con mayor número de registros. Aunque la abundancia total fue semejante entre ambos hábitats, el bosque presentó una mayor riqueza específica y valores superiores en los índices de Shannon-Wiener y Simpson, lo que refleja una comunidad más diversa y con menor dominancia. El índice de equidad de Pielou no mostró diferencias significativas entre los hábitats evaluados. Las variables climáticas presentaron variaciones a lo largo del periodo de estudio; sin embargo, únicamente la temperatura en el bosque y la velocidad del viento en el área intervenida mostraron asociaciones significativas con algunos índices ecológicos. La matriz de Leopold identificó a la modificación del área, la ganadería y pastoreo, la generación de ruido y el tránsito vehicular como las actividades con mayor contribución al impacto ambiental. En conjunto, los resultados indican que la intervención antrópica no produjo diferencias significativas en la abundancia total de aves rapaces, aunque sí se asoció con cambios en la riqueza, la diversidad y la composición de la comunidad. Estos hallazgos resaltan la importancia de conservar los remanentes de bosque para favorecer el mantenimiento de la estructura y diversidad de las comunidades de rapaces diurnas.

Palabras clave: antrópica; biodiversidad; conservación; rapaces; transectos.

INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS PRESENTES EN SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA.

ABSTRACT

Autor: Danna Quimi Borgoño
Tutor: Blga. Tanya González Banchón

Diurnal raptors play a fundamental role in ecosystems by acting as apex predators and bioindicators of environmental conditions. This study evaluated the influence of anthropogenic activities on diurnal raptor communities inhabiting forested and disturbed habitats in San Vicente de Loja, Santa Elena Province, Ecuador. Field surveys were conducted between January and May 2026 using line transects and direct observations. Climatic variables were recorded simultaneously, while anthropogenic activities were assessed through an adapted Leopold matrix.

A total of 250 individuals belonging to eight species and three families were recorded. *Coragyps atratus* and *Cathartes aura* accounted for the highest number of observations. Although overall abundance was similar between habitats, the forest showed greater species richness and higher Shannon–Wiener and Simpson diversity indices, indicating a more diverse community with lower species dominance. Pielou's evenness index did not differ significantly between the evaluated habitats. Climatic conditions varied throughout the study period; however, only temperature in the forest habitat and wind speed in the disturbed habitat showed significant associations with some ecological indices. The Leopold matrix identified habitat modification, livestock grazing, noise generation, and vehicular traffic as the anthropogenic activities contributing most to environmental impact. Overall, anthropogenic disturbance did not produce significant differences in the total abundance of diurnal raptors, but it was associated with changes in community richness, diversity, and composition. These findings highlight the importance of conserving forest remnants to maintain the structure and diversity of diurnal raptor communities.

Keywords: anthropogenic disturbance; biodiversity; conservation; diurnal raptors; line transects.

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es considerado uno de los países más megadiversos del planeta, gracias a su alta diversidad de especies por unidad de superficie y a la complejidad ambiental que caracteriza su territorio (Freile, 2024; Bravo, 2014). Su riqueza biológica está influenciada por múltiples factores, entre los que destacan su ubicación territorial, el paso del sistema montañoso andino junto a la variabilidad climática, la diversidad ecosistémica y el efecto combinado de las corrientes oceánicas del Pacífico (Canelo, 2012; De la Torre et al., 2008). Estos elementos van favoreciendo el desarrollo de ecosistemas contrastantes, húmedos montanos, otorgando al país un valor biogeográfico excepcional.

Dentro de este contexto, la Cordillera Chongón – Colonche constituye un eje fundamental para la conservación de la biodiversidad de la región costera del Ecuador. Esta cadena montañosa, que se extiende paralela al litoral occidental, alberga una amplia gama de ecosistemas que varían según la altitud, desde formaciones de bosques secos tropicales en las zonas bajas hasta remanentes de bosques húmedos en las partes altas (Macías y Vera, 2023). En sus alrededores se asientan comunidades como Olón, Barcelona, Sinchal y San Vicente de Loja, cuyas actividades socioeconómicas se relacionan directamente con la agricultura, la ganadería y la extracción de recursos naturales, generando una presión constante sobre los hábitats nativos (Benítez et al., 2023; Agilera-Peña, 2022; Mendoza y Sánchez, 2020).

A nivel nacional, Ecuador alberga aproximadamente 76 especies de aves rapaces diurnas y 28 nocturnas (SPN, 2016). Dentro del grupo diurno, los ejemplares se

clasifican en los órdenes Cathartiformes, Falconiformes y Accipitriformes (Gill et al., 2025), los cuales ocupan un nivel trófico superior y desempeñan un papel ecológico esencial en la regulación de las poblaciones de sus presas, contribuyendo así al equilibrio funcional de los ecosistemas (Ruelas et al., 2023; Sergio et al., 2008). Estos grupos de aves, al requerir extensas áreas de territorio y presentar bajas densidades poblacionales, son considerados especies paraguas, ya que su conservación garantiza la protección de una amplia variedad de organismos asociados (Tiwari et al., 2021; Márquez et al., 2005). Del mismo modo, por su alta sensibilidad a la alteración del entorno, las rapaces diurnas son reconocidas como bioindicadores de la calidad ambiental (Sálek et al., 2023; Acuña, 2014).

Pese a su importancia ecológica, las aves rapaces enfrentan múltiples amenazas derivadas de las actividades humanas, entre las que destacan la deforestación, la fragmentación del paisaje, el uso de agroquímicos, los envenenamientos y la pérdida de sitios de anidación (Sarasola et al., 2018; Peña et al., 2017; Thiollary, 1989). Estas presiones han ocasionado una reducción significativa de sus poblaciones y la degradación de sus hábitats naturales. En la provincia de Santa Elena, la expansión de la frontera agrícola y ganadera, sumada al aprovechamiento intensivo de los recursos naturales, ha modificado sustancialmente los ecosistemas del bosque tropical seco (Sánchez, 2020; Brooks et al., 2002).

El sector San Vicente de Loja, perteneciente a la comuna Olón, se encuentra próximo a la cordillera Chongón-Colonche y constituye un espacio representativo de la interacción entre ambientes naturales y zonas transformadas por las actividades humanas. Para desentrañar la manera en que las modificaciones

paisajísticas impactan en la composición de poblaciones de aves rapaces diurnas, resulta imperativo examinar el vínculo existente entre el grado de actividad humana y la manifestación de estas especies dentro de la región examinada. Con este fin, se recurrió al uso de transectos lineales, un procedimiento sumamente difundido en la investigación de seguimiento aviar, dada su eficacia para computar la cantidad relativa y contrastar la heterogeneidad entre diversos ecosistemas (Vera Véliz, 2010).

Para conocer la influencia de las actividades antrópicas sobre los componentes ambientales de la zona de estudio, se utilizó la matriz de Leopold adaptada para reconocer y cuantificar los principales impactos asociados a las actividades humanas. La información obtenida a través de esta matriz reforzó los registros del monitoreo de aves al evaluar de manera sistemática las interacciones entre las actividades humanas y el ambiente. Esto permitió relacionar las incidencias de dichas actividades sobre la comunidad de rapaces diurnas (Leopold et al., 1971).

2. PROBLEMÁTICA

Las aves rapaces diurnas tienen un rol ecológico muy esencial, ya que controlan poblaciones y mantienen el equilibrio de los ecosistemas. Sin embargo, el incremento de las actividades antrópicas ha modificado progresivamente los ambientes naturales mediante la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas, la modificación del paisaje y el aumento del tránsito vehicular, entre otras acciones. Estas modificaciones disminuyen la disponibilidad de recursos y cambian las condiciones del medio, lo que puede incidir en la presencia, abundancia y distribución de las especies.

En el sector San Vicente de Loja, Olón, se encuentran zonas con diferentes grados de actividad humana lo que hace que este sitio cuente con las condiciones óptimas para estudiar cómo estas fluctuaciones del entorno pueden afectar a las comunidades de aves rapaces diurnas. A pesar de esto, la información disponible sobre la respuesta de estas especies frente a la intervención humana en el área es limitada, lo cual dificulta comprender la magnitud de sus efectos y disponer de información técnica que respalde acciones orientadas a su conservación.

La escasa información disponible sobre este tema hace necesario evaluar cómo los distintos grados de intervención antrópica influyen sobre la abundancia, la riqueza y la estructura comunitaria de las aves rapaces diurnas presentes en el sector San Vicente de Loja. El registro de las especies se realizará mediante transectos lineales, mientras que una matriz de Leopold adaptada se utilizará para estimar el nivel de perturbación antrópica y analizar su relación con las características de la comunidad de rapaces. Con base en este planteamiento se formuló la siguiente pregunta de

investigación:

¿Cómo influye el nivel de intervención antrópica sobre la abundancia, la riqueza y la estructura comunitaria de las aves rapaces diurnas presentes en el sector San Vicente de Loja, de la comuna Olón?

3. JUSTIFICACIÓN

Las aves rapaces diurnas desempeñan un papel ecológico fundamental dentro de los ecosistemas, ya que al ubicarse en la cima de la cadena trófica funcionan como reguladoras naturales de las poblaciones de sus presas. Esta posición les confiere un alto valor como indicadores biológicos, pues sus fluctuaciones poblacionales reflejan los cambios en la estructura y estabilidad de los ecosistemas (Tiwari et al., 2021). Llevar un control constante de la cantidad y variedad de estas aves, funciona como un sistema de alerta ante cualquier deterioro del entorno. Además, estos datos reales son el sustento definitivo para diseñar planes de protección que realmente funcionen y tengan base científica.

Investigar cómo afectan las actividades humanas a las aves rapaces es crucial debido a su propia biología. Al tener densidades de población bajas, tasas de reproducción reducidas y la necesidad de abarcar grandes extensiones de territorio, cualquier daño o división de su entorno natural eleva drásticamente su riesgo de desaparecer. Ante esto, muchas especies actúan como especies paraguas, es decir, su conservación garantiza la protección de numerosos organismos que comparten el mismo entorno (Márquez et al., 2005). De este modo, su estudio no solo aporta información sobre su ecología, sino que también respalda la protección integral de la biodiversidad.

El sector San Vicente de Loja, perteneciente a la comuna Olón, en la provincia de Santa Elena, se encuentra próximo a la cordillera Chongón – Colonche, un corredor biológico de gran importancia para la fauna costera del Ecuador. Sin embargo, esta zona enfrenta una fuerte presión antrópica derivada de la expansión agrícola, la

urbanización y las actividades ganaderas. Dichas acciones provocan fragmentación del bosque seco tropical, pérdida de cobertura vegetal y reducción de sitios de anidación, lo que afecta directamente la distribución y abundancia de las aves rapaces (Caiche y González, 2025; Aguilera, 2014).

Así mismo, el valor de este estudio radica en un doble beneficio: por un lado, enriquece el debate teórico al descifrar los mecanismos ecológicos que guían el uso del espacio; por el otro, se traduce en una herramienta de utilidad real, al proveer un sustento técnico sólido para administrar los entornos naturales y poner en marcha estrategias de protección que verdaderamente funcionen.

De manera local, esta investigación aportará información de utilidad para los gestores de conservación, las autoridades competentes y los habitantes de la comuna. Los resultados podrán servir como una base técnica que contribuya a la planificación de un ordenamiento territorial orientado a reducir los impactos sobre la fauna de la zona. También favorecerá la conservación de la biodiversidad regional al promover la conectividad ecológica y la protección de las dinámicas naturales características del bosque seco tropical.

En definitiva, el propósito de este trabajo es aportar datos científicos que sumen a la gestión responsable de los ecosistemas en el litoral ecuatoriano. Los resultados servirán de respaldo para estructurar políticas ambientales, diseñar campañas de educación ecológica y ejecutar planes de restauración de hábitats, buscando siempre un equilibrio real entre el desarrollo de las actividades humanas y la protección de las rapaces diurnas.

Conviene destacar que, la presente investigación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, contribuyendo directamente al ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres, al generar datos sobre el estado de conservación de la biodiversidad local frente a la presión antrópica.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

- Analizar la influencia del nivel de intervención antrópica sobre la abundancia, riqueza y estructura comunitaria de aves rapaces diurnas, mediante transectos lineales y la estimación de un índice de perturbación antrópica, evaluando cambios en la composición de especies asociados a la actividad humana.

4.2. Objetivos Específicos

- Registrar la composición taxonómica de la comunidad de rapaces diurnas dentro del área seleccionada, combinando el avistamiento en terreno con literatura especializada.
- Establecer los índices de diversidad, riqueza y abundancia relativa de las especies mediante censos por transectos lineales, contrastando zonas con distinto nivel de intervención antrópica.
- Analizar de qué manera influye el factor antrópico sobre la presencia y cantidad de ejemplares, empleando una matriz de Leopold adaptada para cuantificar el índice de perturbación en el área.

5. HIPÓTESIS

H₁: Las variaciones en el nivel de intervención antrópica generan cambios significativos en la riqueza, diversidad y composición de la comunidad de aves rapaces diurnas del sector San Vicente de Loja

6.MARCO TEÓRICO

6.1. Antecedentes

La amplia variedad de especies dentro de la clase Aves determina su rol clave en el funcionamiento y equilibrio de los entornos terrestres. Al respecto, Alonso et al. (2018) señalan que su importancia trasciende el control de las redes alimentarias, destacando su contribución biótica mediante la polinización, la dispersión de semillas y el manejo de biomasa de invertebrados, factores que aseguran la estabilidad y regeneración del hábitat.

El menoscabo de los servicios ecosistémicos es consecuencia directa de la fragmentación de hábitats y la gestión deficiente de las zonas productivas. Dicha presión humana afecta de forma inmediata a las comunidades de aves. Al respecto, Alonso et al. (2018) señalan que un 12 % de las 9917 especies revisadas por la UICN se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, una realidad que evidencia la importancia de implementar planes de protección inmediatos.

A nivel regional, el Ecuador resalta en el Neotrópico por el amplio registro de su ornitofauna; aun así, el catálogo del país sigue creciendo año tras año (Cipriano, 2014). De hecho, Freile et al. (2019) reportan que la Comisión Ecuatoriana de Registros de Aves sumó 25 especies nuevas desde 2011, debido a exploraciones en sitios poco documentados y a recientes actualizaciones taxonómicas. Esta constante evolución de los datos fundamenta la relevancia de investigar la cordillera Chongón-Colonche, un sector clave para la conservación que alberga cerca de 485 especies (Ágreda, 2012), donde resulta imperativo ejecutar censos actualizados que

reflejen la realidad local.

6.2. Distribución de la Biodiversidad

En el año 2013, un colectivo de especialistas y observadores de aves con amplia trayectoria en la taxonomía y distribución de la avifauna nacional consolidó el Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos (CERO). Esta entidad académica, integrada por investigadores de referencia como R. Ridgely, P. Greenfield y M. Sánchez-Nivicela este último asociado al Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO), se encargan de la validación, documentación y publicación de nuevos registros y hallazgos taxonómicos en el país (INABIO, 2022).

Aunque Ecuador posee una superficie relativamente pequeña, se encuentra entre los países con mayor diversidad de aves del mundo y presenta una de las mayores densidades de especies registradas. Esta riqueza se relaciona principalmente con su ubicación en la región Neotropical y a la influencia de la cordillera de los Andes, condiciones que favorecen la presencia de una amplia variedad de climas y hábitats (Freile & Restall, 2018). De acuerdo con la actualización más reciente del Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, el país cuenta actualmente con 1722 especies de aves (Sánchez-Nivicela et al., 2023).

6.2. Alteraciones en la Riqueza de Especies derivadas de la Gestión Productiva en Ecosistemas

La pérdida y alteración de los bosques a escala mundial responde a una variedad de causas interconectadas que alteran directamente el uso del suelo. Entre estos,

destaca el marcado crecimiento demográfico de las últimas décadas, el cual ha forzado una transición en los hábitos de consumo y una reconfiguración drástica del sector agropecuario (FAO, 2016).

En estrecha relación con este fenómeno, es imperativo reconocer que la salud de estos ecosistemas es el pilar de la estabilidad biológica global. Dado que los bosques funcionan como los principales reservorios de vida en el planeta, la salvaguarda de la biodiversidad depende intrínsecamente de los modelos de gobernanza y aprovechamiento que implementemos. La relevancia de esta premisa se refleja en la dependencia de diversos grupos taxonómicos: los ecosistemas boscosos albergan al 80% de las especies de anfibios, al 75% de la avifauna y al 68% de la mastofauna mundial (FAO, 2020), lo que convierte cualquier alteración en su estructura en una amenaza directa para la fauna terrestre.

La diversidad biológica cumple un papel clave en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que ayuda a conservar las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento de los ecosistemas. La diversidad de taxones contribuye la estabilidad de múltiples servicios ecosistémicos. Su incorporación en la planificación pública continúa siendo limitada, de modo que los servicios ambientales no siempre se consideran durante la formulación de políticas de desarrollo. Según Thompson et al. (2011), esta desconexión surge, en gran medida, de una subestimación técnica de las complejas interacciones que vinculan a las especies con los recursos naturales y los beneficios que estos proveen a la sociedad. Esta falta de valoración política se materializa en la continua presión sobre el cambio de uso de suelo. En este sentido, la expansión de la frontera agrícola persiste

como uno de los principales motores de la deforestación y la consecuente fragmentación de los biomas boscosos. La FAO (2020), advierte que el impacto sobre la biodiversidad no ocurre de la misma forma en todos los territorios. Este daño varía según el tipo de bosque y el relieve de la zona, interactuando además con las condiciones del clima, las características del suelo y la intensidad de las actividades humanas en cada sector.

Cuando estos ecosistemas se dividen, los procesos biológicos internos se deterioran de inmediato, afectando de forma drástica a las comunidades de aves. La importancia de este grupo no depende de su participación en la biomasa total ni de su aporte a la productividad primaria neta, sino de las funciones que desempeña dentro de los ecosistemas. Benítez (2021) señala que estas especies participan en diversos servicios ecosistémicos. Su contribución incluye los servicios de provisión, al aportar alimento y materiales; los servicios de regulación, mediante el control biológico de insectos y roedores que pueden actuar como vectores de enfermedades; y los servicios de soporte, gracias a su participación en la polinización y la dispersión de semillas, procesos indispensables para la regeneración de los bosques. A ello se suma su importancia en el ámbito cultural, donde forman parte de expresiones artísticas, actividades de fotografía de naturaleza y diversas manifestaciones cosmogónicas.

6.3. La avifauna como bioindicador de la salud ecosistémica y su relevancia para las comunidades locales

Dada la multifuncionalidad ecológica de las aves, la implementación de programas de monitoreo sistemático genera beneficios tangibles y diversos "haber" para las poblaciones humanas (Ortega et al., 2012). Estas medidas aportan al conocimiento biológico y generan información que puede incorporarse a la gestión territorial.

Los estudios de este tipo aportan información que puede aplicarse en diferentes áreas de la gestión ambiental y del desarrollo comunitario. En investigación básica, el monitoreo facilita la elaboración de inventarios biológicos y aporta información sobre la fenología local. Los registros obtenidos ayudan a comprender cómo está conformada la comunidad, qué microhábitats utilizan las especies y cómo varía su presencia según la época del año.

Esta información científica se convierte en el soporte técnico ideal para evaluar la vulnerabilidad de la fauna y diseñar medidas de mitigación *in situ*, facilitando la detección temprana de fluctuaciones poblacionales frente a estresores antropogénicos o perturbaciones naturales como incendios y eventos climáticos extremos.

En el ámbito social y económico, el conocimiento ornitológico abre las puertas al desarrollo de alternativas sustentables como el biocomercio y el ecoturismo. El ecoturismo, por ejemplo, se perfila como un motor financiero capaz de generar empleos verdes directos para las poblaciones locales. Estos datos facilitan la gobernanza y regulan la recreación dentro de las áreas protegidas, promoviendo al

mismo tiempo programas de educación y sensibilización ambiental que construyan una conciencia colectiva sobre las amenazas que vulneran los hábitats silvestres.

El manejo técnico de la avifauna también aporta información relevante para promover la sostenibilidad de las actividades productivas tradicionales. Su aplicación permite monitorear las tasas de extracción y establecer cuotas de aprovechamiento para las especies sujetas a uso consuntivo por parte de las comunidades. Asimismo, aporta criterios que favorecen el desarrollo de prácticas agroforestales y pecuarias compatibles con la conservación de la biodiversidad local.

6.4. Clasificación de los estados de conservación: criterios y categorías de la lista roja de la UICN

En concordancia con la crisis de biodiversidad global, una fracción considerable y en ascenso de la avifauna del Ecuador enfrenta una amenaza inminente de extinción debido a las presiones antropogénicas. Según Ortiz (2020), la pérdida y degradación de los hábitats constituyen el principal detonante de este retroceso poblacional, un fenómeno provocado sobre todo por el avance de la deforestación y la conversión de los bosques en áreas de uso agropecuario o urbano. Esta fragmentación de los ecosistemas es el resultado directo de la expansión de la frontera agropecuaria, el crecimiento urbano desmedido, la contaminación hídrica, el drenaje de humedales y la explotación maderera no regulada (Freile et al., 2019). Aun así, es imperativo señalar que existen amenazas sinérgicas que, en ciertos escenarios, pueden superar en severidad a la pérdida física del hábitat.

Para gestionar esta información, el Libro Rojo de las Aves del Ecuador emplea la metodología estandarizada de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Este marco normativo organiza a las especies bajo un orden taxonómico riguroso y utiliza acrónimos internacionales para garantizar la consistencia técnica (Freile et al., 2020). Las categorías se organizan de la siguiente manera:

1. **Especies extintas:** Incluye la categoría de **Extinto a nivel regional (RE)**. Afortunadamente, hasta la fecha, ninguna especie de la avifauna ecuatoriana se ha catalogado como **Extinta (EX)** —lo que implicaría su desaparición total del planeta— ni como **Extinta en Estado Silvestre (EW)**, categoría que agrupa a taxones que solo sobreviven en condiciones de cautiverio (Granizo et al., 2002).
2. **Especies Amenazadas:** Este segmento crítico se divide en tres niveles de riesgo decreciente: **En Peligro Crítico (CR)**, **En Peligro (EN)** y **Vulnerable (VU)**.
3. **Especies Cercanas a la Amenaza:** Agrupa a los taxones bajo la categoría de **Casi Amenazado (NT)**, anteriormente asociados al concepto de Riesgo Menor (LR).
4. **Datos Insuficientes (DD):** Categoría asignada a especies cuya información biológica o poblacional es aún insuficiente para determinar su estatus de riesgo.

El análisis se complementa mediante la integración de criterios biogeográficos y normativos internacionales. Inicialmente, se contempla el Estatus Global de cada taxón, el cual define el estado de conservación de la especie a lo largo de toda su área de distribución geográfica de acuerdo con los parámetros actualizados de la Lista Roja de la UICN. A la par, se incorporan los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), herramienta regulatoria que norma y fiscaliza el comercio transfronterizo de estos ejemplares para evitar su explotación comercial ilegal.

Como complemento se introduce el indicador de Representatividad en el Rango (RANGO), una medida biogeográfica que calcula o expresa el porcentaje de la distribución mundial de una especie está contenido dentro del territorio ecuatoriano. Este parámetro constituye un criterio de apoyo estratégico para la gestión ambiental, ya que un valor que supere el 50 % (clasificado como Rango V) reflejan que Ecuador contiene una parte importante de la distribución global de la especie. En estos casos, las acciones de conservación adquieren una mayor relevancia para contribuir a su permanencia a escala mundial.

6.5. Definición y selección de especies objetivo

En el ámbito de la biología de la conservación, el concepto de "diversidad" se ha vinculado tradicionalmente a la riqueza específica y a la abundancia relativa de los taxones dentro de una comunidad biótica. Actualmente, la ecología de sistemas aborda la biodiversidad más allá de la riqueza numérica o el censo de ejemplares, priorizando el análisis de los roles y las conexiones que las especies sostienen en el

ecosistema.

El papel ecológico de la fauna representa un aspecto relevante dentro de la conservación de la biodiversidad. De acuerdo con INABIO (2022), las estrategias de uso de recursos y las modificaciones ambientales generadas por los organismos, que en muchos casos actúan como ingenieros del ecosistema, desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la diversidad biológica. Desde este punto de vista la selección de especies prioritarias no debería limitarse a las categorías de amenaza establecidas en las listas rojas. También es necesario considerar su aporte al funcionamiento y la estabilidad del hábitat, con el fin de orientar las acciones de conservación hacia aquellos taxones que sostienen los procesos ecológicos a escala regional.

6.6. Composición taxonómica y diversidad de familias identificadas

Aunque los registros históricos documentan de forma eficaz la presencia de la avifauna en el sector, la mayoría de los trabajos previos omiten análisis cuantitativos que permitan evaluar la abundancia relativa de las especies. Además, la heterogeneidad en los protocolos de muestreo empleados en el pasado suele imponer limitaciones metodológicas al momento de diseñar planes de manejo poblacional o criterios de priorización de áreas para la conservación.

En un esfuerzo por subsanar estos vacíos de información y estandarizar el registro local, a continuación, se presenta una descripción detallada de las familias taxonómicas identificadas durante los muestreos del presente estudio,

fundamentada en un diseño experimental sistemático.

6.7. Familia ACCIPITRIDAE

Los integrantes de esta familia se caracterizan por ser aves de régimen carnívoro especializado, cuya dieta abarca desde otros grupos de aves, peces y reptiles, hasta mamíferos de dimensiones considerables; asimismo, ciertos taxones dentro de este grupo presentan hábitos necrófagos (carroñeros) (Educa Madrid, 2011). Evolutivamente, varios de estos representantes se posicionan entre las aves voladoras de mayor envergadura y masa corporal, poseyendo alas largas y robustas que facilitan el aprovechamiento de corrientes térmicas para alcanzar altitudes elevadas (UniNorte, 2015).

En términos morfológicos, esta familia exhibe una amplia gradación de tamaños. Su anatomía craneal se distingue por un pico corto, potente y marcadamente ganchudo; el maxilar superior presenta una protuberancia redondeada o "diente", la cual encaja con una muesca específica en el maxilar inferior, facilitando el procesamiento de presas. Desde el punto de vista morfológico, la cabeza presenta un achatamiento en el plano dorsal, lo que ubica a los globos oculares en una posición netamente lateral (Celso, 2007). Sus extremidades inferiores son musculosas, provistas de garras largas, curvadas y altamente prensiles que, en conjunto con sus alas de gran superficie alar, definen su éxito como depredadores de ápice en diversos ecosistemas (Sarasola et al., 2018).

6.8. Familia CATHARTIDAE

Esta familia agrupa a especies de gran relevancia ecológica como buitres, auras y cóndores. Sus dimensiones corporales son notablemente variables, presentando longitudes que oscilan entre los 63 y los 120 cm, dependiendo del taxón evaluado. En cuanto a su morfología craneal, poseen un pico cuya robustez varía de media a muy gruesa; este es redondeado en la zona dorsal y termina invariablemente en un extremo ganchudo, adaptado para el desgarrar de tejidos.

Anatómicamente, presentan un cuello corto que conecta con alas de gran envergadura y superficie (largas y anchas), optimizadas para el vuelo planeado de bajo costo energético. Sus extremidades inferiores son de longitud media y poseen dedos elongados con garras ligeramente encorvadas; no obstante, carecen de la fuerza prensil característica de las rapaces de la familia Accipitridae, ya que sus patas están evolutivamente diseñadas para el desplazamiento terrestre y el apoyo durante la alimentación, más que para la captura y transporte de presas vivas (Sánchez et al., 2015).

6.9. Familia FALCONIDAE

Esta familia comprende a los halcones y cernícalos, organismos que presentan un rango de dimensiones corporales que oscila entre los 15 y 64 cm de longitud total. Su morfología craneal se distingue por un pico corto con un gancho apical prominente; además, la mayoría de los taxones dentro de este grupo poseen un "diente tomial" o punta secundaria en el maxilar superior, una especialización

biomecánica para la dislocación cervical de sus presas. Como carácter diagnóstico clave, este taxón exhibe zonas de piel desnuda que suelen presentar coloraciones claras, localizadas específicamente en la región orbital y en la cara de la base del pico. (Materón & Reyes, 2022)

La morfología de este grupo destaca por un cuello corto combinado con alas alargadas y aguzadas, un diseño aerodinámico que optimiza el vuelo rápido y las maniobras cerradas. Las patas son robustas de longitud variable, provistas de dedos bien desarrollados y garras con una curvatura pronunciada. En cuanto a su plumaje, si bien existe una alta variabilidad interespecífica, predominan los patrones complejos que integran tonalidades marrones, grises, blancas y melánicas (oscuras), los cuales cumplen funciones de camuflaje y señalización social (Johnson & Wolfe, 2017a).

6.10. ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE AVES RAPACES DIURNAS

Como depredadores de la cima trófica, las rapaces diurnas han consolidado un conjunto de rasgos evolutivos que optimizan la caza, destacando sus picos en forma de gancho, garras de fuerte agarre y un sistema visual con un alto nivel de resolución (Donázar et al., 2016). A nivel taxonómico, este grupo funcional no responde a un único origen, sino que sus integrantes se encuentran repartidos entre los órdenes Accipitriformes, donde se agrupan águilas, gavilanes y buitres americanos, Falconiformes, que abarca halcones y caranchos, y Cathartiformes (Bildstein, 2017).

Ecuador alberga una de las diversidades de avifauna más altas del planeta debido a su heterogeneidad geográfica y climática (Freile et al., 2019). En la región litoral y las zonas de transición del bosque seco ecuatoriano, las rapaces diurnas desempeñan roles ecológicos fundamentales. Su posición en el vértice de las redes tróficas les permite actuar como reguladores biológicos de poblaciones de micromamíferos, reptiles, insectos y otras aves, manteniendo la estabilidad y la resiliencia de los ecosistemas (Sarasola et al., 2018).

6.11. Las aves rapaces como bioindicadores de calidad ambiental

En el ámbito de la biología de la conservación, un bioindicador se define como un organismo cuyas respuestas poblacionales, conductuales o fisiológicas permiten evaluar de forma cuantitativa el estado de integridad y salud de un ecosistema (Carignan y Villard, 2002). Las aves rapaces diurnas reúnen condiciones ecológicas óptimas para ser consideradas excelentes indicadores de la calidad ambiental. Esto se debe principalmente a sus amplias áreas de campeo o *home ranges*, sus bajas tasas de reproducción, su longevidad y su alta susceptibilidad al fenómeno de biomagnificación de toxinas y contaminantes a lo largo de la cadena alimentaria (Sergio et al., 2008).

Las alteraciones en la riqueza de especies y la abundancia relativa de las comunidades de rapaces son reflejos directos de transformaciones estructurales profundas en el paisaje ecológico. Las especies especialistas que dependen estrictamente del interior de bosques densos suelen desaparecer ante sutiles

procesos de degradación del dosel, mientras que aquellas especies generalistas o marcadamente carroñeras pueden incrementar sus poblaciones debido a la mayor disponibilidad de recursos alimenticios de origen antrópico (Buechley y Şekercioğlu, 2016). Por lo tanto, el monitoreo sistemático de este grupo proporciona información científica valiosa sobre el nivel de salud ambiental y el grado de perturbación del territorio.

6.12. Actividades antrópicas y fragmentación del hábitat en la región costa del Ecuador

Las actividades antrópicas engloban el conjunto de acciones, modificaciones y presiones ejercidas por el ser humano sobre el medio natural y sus recursos (Vitousek et al., 1997). En la península de Santa Elena, y específicamente en los ecosistemas de bosque seco y de garúa adyacentes a comunidades costeras como Olón, estas presiones se han intensificado notablemente en las últimas décadas. Estas manifestaciones se evidencian a través del cambio acelerado de uso de suelo para fines agrícolas, la introducción de ganadería extensiva, la extracción selectiva de madera fina y la creciente expansión de infraestructura turística e inmobiliaria en zonas vulnerables (Fundación Natura, 2018).

La deforestación y el avance continuo de la frontera antrópica provocan la fragmentación del hábitat, un proceso dinámico mediante el cual un bloque continuo de vegetación nativa queda reducido a fragmentos aislados inmersos en una matriz degradada (Fahrig, 2003). La transformación del paisaje reduce la

disponibilidad de sitios adecuados para la nidificación y modifica los patrones de forrajeo de las rapaces. En el sector San Vicente de la comuna Olón, los los remanentes de bosque nativo y las áreas agrícolas o urbanas genera fluctuaciones en el microclima y en la estructura del paisaje. Estas características del entorno pueden influir en la distribución de las especies, al ofrecer condiciones más o menos favorables para su establecimiento en diferentes sectores del territorio.

6.13. El marco global: Sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La evaluación de los impactos antrópicos sobre la fauna silvestre guarda un vínculo intrínseco con las políticas de desarrollo globales dirigidas a mitigar la crisis climática y la pérdida acelerada de biodiversidad. La Agenda 2030 de las Naciones Unidas funciona como el eje rector a nivel mundial para equilibrar el avance social y económico con la protección de los ecosistemas (ONU, 2015). Bajo esta perspectiva, los estudios de biodiversidad en el territorio cobran un valor estratégico, ya que los datos obtenidos en el campo sirven para evaluar y respaldar el cumplimiento real de las metas globales de sostenibilidad.

De manera concreta, esta investigación responde a las metas del ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres), orientadas a frenar la pérdida de biodiversidad y proteger los entornos boscosos. El monitoreo de las comunidades de rapaces en la localidad de Olón genera la línea base científica necesaria para estructurar planes de manejo local en áreas que enfrentan presiones antrópicas. De igual manera, la investigación

aporta al Objetivo de Desarrollo Sostenible número once, enfocado en Ciudades y Comunidades Sostenibles, al proveer criterios técnicos de ordenamiento territorial que permitan mitigar el impacto del desarrollo urbano y agrícola sobre la avifauna nativa.

6.14. Metodologías para el registro e identificación de la avifauna

En la práctica ornitológica, se han estandarizado diversos métodos para estimar parámetros poblacionales críticos como la abundancia relativa, la riqueza taxonómica, la diversidad alfa, la composición y la distribución espacial de las especies (Gallina & López, 2011). Para la evaluación de las comunidades de aves se emplean tres métodos de campo: los transectos en franja, los puntos de conteo y las redes de neblina.

En los ecosistemas tropicales, los censos visuales y auditivos suelen apoyarse con herramientas bioacústicas, lo que mejora el registro de las especies mediante puntos de conteo y transectos. Las redes de neblina complementan este trabajo porque permiten capturar individuos que con frecuencia pasan inadvertidos durante los censos, especialmente aquellos pertenecientes a especies silenciosas o de comportamiento críptico. Estas metodologías son herramientas robustas para evaluar la estructura de la comunidad y la densidad poblacional. Por convención etológica, el registro de datos se concentra durante las primeras horas del día, desde el amanecer hasta aproximadamente las 10:00 h, periodo que coincide con el pico de actividad metabólica y vocalización de la mayoría de las especies (Sahagún et

al., 2014).

6.15. Observación directa y registro fotográfico

La efectividad de este método está sujeta a la sincronización con el pico de actividad acústica matutina, conocido habitualmente como el coro del amanecer, el cual se activa cerca de las 04:00 h. Durante los recorridos por el bosque, el observador debe desplazarse procurando generar la menor cantidad de ruido posible, ya que el ruido antropogénico puede modificar el comportamiento natural de las aves y favorecer su alejamiento del área de muestreo. Esta situación puede afectar la representatividad del inventario, especialmente en el caso de las especies más esquivas o sensibles (Fabara, 2019).

La fotografía obtenida mediante teleobjetivos se convierte en una herramienta metodológica ampliamente usada para los inventarios de la fauna silvestre. Dado que las aves muestran una marcada sensibilidad ante el observador, interpretando el acercamiento como una amenaza directa, aproximarse demasiado suele provocar su huida. El uso de distancias focales largas resuelve este inconveniente; permite capturar imágenes nítidas para la posterior validación en laboratorio sin interferir en la conducta natural, los hábitos de alimentación o los periodos de descanso de los ejemplares.

6.16. Determinación taxonómica mediante fuentes bibliográficas y digitales

La metodología de identificación de avifauna ha experimentado una evolución significativa gracias a la integración de herramientas tecnológicas que permiten la determinación de especies de manera no invasiva (Mora, 2020). El uso de dispositivos ópticos de precisión, como binoculares y sensores digitales, en conjunto con guías de campo especializadas y bases de datos dinámicas, facilita el registro de caracteres diagnósticos. Estas herramientas permiten asociar imágenes y registros bioacústicos con información etológica y ecológica detallada, optimizando la precisión en la identificación de los ejemplares registrados durante el trabajo de campo.

6.17. MERLIN BIRD ID: Plataforma de soporte para la identificación ornitológica

Como herramienta principal de apoyo, se empleó Merlin Bird ID, una plataforma de acceso libre desarrollada por el Cornell Lab of Ornithology. La plataforma se basa en un modelo de ciencia ciudadana y se encuentra vinculada al repositorio global de eBird. Este sistema reúne de forma continua registros fotográficos y coordenadas geográficas aportados por observadores de diferentes regiones. La información recopilada complementa los datos obtenidos durante el trabajo de campo y sirve como apoyo para su verificación. Para identificar una especie, Merlin integra las coordenadas geográficas, la fecha del avistamiento, los rasgos físicos y el

comportamiento del ejemplar. En base a estos criterios, el algoritmo selecciona los registros visuales y los cantos que mejor coinciden con el ave observada, lo que facilita una corroboración taxonómica respaldada por una base de datos en constante actualización. (Cornell Lab of Ornithology, 2017).

6.18. Diversidad

Al analizar los gradientes de biodiversidad, se observa una correlación inversa entre la riqueza de especies y la altitud, mientras que existe una relación directa con los niveles de humedad precipitable. La mayor concentración de diversidad aviar se estratifica por debajo de los 1,000-1,300 m s.n.m. (metros sobre el nivel del mar). Bajo este parámetro, las regiones de la selva amazónica y el bosque tropical del Chocó (costa) se posicionan como los biomas con mayor índice de biodiversidad en el Ecuador continental, país que alberga una de las avifaunas más ricas del planeta (Granizo et al., 2002).

6.19. Análisis de abundancia y estructura poblacional

En ecología, la abundancia se define como el número total de individuos que integran una población en un espacio y tiempo determinados. El estudio de este parámetro permite identificar tendencias demográficas y el estado de salud de los ecosistemas en periodos específicos. De acuerdo con Gallina & López (2011), los datos poblacionales pueden expresarse bajo tres modalidades estadísticas

principales:

- **Abundancia Absoluta (*N*):** Representa el número total de individuos que conforman la población.
- **Densidad Poblacional (*D*):** Se refiere al número promedio de individuos por unidad de superficie (v.gr., individuos por hectárea o Km²).
- **Índices de Abundancia Relativa:** Son medidas indirectas obtenidas mediante unidades de esfuerzo de muestreo, tales como el número de individuos registrados por hora de observación, por kilómetro de transecto o por unidad de área de referencia.

6.20. MARCO LEGAL

El sustento legal de esta investigación se rige por la Constitución de la República del Ecuador (2008), cuerpo normativo que eleva a rango constitucional la protección de los entornos naturales mediante los siguientes dictámenes:

- **Art. 14.-** Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.
- **Art. 400.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el

patrimonio genético del país.

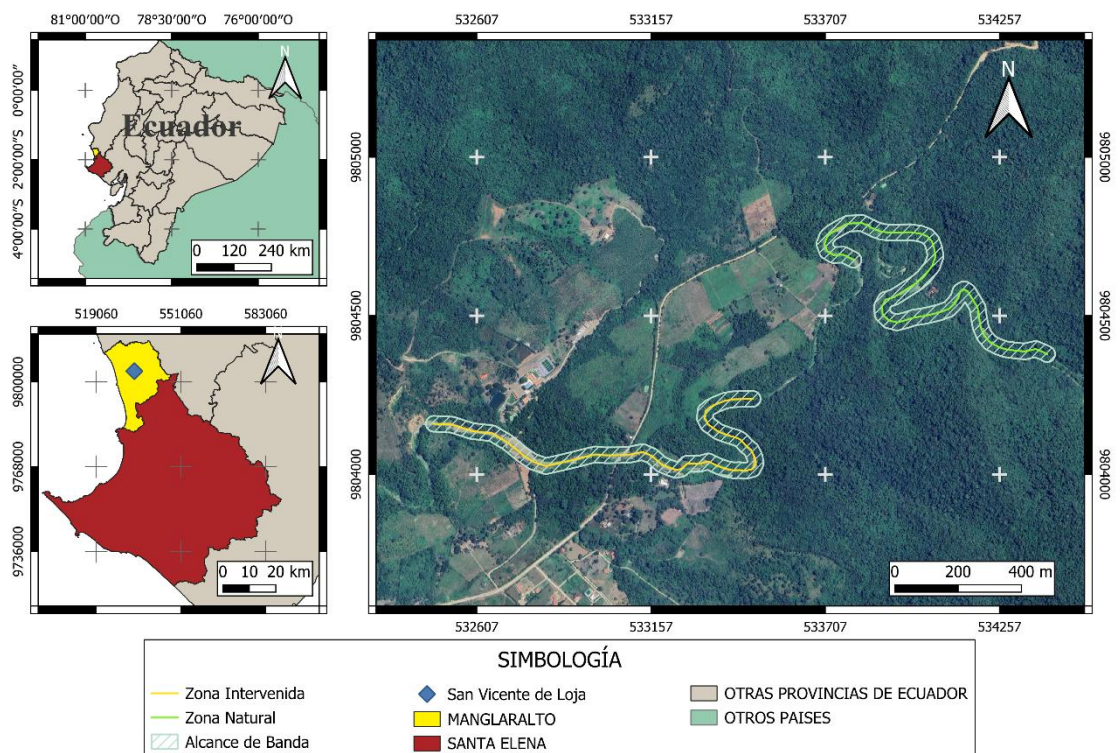
- **Art. 405.-** El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. Las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas participarán en su administración y gestión.
- **Art. 406.-** El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares, ecosistemas marinos y marinos costeros.
- **Art. 407.-** Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal

7. METODOLOGÍA

7.1. Ubicación y Caracterización del Área de Estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la periferia de la localidad de San Vicente de Loja (Fig. 1) ubicada en la comuna Olón, provincia de Santa Elena, y considerada uno de los accesos a la cordillera Chongón-Colonche. El sitio de referencia se sitúa en las coordenadas geográficas 1°46'31.1"S 80°42'24.8"W, un enclave biodiverso con características favorables para el monitoreo ornitológico.

Figura 1. Área de estudio, comuna Olón.



7.2. Diseño de Muestreo

El estudio se desarrolló mediante un diseño de muestreo no probabilístico de tipo sistemático, utilizando transectos lineales como unidad de muestreo para el registro de aves rapaces diurnas.

Transecto 1 – Área intervenida: corresponde a una zona con alta influencia antrópica, caracterizada por la presencia de actividades humanas como ganadería, cultivos agrícolas, infraestructura y asentamientos humanos dispersos.

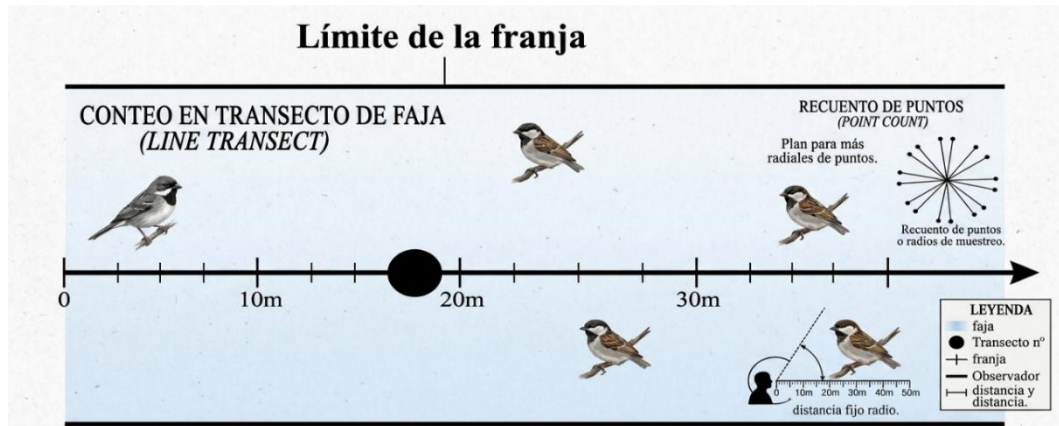
Transecto 2 – Área boscosa: corresponde a una zona con predominancia de vegetación nativa y menor presencia de actividades antrópicas, considerada como referencia de condición más conservada dentro del área de estudio.

7.3. Transectos Lineales

Se establecieron dos transectos lineales de 1.5 km de longitud cada uno, separados por una distancia aproximada de 600 m, con el fin de representar un gradiente de intervención antrópica dentro del área de estudio. Cada transecto fue recorrido a pie a una velocidad constante de 1 km/h, registrando las aves observadas y escuchadas dentro de un ancho de banda de 25 m a cada lado del transecto (Fig. 2). Se registraron variables como el número de individuos, comportamiento (percha,

vuelo, caza), especie y condiciones ambientales.

Figura 2. Transecto lineal. Tomado de Métodos para contar aves terrestres



Fuente: Gonzales Fernando, 2017

7.4. Identificación Taxonómica y Protocolos de Verificación

La investigación se ejecutó bajo un enfoque descriptivo-observacional, estructurado de manera sistemática en tres fases operativas que permitieron la integración de datos teóricos y empíricos:

7.5. Revisión Bibliográfica

La identificación taxonómica y el análisis de los rasgos bioecológicos de las aves registradas se estructuraron a partir de los criterios de The Birds of Ecuador (Ridgely & Greenfield, 2001). Esta obra se seleccionó por constituir el marco de referencia estándar y más exhaustivo para la verificación de la avifauna en el territorio nacional. La revisión se enfocó con especial énfasis en las guías de campo

y registros diagnósticos de las familias Falconidae, Cathartidae y Accipitridae, debido a su rol ecológico como predadores y carroñeros en la cordillera Chongón-Colonche. Esta fase permitió establecer los criterios de identificación morfológica y los patrones de distribución esperados, sirviendo como marco de referencia para la validación de los datos obtenidos posteriormente en la fase de campo.

7.6. Diseño de Muestreo Experimental y Protocolo de Muestreo

Para la ejecución de la fase de campo, se implementó un diseño de investigación descriptivo y observacional fundamentado en transectos lineales. La recopilación de datos sobre la abundancia y diversidad de los grupos de rapaces diurnas se estructuró bajo el marco operativo propuesto por Tiwari et al. (2021). La aplicación de este protocolo permitió obtener registros bajo un mismo criterio de muestreo, lo que permitió comparar las poblaciones observadas en áreas con diferente grado de intervención antrópica dentro del sector San Vicente de Loja. A partir de este diseño se evaluó la distribución y el comportamiento de las aves rapaces diurnas en relación con la presencia de infraestructura, cultivos, actividades ganaderas y remanentes de bosque conservado en la comuna de Olón.

La ejecución de los transectos lineales consistió en recorridos sistemáticos de 1.5 km de longitud en cada una de las zonas estratificadas (intervenida y boscosa). Según el protocolo de Tiwari et al., (2021), el desplazamiento se realizó a una velocidad constante para maximizar la detectabilidad de individuos, tanto en percha como en vuelo térmico. Un factor determinante en la validez del muestreo fue la

estimación de la banda de detectabilidad o distancia de avistamiento hacia cada lado de la línea de progresión. Según lo indicado por Maza y Salas en 2013, esta longitud puede fluctuar en función de las propiedades estructurales del entorno; no obstante, con el fin de uniformar la labor de muestreo y asegurar que ambos entornos sean comparables, en esta investigación se determinó una franja de 25 metros a cada lado del transecto (Fig. 3). Este rango también se justificó por las condiciones de visibilidad del área de estudio, donde la vegetación restringe la capacidad de detectar individuos a distancias más largas.

7.7. Períodos de Muestreo y Cronología del Censo

El monitoreo abarcó cinco meses consecutivos, entre enero y mayo de 2026, con una frecuencia de cinco jornadas de campo por mes, lo que representó un total de 25 jornadas de muestreo. Las actividades se realizaron entre las 08:00 y las 12:00 horas, horario seleccionado por coincidir con los periodos de mayor actividad de las aves rapaces diurnas y por ofrecer condiciones óptimas de visibilidad para su detección, de acuerdo con los criterios metodológicos propuestos por Carmona (2012).

En cada jornada se evaluaron los dos transectos establecidos (boscoso e intervenido). Cada sesión tuvo una duración de cuatro horas y contó con la participación simultánea de dos investigadores, alcanzando un esfuerzo total de 200 horas-persona. Este esfuerzo de muestreo permitió estandarizar la recolección de información y garantizar la comparabilidad de los registros obtenidos entre ambos gradientes de perturbación antrópica presentes en el sector San Vicente de Loja.

La determinación de la abundancia y distribución de las aves rapaces se efectuó respetando los periodos de mayor actividad biológica de este grupo taxonómico. La selección del horario de muestreo respondió a que la actividad de estas especies varía a lo largo del día, lo que influye en su detectabilidad y puede afectar las estimaciones de abundancia (Tiwari et al., 2023). En las rapaces diurnas, las primeras horas de la mañana permiten registrar el inicio de las actividades de forrajeo y el aprovechamiento de las corrientes térmicas que favorecen el vuelo planeado de especies pertenecientes a las familias Cathartidae y Accipitridae.

La estandarización del horario de muestreo también contribuyó a minimizar la variabilidad asociada a las condiciones ambientales diarias. Realizar los censos bajo condiciones de iluminación relativamente homogéneas permitió reducir el sesgo en la detectabilidad y mejorar la consistencia de los registros obtenidos. En concordancia con Tiwari et al. (2023), este criterio metodológico favorece que las diferencias observadas en los conteos respondan a variaciones en el uso del hábitat y no a cambios ocasionados por el momento en que se efectuó el muestreo.

La fase de campo finalizó en mayo de 2026. Entre junio y julio se depuraron, organizaron y tabularon los datos recopilados. Durante este periodo se calculó la abundancia, la riqueza y los índices ecológicos de Shannon-Wiener, Pielou y Margalef. También se evaluó el índice de perturbación antrópica mediante la matriz de Leopold adaptada. El trabajo concluyó con el análisis e interpretación de los resultados y la redacción del documento de tesis.

7.8. Procesamiento y Análisis Estadístico de Datos

Con el objetivo de cuantificar la estructura de la comunidad de aves rapaces y evaluar la influencia de las actividades antrópicas, se aplicaron diversos estimadores de biodiversidad y pruebas de estadística inferencial. El procesamiento de los datos recolectados se realizó bajo los siguientes criterios:

7.8.1. Índices de Biodiversidad

A. Índice de Riqueza de Margalef (D_{Mg})

Se empleó para estimar la riqueza específica de las zonas de estudio, ajustando el número de especies en función del tamaño de la muestra. La incorporación de este estimador analítico responde a la necesidad de estandarizar los datos, neutralizando la distorsión que ejerce la intensidad del esfuerzo de campo sobre los conteos absolutos de la avifauna. El parámetro se calculó a partir de la siguiente relación matemática:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

En esta expresión, S representa el número de taxones registrados y N el número total de individuos censados. La interpretación de este estimador considera que valores inferiores a 2,0 corresponden a una riqueza biológica baja, mientras que

valores superiores a 5,0 se asocian con ecosistemas de mayor complejidad y diversidad de especies.

B. Estimación de la Heterogeneidad de la Comunidad: Índice de Shannon-Weaver (H')

Este estimador permitió evaluar la heterogeneidad de la comunidad al integrar la riqueza de especies y su equidad, expresada como la abundancia relativa. Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^S P_i \ln(P_i)$$

Donde P_i es la proporción de la especie i respecto al total de la muestra ($P_i = n_i / N$). Para este análisis, se consideró que valores de H' menores a 2.0 reflejan una diversidad reducida; los rangos entre 2.0 y 3.0 reflejan una diversidad moderada, mientras que los registros que superan el umbral de 3.0 evidencian una comunidad con una alta complejidad estructural y estabilidad ecológica.

C. Evaluación de la uniformidad de las comunidades: Índice de Pielou (J')

La distribución de las abundancias entre las especies se evaluó mediante el índice de equidad de Pielou. Este estimador matemático pondera la diversidad obtenida en el campo respecto al escenario de máxima equitatividad teórica, calculándose a

través de la siguiente relación diferencial:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Este coeficiente se acota en un rango de 0 a 1, donde los registros próximos al límite superior confirman un reparto equilibrado de individuos entre las especies detectadas. Dicho escenario de homogeneidad estadística refleja una baja polarización en la comunidad, lo que confirma que el entorno no se encuentra controlado numéricamente por una sola población dominante.

7.8.2. Análisis de Varianza y Comparación de Comunidades

La evaluación de las variaciones significativas en los parámetros de riqueza y abundancia poblacional entre ambos gradientes de perturbación se procesó mediante el programa RSTUDIO VERSIÓN 2026.1.4. La integración de este entorno de cálculo permitió contrastar los datos empíricos de campo bajo un enfoque analítico riguroso.

Debido a la naturaleza de los datos biológicos, se empleó Prueba de Normalidad de Shapiro Wilk y ANOVA de 1 vía. Se estableció un nivel de confianza del 95%, donde un valor de probabilidad $p > 0.05$ indica que la población es estadísticamente homogénea, sugiriendo que las variaciones observadas entre las zonas no presentan diferencias significativas en el marco de este estudio.

Finalmente, se determinaron las variables climáticas y se correlacionaron a través del coeficiente de Pearson con el 95 % de confianza.

7.9. Evaluación de la relación entre la intervención antrópica y los parámetros poblacionales de aves rapaces

Para evaluar la influencia de las actividades humanas sobre los patrones de ocurrencia, riqueza y abundancia de las aves rapaces diurnas, se empleó un enfoque mixto que integra la cuantificación del impacto ambiental y el análisis estadístico inferencial.

7.9.1. Evaluación del índice de perturbación antrópica (MATRIZ DE LEOPOLD ADAPTADA)

Para caracterizar las presiones antrópicas sobre los componentes ambientales del sector San Vicente de Loja, se empleó una Matriz de Leopold adaptada, en la que las filas correspondieron a los factores ambientales y las columnas a las actividades antrópicas identificadas durante el trabajo de campo.

Cada interacción fue valorada mediante la asignación dos parámetros: magnitud e importancia, siguiendo los principios generales de la metodología propuesta por Leopold et al. (1971), mientras que los criterios de valoración fueron definidos de acuerdo con las características ambientales observadas en el sector. Debido a las modificaciones realizadas en la selección de variables y en el procedimiento de cálculo, el instrumento se consideró una adaptación de la metodología original.

Procedimiento de cálculo

- **Magnitud (*M*):** Representa la intensidad y el sentido de la alteración que una actividad antrópica produce sobre un componente ambiental. Se valora en una escala comprendida entre -10 y +10.
- **Importancia (*I*):** Representa la importancia ecológica del impacto sobre el componente ambiental afectado. Se valoró mediante una escala ordinal de 1 a 10, considerando el peso relativo de cada interacción dentro del ecosistema (Conesa Fdez.-Vítora, 1996)

A partir de los parámetros registrados en la matriz, se adoptó el producto entre la magnitud y la importancia para obtener el valor de cada interacción:

$$V_{ij} = M_{ij} \times I_{ij}$$

Donde:

- V_{ij} = valor de la interacción entre el componente ambiental *i* y la actividad antrópica *j*;
- M_{ij} = magnitud asignada a la interacción;
- I_{ij} = importancia asignada a la interacción.

El valor teórico de cada interacción puede variar entre -100 y +100. Las puntuaciones negativas representan impactos adversos y las positivas indican impactos beneficiosos. A partir de estos valores individuales, se estructuró el Índice

de Perturbación Antrópica (*IPA*) mediante la sumatoria algebraica de las interacciones válidas:

$$IPA = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (M_{ij} \times I_{ij})$$

Donde:

n: Número de componentes ambientales evaluados

m: Número de actividades antrópicas identificadas en el transecto.

Las puntuaciones obtenidas para cada actividad permitieron ordenar las acciones antrópicas de acuerdo con su contribución al impacto acumulado. A partir de los valores registrados en cada componente fue posible identificar cuáles concentraron las mayores puntuaciones negativas. El valor total se tomó como una medida del impacto acumulado derivado del conjunto de interacciones registradas en el sector. La contribución relativa de cada actividad y componente ambiental se calculó a partir de los valores absolutos, mediante la siguiente expresión:

$$CR = \frac{|IA_k|}{|IAT|} * 100$$

Donde:

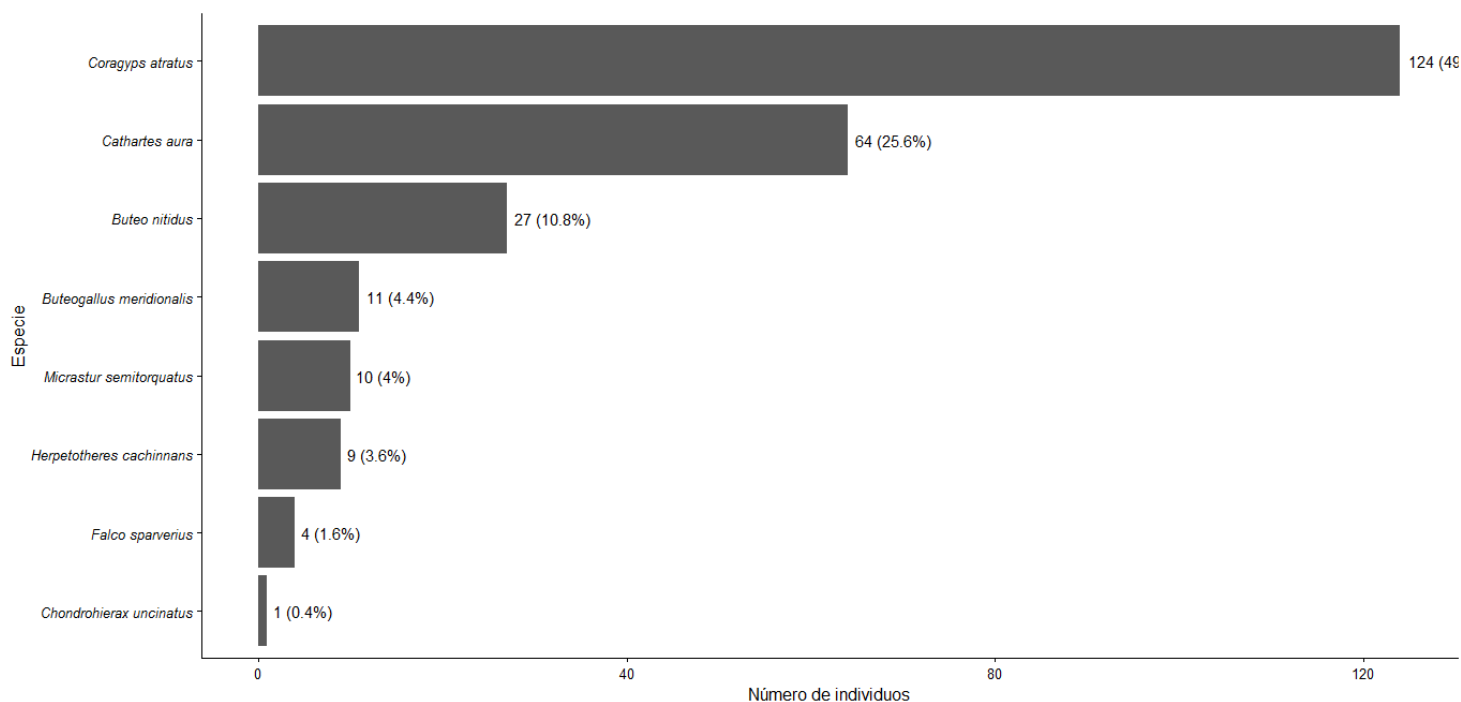
- *CR*= contribución relativa de la actividad o componente;
- $|IA_k|$ = valor absoluto del impacto acumulado de la actividad o componente evaluado;
- $|IAT|$ = valor absoluto del impacto acumulado total de la matriz.

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

8.1. Abundancia de Aves Rapaces Diurnas

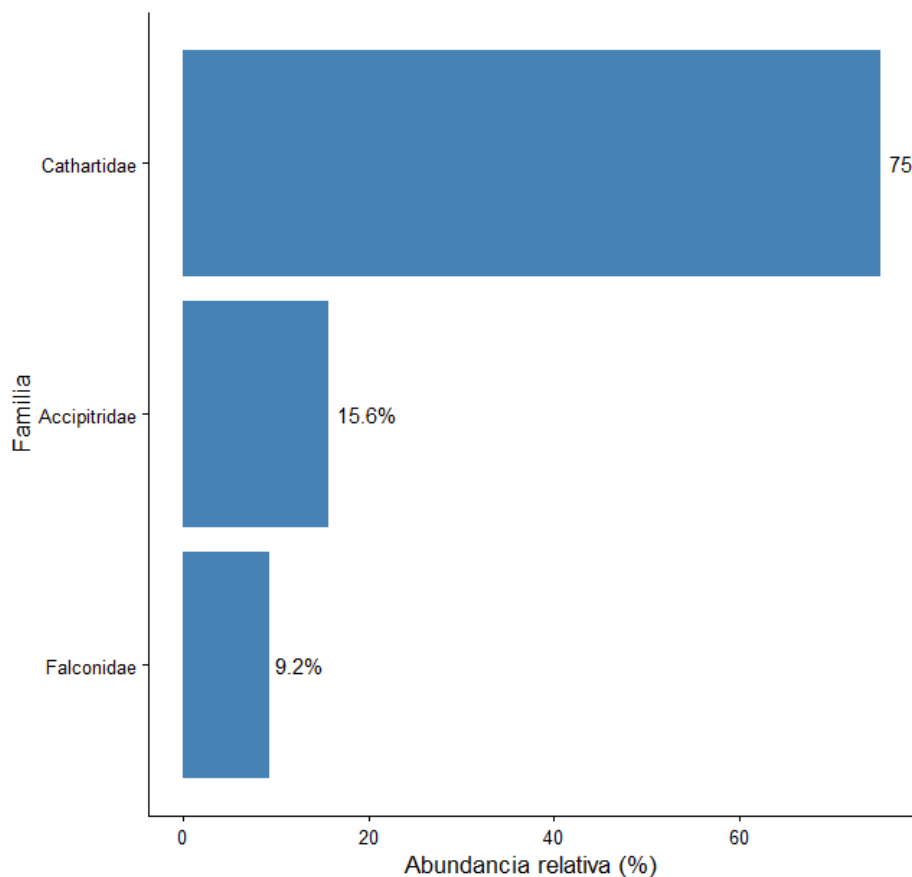
Durante el periodo de estudio se registraron 250 individuos, correspondientes a 8 especies agrupadas en 3 familias taxonómicas (Cathartidae, Accipitridae y Falconidae). La especie más abundante fue *Coragyps atratus*, con 124 individuos (49,2 %), seguida por *Cathartes aura* con 64 individuos (25,6 %). Cabe mencionar, que ambas especies representaron aproximadamente el 74 % de todos los registros obtenidos, evidenciando un claro predominio de los carroñeros dentro de la comunidad evaluada (Fig. 4). Las demás especies presentaron abundancias considerablemente menores.

Figura 3. Abundancia de aves rapaces por especie.



Entre las familias registradas, Cathartidae fue ampliamente dominante, concentrando aproximadamente el 75 % de los individuos observados, seguida por Accipitridae (15,6 %) y Falconidae (9,2 %). Este patrón refleja la elevada representatividad de las especies oportunistas y necrófagas dentro del área de estudio, particularmente en ambientes donde existen zonas abiertas y disponibilidad de recursos alimenticios asociados a las actividades humanas (Fig. 5).

Figura 4. Abundancia relativa por familias.



Al comparar ambos tipos de hábitat, la abundancia total fue muy similar. El hábitat boscoso registró 123 individuos (49,2 %), mientras que el hábitat intervenido presentó 127 individuos (50,8 %) (Fig. 6).

Aunque el número total de individuos fue prácticamente equivalente entre ambas zonas, la composición específica mostró diferencias importantes, ya que varias especies estuvieron restringidas principalmente al bosque, mientras que en el área intervenida predominó *Coragyps atratus*, especie ampliamente reconocida por su elevada tolerancia a ambientes modificados (Fig. 7).

Figura 5. *Abundancia total de aves rapaces por hábitat*

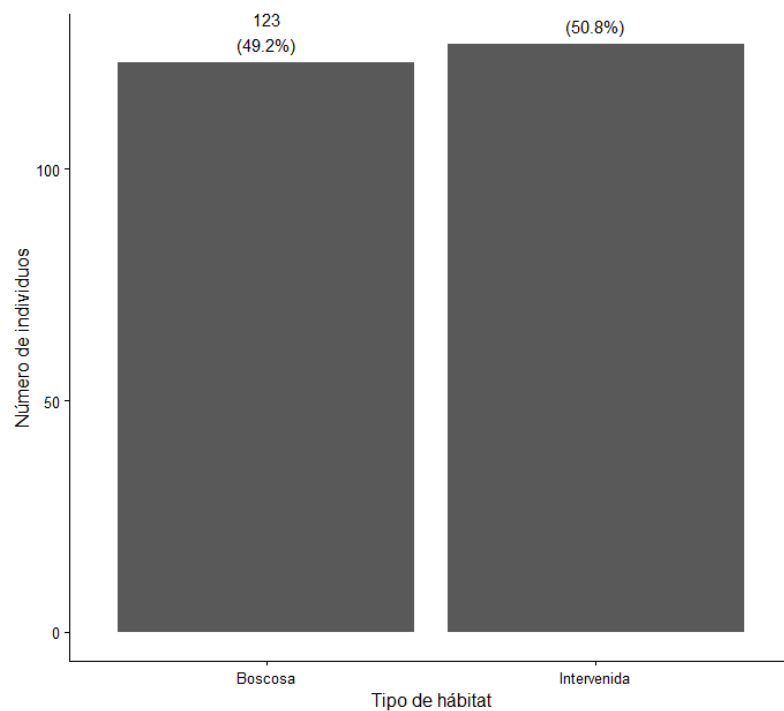
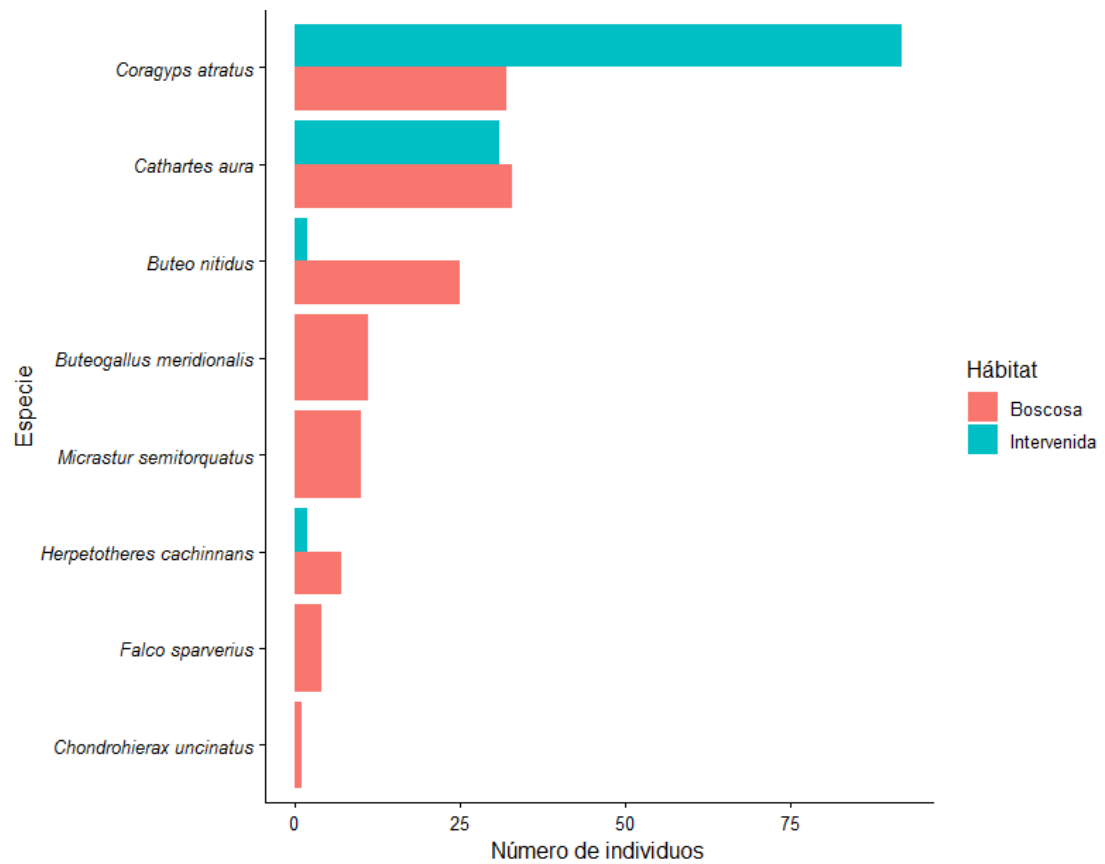
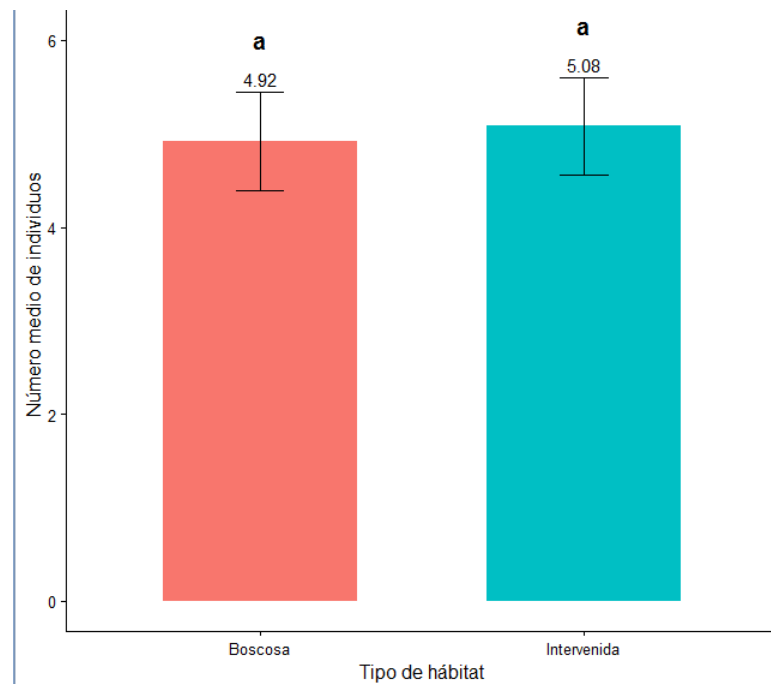


Figura 6. Abundancia de aves rapaces por especie y hábitat



Asimismo, la abundancia promedio por jornada de muestreo fue de $4,92 \pm EE$ individuos en el hábitat boscoso y de $5,08 \pm EE$ individuos en el hábitat intervenido (Fig. 8). El análisis estadístico no evidenció diferencias significativas entre ambos ambientes ($p > 0,05$). Estos resultados indican que la intervención antrópica presente en el área no modificó significativamente el número total de individuos registrados durante el periodo de estudio.

Figura 7. Abundancia promedio de aves rapaces por hábitat

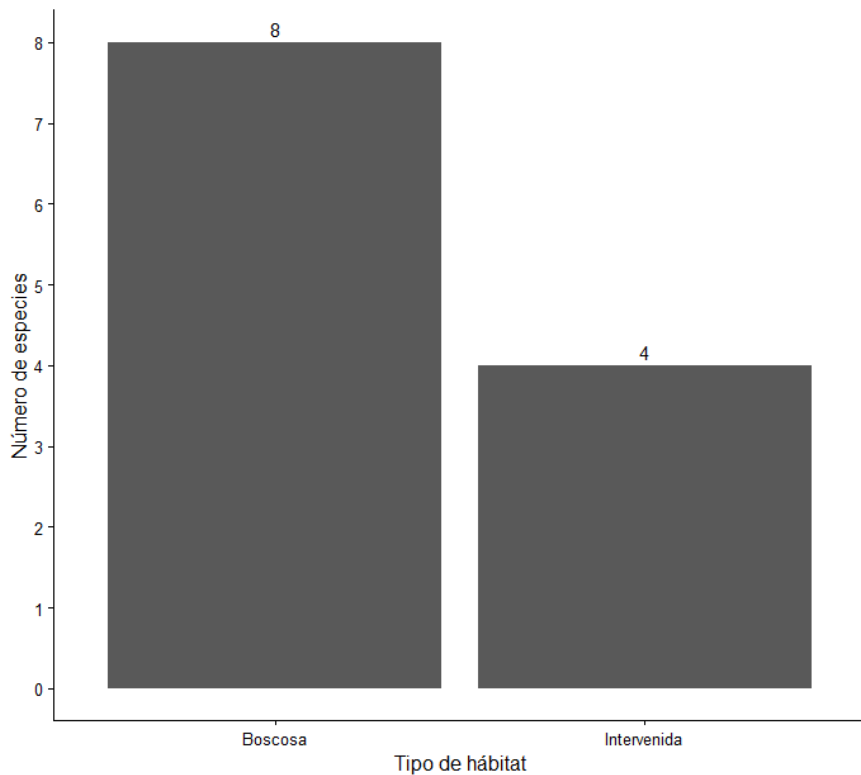


Nota. Las barras representan la media y las líneas de error corresponden al error estándar. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre los hábitats ($p < 0,05$); letras iguales indican ausencia de diferencias significativas.

8.2. Riqueza de Especies de Aves Rapaces Diurnas

La riqueza específica registrada durante el estudio evidenció diferencias entre los dos tipos de hábitat evaluados. El hábitat boscoso albergó ocho especies de aves rapaces, mientras que en el hábitat intervenido solo se registraron cuatro (Fig. 9). Aunque la abundancia total fue similar entre ambos ambientes, el bosque mantuvo una mayor riqueza de especies.

Figura 8. Riqueza de especies de aves rapaces por hábitat

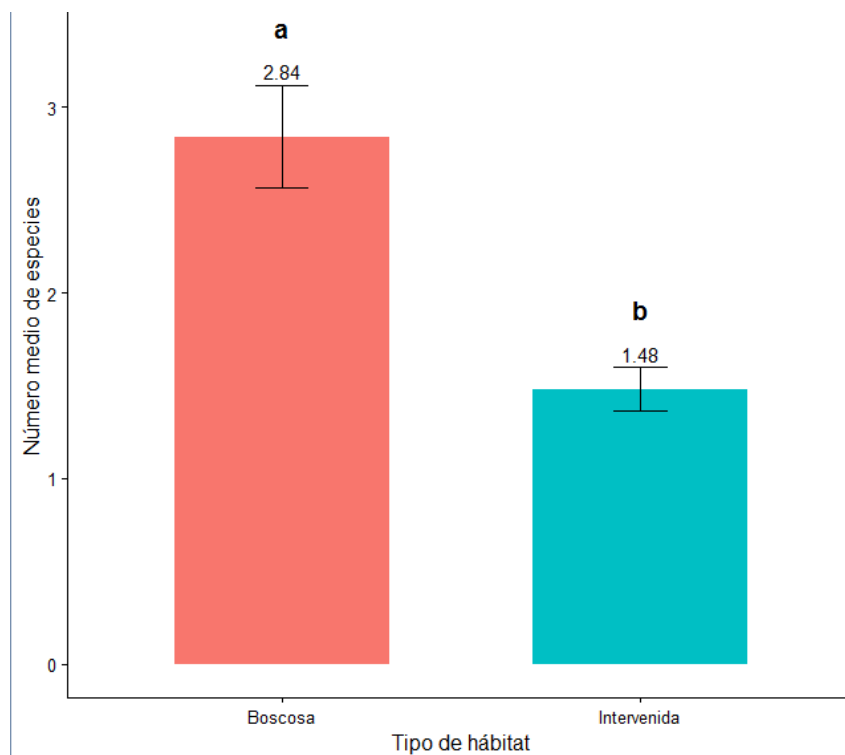


La riqueza de especies por jornada de muestreo también difirió entre los hábitats.

El área boscosa registró un promedio de 2,84 especies por jornada, mientras que en el área intervenida el valor descendió a 1,48 especies. (Fig. 10). El análisis estadístico evidenció diferencias significativas entre ambos hábitats ($p < 0,05$).

Estos resultados indican que el hábitat boscoso mantiene una mayor heterogeneidad específica durante el periodo de estudio, permitiendo el registro de un mayor número de especies en comparación con las zonas intervenidas. Sin embargo, el ambiente intervenido presentó una comunidad conformada por un menor número de especies, dominada principalmente por aquellas con mayor capacidad de adaptación a ambientes modificados.

Figura 9. Riqueza promedio de aves rapaces por hábitat



Nota. Las barras representan la media y las líneas de error corresponden al error estándar. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre los hábitats ($p < 0,05$); letras iguales indican ausencia de diferencias significativas.

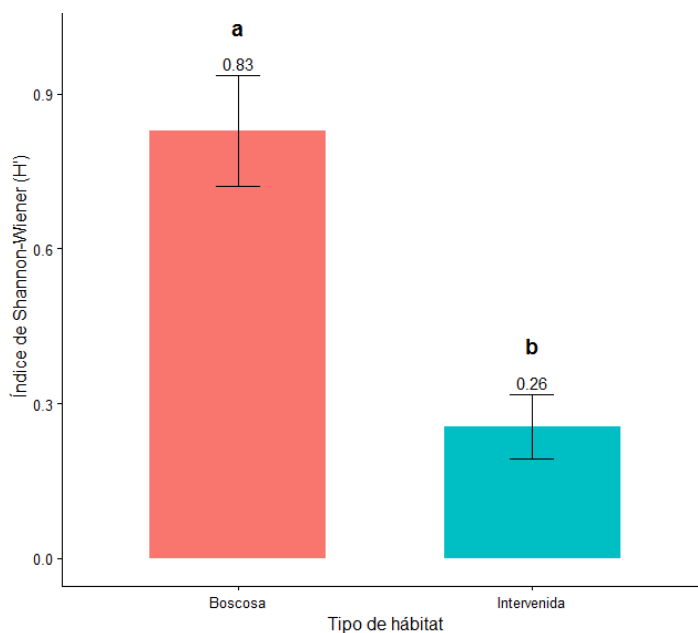
8.3. Índices de Diversidad

Con el propósito de evaluar la estructura de la comunidad de aves rapaces entre los hábitats boscoso e intervenido, se calcularon los índices ecológicos de Shannon-Wiener, Simpson y Pielou, los cuales permiten describir la diversidad, dominancia y equidad de las especies registradas.

El índice de Shannon-Wiener presentó un valor promedio de 0,83 para el hábitat boscoso y de 0,26 para el hábitat intervenido (Fig. 11). Estos resultados evidencian que el bosque mantiene una comunidad con mayor diversidad específica, mientras

que en las zonas intervenidas la comunidad estuvo conformada por un número reducido de especies dominantes. El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre ambos ambientes ($p < 0,05$).

Figura 10. Diversidad de Shannon – Wiener por hábitat.

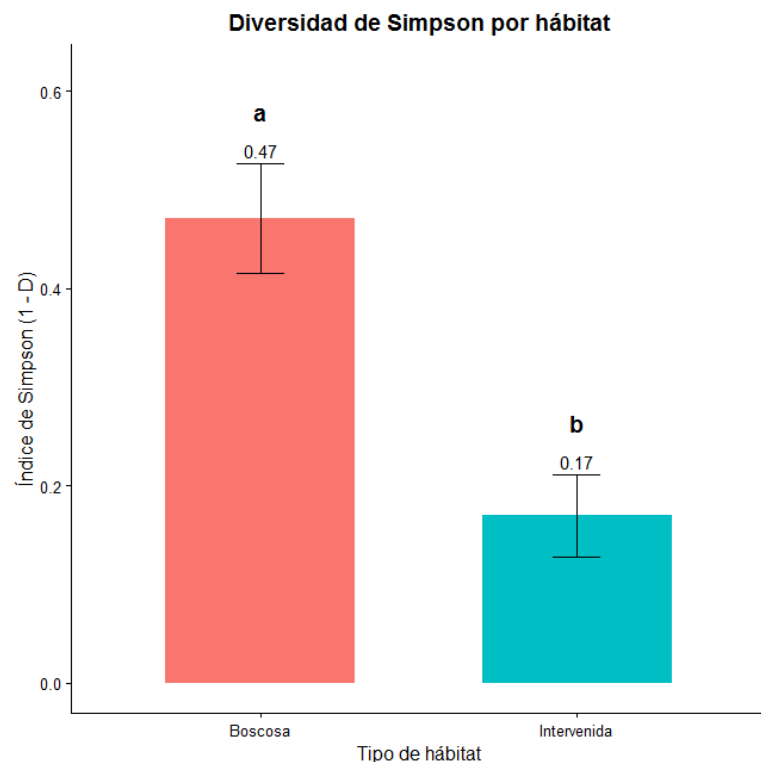


Nota. Las barras representan la media y las líneas de error corresponden al error estándar. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre los hábitats ($p < 0,05$); letras iguales indican ausencia de diferencias significativas.

Un comportamiento similar se observó para el índice de Simpson ($1 - D$), cuyos valores promedio fueron de 0,47 en el hábitat boscoso y de 0,17 en el hábitat intervenido (Fig. 12). La diferencia estadísticamente significativa entre ambos hábitats ($p < 0,05$) indica que el bosque presentó una menor dominancia de especies y una distribución más equilibrada de los individuos. En el área intervenida, la comunidad de aves estuvo dominada por un reducido número de especies, especialmente por *Coragyps atratus*, quien registró la mayor proporción de

individuos durante el estudio.

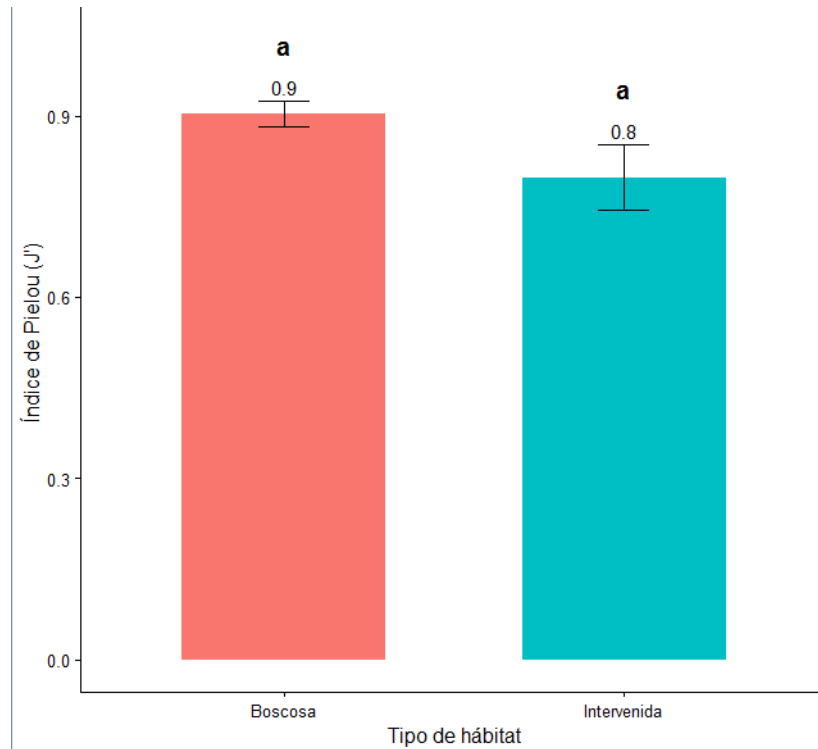
Figura 11. Diversidad de Simpson (1-D) por hábitat



Nota. Las barras representan la media y las líneas de error corresponden al error estándar. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre los hábitats ($p < 0,05$); letras iguales indican ausencia de diferencias significativas.

Por su parte, el índice de equidad de Pielou registró valores promedio de 0,90 para el hábitat boscoso y 0,80 para el hábitat intervenido (Fig. 13). Aunque el bosque presentó una equidad ligeramente superior, el análisis estadístico no evidenció diferencias significativas entre ambos ambientes ($p > 0,05$). Este resultado indica que, dentro de las especies presentes en cada hábitat, la distribución relativa de los individuos fue semejante, pese a las diferencias observadas en riqueza y diversidad.

Figura 12. Equidad de Pielou por hábitat

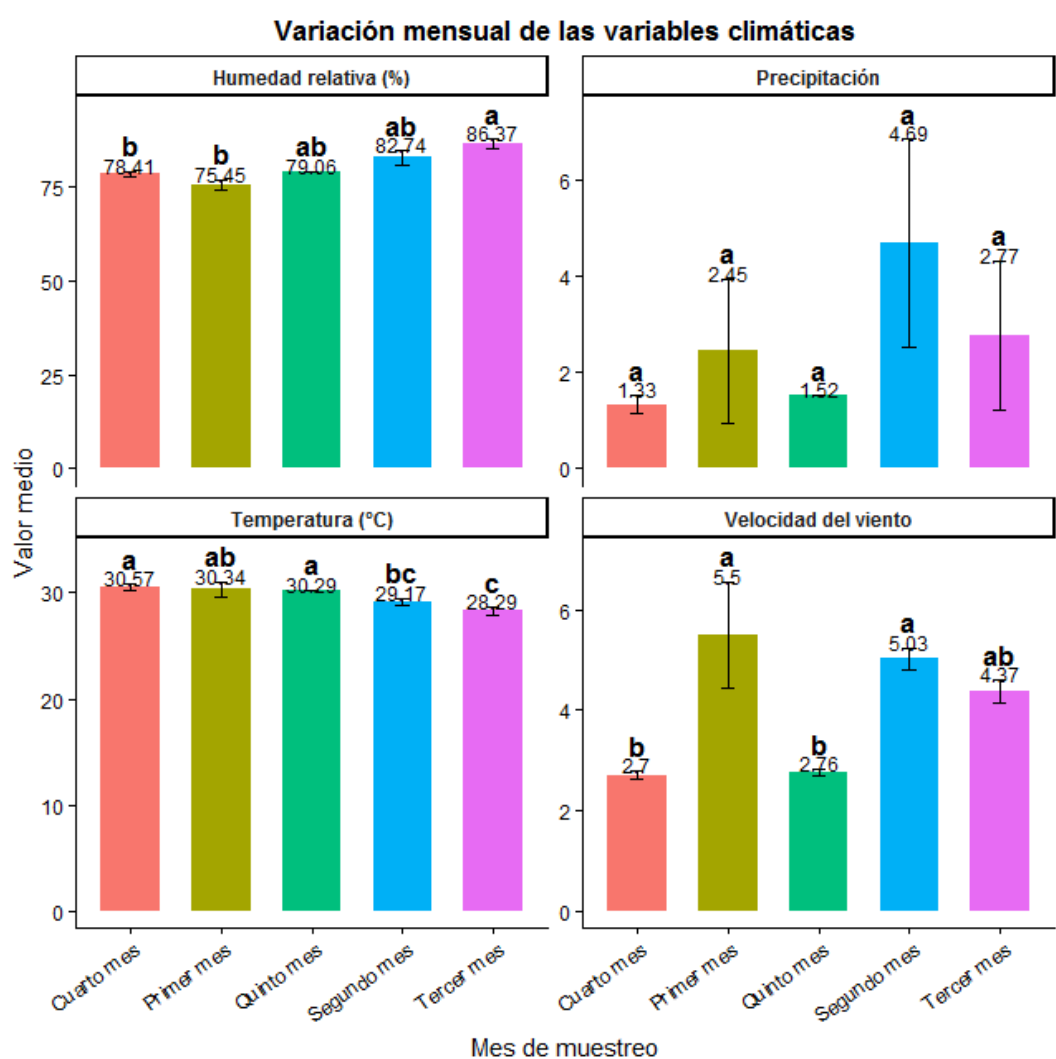


Nota. Las barras representan la media y las líneas de error corresponden al error estándar. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas entre los hábitats ($p < 0,05$); letras iguales indican ausencia de diferencias significativas.

Finalmente, se observa que el hábitat boscoso mantiene una comunidad más diversa y con menor dominancia, mientras que el hábitat intervenido conserva una menor riqueza específica y una mayor concentración de individuos en pocas especies, sin que ello implique cambios importantes en la equidad de las especies registradas durante cada jornada de muestreo.

8.4. Variables Climáticas

Figura 13. Variación mensual de las variables climáticas registradas durante el monitoreo de aves rapaces diurnas en San Vicente de Loja.



Nota. Las barras representan los valores medios y las líneas de error corresponden al error estándar. Para cada variable, letras distintas indican diferencias significativas entre los meses de muestreo ($p < 0,05$), mientras que letras iguales indican ausencia de diferencias significativas.

La Fig. 14 muestra la variación mensual de las variables climáticas registradas durante el periodo de estudio, cuyos resultados se describen a continuación.:

Las variables climáticas presentaron comportamientos diferentes entre los cinco meses evaluados. La humedad relativa aumentó a lo largo del periodo de estudio, con valores medios entre 75,45 % y 86,37 %. Los promedios más bajos se registraron durante el primer (75,45 %) y el cuarto mes (79,41 %), mientras que el tercer mes alcanzó el valor más alto, con 86,37 %. La comparación de medias mostró diferencias significativas entre los meses con menor humedad y el tercer mes. En cambio, el segundo y el quinto mes presentaron valores intermedios, sin diferenciarse completamente del resto de los grupos.

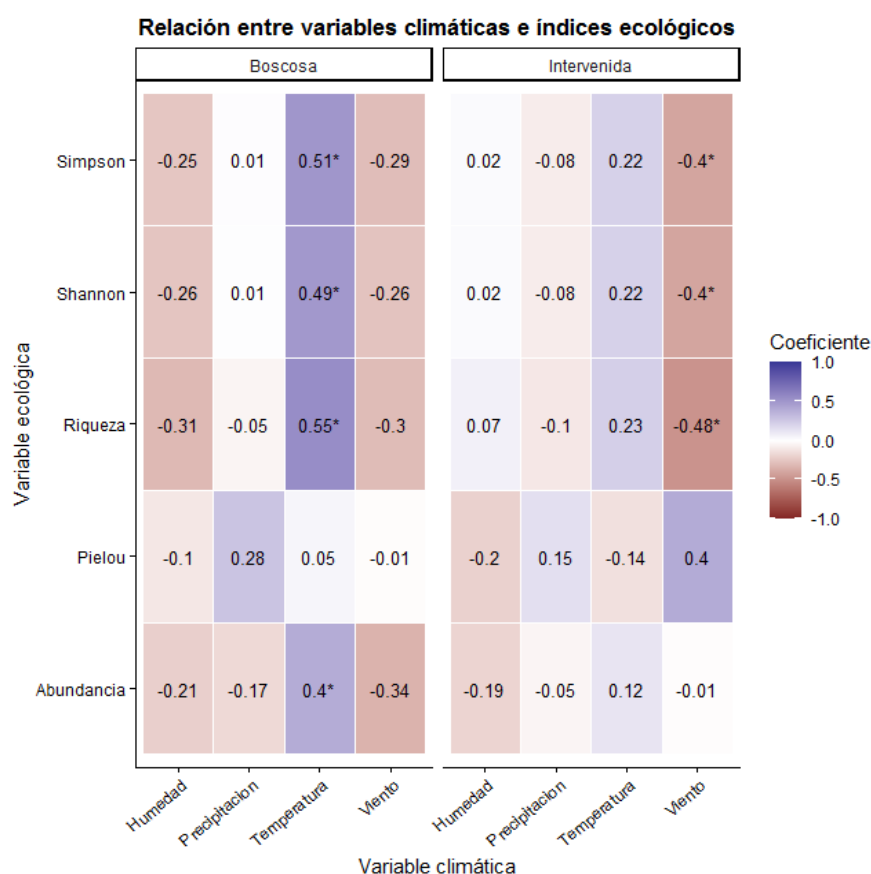
La precipitación osciló entre 1,33 y 4,69. El promedio más alto correspondió al segundo mes y el más bajo al cuarto; no obstante, todos los periodos compartieron la misma letra en la prueba de comparación, lo que indica la ausencia de diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Aunque el valor de precipitación varió entre los meses evaluados, dichas variaciones no fueron suficientes para establecer diferencias estadísticas.

La temperatura disminuyó conforme avanzó el periodo de muestreo. El promedio más alto correspondió al cuarto mes (30,57 °C), seguido del primero (30,34 °C) y del quinto (30,29 °C), mientras que el tercer mes registró la media más baja, con 28,29 °C. El análisis estadístico mostró diferencias entre los meses con temperaturas más altas y bajas, especialmente entre el cuarto y el tercero. Los meses restantes compartieron grupos de significancia.

La velocidad del viento presentó sus mayores valores durante el primer y segundo mes, con medias de 5,50 y 5,03, respectivamente. Los valores más bajos se registraron en el cuarto y quinto mes, con 2,70 y 2,76. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas, mientras que el tercer mes, con una media de 4,37, presentó un comportamiento intermedio y no se diferenció completamente de los grupos con velocidades altas o bajas.

8.5. Relación entre las variables climáticas y los índices ecológicos

Figura 14. Relación entre las variables climáticas y los índices ecológicos de las aves rapaces en los hábitats boscoso e intervenido de San Vicente de Loja.



Nota. La figura muestra los coeficientes de correlación de Pearson calculados de acuerdo con la distribución de las variables. Los colores azules representan correlaciones positivas y los rojos, correlaciones negativas. El asterisco señala las asociaciones con significancia estadística ($p < 0,05$).

Se realizó la correlación de los índices ecológicos y las variables climáticas en la Fig. 15, la cual permite expresar lo siguiente:

La relación entre las variables climáticas y los parámetros ecológicos presentó patrones diferentes entre el hábitat boscoso y el intervenido. En el ambiente boscoso, la temperatura mostró asociaciones positivas y estadísticamente significativas con la abundancia, riqueza y diversidad de las aves rapaces. La relación de mayor intensidad se registró con la riqueza específica ($r = 0,55$; $p < 0,05$), seguida por el índice de Simpson ($r = 0,51$; $p < 0,05$), Shannon-Wiener ($r = 0,49$; $p < 0,05$) y abundancia ($r = 0,40$; $p < 0,05$). En la zona boscosa, las jornadas con temperaturas más elevadas coincidieron con un mayor número de individuos y especies, además de valores más altos en los índices de diversidad.

El índice de equidad de Pielou mostró una relación prácticamente nula con la temperatura ($r = 0,05$) y tampoco presentó asociaciones significativas con la humedad, la precipitación ni la velocidad del viento. A partir de estos valores, la distribución de los individuos entre las especies registradas permaneció relativamente estable, sin una relación evidente con las variaciones de las variables climáticas evaluadas.

En el hábitat boscoso, la humedad presentó asociaciones negativas débiles con abundancia (-0,21), riqueza (-0,31), Shannon (-0,26) y Simpson (-0,25), sin alcanzar significancia estadística. De igual forma, la velocidad del viento mostró

relaciones negativas débiles o moderadas con abundancia (-0,34), riqueza (-0,30), Shannon (-0,26) y Simpson (-0,29), mientras que la precipitación presentó asociaciones bajas y no significativas con la mayoría de los índices.

En el ambiente intervenido, la velocidad del viento fue la variable que presentó las asociaciones más claras. Se observaron correlaciones negativas y significativas con la riqueza ($r = -0,48$; $p < 0,05$), Shannon-Wiener ($r = -0,40$; $p < 0,05$) y Simpson ($r = -0,40$; $p < 0,05$). Esto indica que el aumento de la velocidad del viento estuvo asociado con una disminución del número de especies y de la diversidad registrada en este hábitat.

Aunque el viento presentó una asociación positiva moderada con Pielou ($r = 0,40$), esta relación no fue estadísticamente significativa. Asimismo, la abundancia mostró una relación prácticamente nula con esta variable ($r = -0,01$), lo cual sugiere que el viento se relacionó principalmente con la riqueza y la estructura de la comunidad, pero no con el número total de individuos observados.

La temperatura, humedad y precipitación no mostraron asociaciones significativas con los índices ecológicos del hábitat intervenido. En este ambiente, los coeficientes fueron generalmente débiles, con valores entre $-0,20$ y $0,23$, lo que indica que estas variables explicaron poco de la variación observada en abundancia, riqueza, diversidad y equidad.

8.5. Evaluación del Impacto Antrópico mediante la Matriz de Leopold

La matriz de Leopold adaptada registró 37 interacciones adversas entre las actividades antrópicas y los componentes físicos y bióticos evaluados, alcanzando un impacto agregado de -374. No se registraron interacciones positivas, lo que indica que las acciones analizadas estuvieron asociadas principalmente con modificaciones desfavorables sobre las condiciones del ecosistema local.

Las actividades con mayor impacto acumulado fueron la modificación del área y la ganadería y pastoreo, ambas con un valor de -100, representando cada una el 26,74 % del impacto total. En conjunto, estas dos actividades concentraron el 53,48 % de la afectación acumulada, constituyéndose en las principales fuentes de presión identificadas en el sector (Tabla 1).

La modificación del área incluyó alteraciones de la cobertura y estructura del paisaje que pueden reducir la continuidad de la vegetación y transformar los espacios utilizados por las aves para alimentación, refugio y reproducción. Por su parte, la ganadería y el pastoreo estuvieron asociados con la compactación del suelo, deterioro de la cobertura vegetal y perturbación de los componentes faunísticos.

La generación de ruido ocupó el tercer lugar en la jerarquización, con un impacto neto de -76, equivalente al 20,32 % del total. El tránsito vehicular registró un valor de -68, correspondiente al 18,18 %. Estas dos actividades pueden generar perturbaciones frecuentes en el comportamiento de las aves, principalmente

mediante el incremento de estímulos sonoros, el desplazamiento de individuos y la alteración de sitios utilizados para percha, alimentación o reproducción.

Las actividades con menor contribución fueron los caminos y senderos (-12; 3,21 %), turismo y recreación (-11; 2,94 %), residuos sólidos (-4; 1,07 %) y captación de agua (-3; 0,80 %). Aunque sus valores individuales fueron inferiores, su presencia simultánea puede contribuir de manera acumulativa a la modificación del entorno.

Tabla 1. Matriz de Leopold integral para la evaluación de impactos antrópicos sobre los factores físicos y bióticos en el sector San Vicente de Loja.

FACTORES			ACCIONES							Afectaciones			Impacto agregado	
			Modificación del área	Ganadería y pastoreo	Turismo y recreación	Generación de ruido y vibraciones	Captación y extracción de agua	Tránsito vehicular	Residuos sólidos					Caminos y senderos
										+	-	Total		
Componentes	Suelo	Forma del terreno	-3 2	-5 3	-1 2			-4 3	-3 1	-2 3	0	6	6	-44
	Agua	Calidad del agua		-3 2			-1 3		-1 1		0	3	3	-10
	Flora	Cobertura vegetal	-5 3	-4 4	-1 2			-3 2		-1 2	0	5	5	-41
	Fauna	Presencia de aves	-5 5	-4 3	-1 1	-6 4		-4 3			0	5	5	-74
		Disponibilidad de presas	-6 3	-3 5	-3 2	-7 6		-3 3			0	5	5	-90
		Fauna terrestre	-5 3	-4 3		-4 1		-5 4			0	4	4	-51
		Éxito reproductivo	-4 3	-4 2				-3 2		-1 3	0	4	4	-29
	Disponibilidad de sitios de anidación	-3 3	-4 4		-3 2		-3 1		-1 1	0	5	5	-35	
Afectaciones		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	37	-374
		-	7	8	4	4	1	7	2	4	37			
		TOTAL	7	8	4	4	1	7	2	4	37			
		Impacto de agregado	-100	-100	-11	-76	-3	-68	-4	-12	-374			

8.6. Jerarquización y Presión de las Actividades Humanas

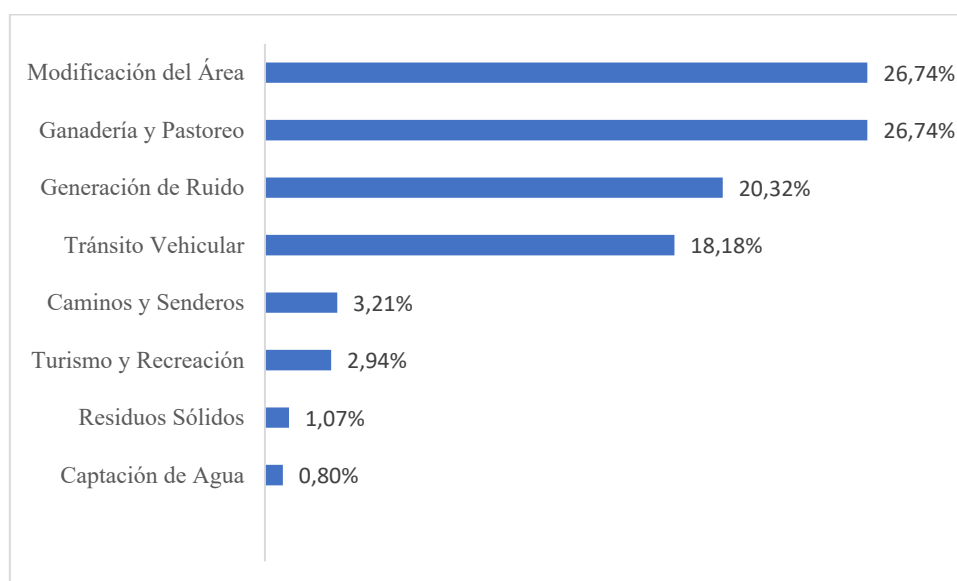
Con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados obtenidos mediante la matriz de Leopold, se realizó la jerarquización de las actividades antrópicas según su contribución al impacto acumulado. La Tabla 2 resume el número de interacciones, el impacto neto y la contribución relativa de cada actividad evaluada.

Tabla 2. Jerarquización de las actividades antrópicas según su contribución al impacto acumulado en San Vicente de Loja.

Acción Antrópica Evaluada	Total de Interacciones	Impacto Neto Calculado	Contribución relativa %
Modificación del Área	7	-100	26.74%
Ganadería y Pastoreo	8	-100	26.74%
Generación de Ruido	4	-76	20.32%
Tránsito Vehicular	7	-68	18.18%
Caminos y Senderos	4	-12	3.21%
Turismo y Recreación	4	-11	2.94%
Residuos Sólidos	2	-4	1.07%
Captación de Agua	1	-3	0.80%
Total	37	-374	100%

Nota. Los valores negativos representan interacciones adversas sobre los componentes físicos y bióticos del ecosistema. Cuanto más negativo es el valor, mayor es su contribución al impacto acumulado.

Figura 15 Contribución relativa de las principales actividades antrópicas al impacto acumulado.



La Figura 15 muestra que la modificación del área y la ganadería y pastoreo concentraron conjuntamente el 53,48 % del impacto acumulado, seguidas por la generación de ruido y el tránsito vehicular. En contraste, caminos y senderos, turismo y recreación, residuos sólidos y captación de agua presentaron contribuciones considerablemente menores.

8.6.1 Componentes ambientales afectados

La evaluación de los componentes ambientales permitió identificar diferencias en la magnitud del impacto acumulado entre los factores físicos y bióticos considerados en la matriz de Leopold (Tabla 3). La disponibilidad de presas registró el mayor impacto agregado, con un valor de -90, equivalente al 24,06 % del impacto total. Le siguió la presencia de aves, con -74 (19,79 %), mientras que la fauna terrestre (-51; 13,64 %), la forma del terreno (-44; 11,76 %) y la cobertura vegetal (-41; 10,96 %) presentaron valores intermedios de afectación.

La disponibilidad de sitios de anidación alcanzó un impacto agregado de -35 (9,36 %), seguida por el éxito reproductivo con -29 (7,75 %). Aunque estos componentes registraron una contribución relativa menor que la disponibilidad de presas y la presencia

de aves, sus valores indican que las actividades antrópicas también estuvieron asociadas con alteraciones en procesos relacionados con la permanencia y reproducción de las aves rapaces.

La calidad del agua presentó el menor impacto acumulado (-10; 2,67 %), representando la contribución relativa más baja entre los componentes evaluados. En conjunto, los resultados muestran que las principales afectaciones se concentraron sobre componentes bióticos estrechamente relacionados con la disponibilidad de recursos, la presencia de las especies y las condiciones necesarias para el mantenimiento de la comunidad de aves rapaces.

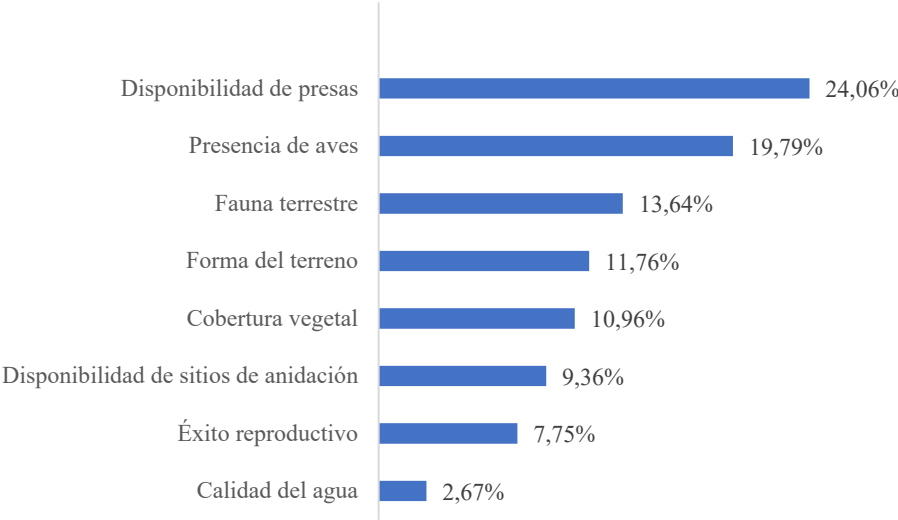
Tabla 3. Evaluación del impacto ambiental sobre los componentes físicos, bióticos e indicadores de fauna asociados al hábitat.

Categoría del Factor	Factor Ambiental Específico	Interacciones (N)	Impacto Agregado	Contribución Relativa %
Suelo	Forma del terreno	6	-44	11.76%
Agua	Calidad del agua	3	-10	2.67%
Flora	Cobertura vegetal	5	-41	10.96%
Fauna	Disponibilidad de presas	5	-90	24.06%
	Presencia de aves	5	-74	19.79%
	Disponibilidad de sitios de anidación	5	-35	9.36%
	Fauna terrestre	4	-51	13.64%
	Éxito Reproductivo	4	-29	7.75%
Total		37	-374	100%

Nota. Los valores negativos representan interacciones adversas sobre los componentes físicos y bióticos del ecosistema. Valores más negativos representan una mayor contribución al impacto total.

La Figura 16 complementa la información presentada en la Tabla 3, permitiendo visualizar la contribución relativa de los componentes ambientales afectados por las actividades antrópicas y la jerarquización de los impactos registrados sobre cada uno de ellos.

Figura 16 Contribución relativa de los componentes ambientales afectados por las actividades antrópicas en San Vicente de Loja.



9. DISCUSIÓN

La comunidad de aves rapaces diurnas registrada en el sector San Vicente de Loja estuvo conformada por ocho especies pertenecientes a tres familias, con un marcado predominio de Cathartidae, particularmente de *Coragyps atratus* y *Cathartes aura*. La mayor representatividad de estas especies puede relacionarse con las condiciones presentes en el área de estudio, donde predominan ambientes abiertos o modificados por las actividades humanas. Ferguson-Lees y Christie (2001) indican que numerosas especies de Cathartidae presentan una alta plasticidad ecológica, lo que les permite utilizar paisajes intervenidos siempre que dispongan de alimento y de sitios adecuados para el desplazamiento y el descanso. De manera similar, Bildstein (2017) menciona que varias rapaces presentan una amplia capacidad de adaptación frente a cambios moderados del paisaje, especialmente aquellas con hábitos carroñeros y amplios rangos de distribución.

Aunque la abundancia total de individuos fue muy similar entre el hábitat boscoso y el intervenido, la riqueza específica presentó diferencias significativas, registrándose un mayor número de especies en el bosque. Este resultado sugiere que ambos ambientes pueden sostener cantidades semejantes de individuos, pero no necesariamente comunidades con la misma composición taxonómica. En el hábitat intervenido predominó *Coragyps atratus*, mientras que el bosque permitió el registro de especies menos frecuentes pertenecientes a Accipitridae y Falconidae. Este comportamiento coincide con lo descrito por Sergio et al. (2008), quienes indican que la riqueza de rapaces depende en gran medida de la heterogeneidad del hábitat y de la disponibilidad de recursos, más que del número absoluto de individuos presentes en un sitio determinado.

Los índices ecológicos mostraron un comportamiento similar al observado en la

composición de la comunidad. Los valores de Shannon-Wiener y Simpson fueron significativamente mayores en el hábitat boscoso, reflejando una comunidad más diversa y con menor dominancia de especies. En el ambiente intervenido, ambos índices disminuyeron como consecuencia del predominio de un reducido número de especies con mayor capacidad de adaptación. Este comportamiento coincide con lo descrito por Carignan y Villard (2002), quienes señalan que la modificación del paisaje simplifica la estructura de las comunidades biológicas, favorece a las especies generalistas y reduce la representatividad de aquellas con mayores requerimientos ecológicos.

El índice de equidad de Pielou, no presentó diferencias significativas entre los dos hábitats. Esto sugiere que, dentro de las especies presentes en cada ambiente, la distribución relativa de los individuos fue semejante. Por ello, las diferencias registradas entre ambos hábitats estuvieron relacionadas principalmente con la riqueza y la diversidad de especies, más que con la proporción de individuos aportada por cada una de ellas.

Durante el periodo de muestreo se registraron cambios en las condiciones climáticas. La humedad relativa, la temperatura y la velocidad del viento registraron mayores variaciones, mientras que la precipitación permaneció relativamente estable entre los meses evaluados. Estos datos caracterizan las condiciones ambientales registradas durante el estudio. Las asociaciones con la estructura de la comunidad fueron limitadas y solo se identificaron en algunas de las variables climáticas evaluadas.

En el hábitat boscoso, la temperatura mostró una asociación positiva con la abundancia, la riqueza y la diversidad de aves rapaces. Las jornadas con temperaturas más altas coincidieron con mayores valores de estos atributos. En el ambiente intervenido, la

velocidad del viento presentó una relación negativa con la riqueza y los índices de diversidad. Bajo esas condiciones se registraron menores valores de riqueza y diversidad durante los recorridos de observación. Aun así, la mayoría de las asociaciones fueron débiles o moderadas, por lo que las variables climáticas analizadas explican únicamente una parte de la variación registrada en la comunidad.

La matriz de Leopold identificó como principales presiones antrópicas la modificación del área, la ganadería y el pastoreo, la generación de ruido y el tránsito vehicular. Estas actividades reunieron la mayor parte del impacto acumulado y afectaron principalmente componentes bióticos como la disponibilidad de presas, la presencia de aves, la fauna terrestre y la cobertura vegetal. La matriz de Leopold proporciona una valoración semicuantitativa de los impactos, por lo que no permite establecer relaciones causales con la comunidad de aves. A pesar de esa limitación, los patrones descritos por la matriz fueron compatibles con los obtenidos mediante los índices ecológicos. El hábitat boscoso reunió los valores más altos de riqueza y diversidad, junto con una estructura vegetal más compleja y una mayor disponibilidad de refugios y recursos alimenticios. En las zonas intervenidas predominó un grupo reducido de especies con mayor tolerancia a la perturbación. En este marco, Donázar et al. (2016) destacan que las modificaciones del paisaje pueden alterar progresivamente la disponibilidad de los recursos utilizados por las aves rapaces y afectar principalmente a las especies con mayores requerimientos de hábitat.

Siguiendo estos hallazgos, la población total de aves rapaces fue similar entre los dos tipos de hábitats y no mostró diferencias significativas; sin embargo, la diversidad específica y los índices de diversidad Shannon-Wiener y Simpson fueron más altos en la zona boscosa. Este patrón indica que la actividad humana no necesariamente disminuyó

el número total de ejemplares, sino que estuvo relacionada con una simplificación de la comunidad, favoreciendo la prevalencia de especies que toleran disturbios, especialmente *Coragyps atratus* y *Cathartes aura*. Por el contrario, el entorno forestal permitió el avistamiento de una gama más amplia de especies, incluyendo varias rapaces menos comunes. Sin embargo, dado que la matriz de Leopold es una herramienta de evaluación semicuantitativa y no se correlacionó estadísticamente con los índices ecológicos, esta relación debe entenderse como una descripción ecológica y no como una conexión causal confirmada.

Durante el periodo de estudio no se detectó una disminución significativa en la abundancia total de aves rapaces asociada a la intervención antrópica registrada en San Vicente de Loja. Los cambios se manifestaron principalmente en la composición y la diversidad de la comunidad, lo que concuerda con la hipótesis de que las especies generalistas mantienen o incrementan su frecuencia en ambientes modificados, mientras que las especies con mayores requerimientos ecológicos reducen su representatividad. No obstante, estas observaciones corresponden únicamente al periodo y a los sitios evaluados, por lo que no deben extrapolarse a toda la dinámica poblacional del sector. Un seguimiento con mayor cobertura temporal permitirá evaluar con mayor precisión la influencia conjunta de las variables climáticas y las actividades antrópicas sobre la estructura de estas comunidades.

10. CONCLUSIONES

- La comunidad de aves rapaces diurnas registrada en San Vicente de Loja estuvo conformada por ocho especies pertenecientes a tres familias, con predominio de *Coragyps atratus* y *Cathartes aura*. La abundancia total de individuos fue similar en ambos hábitats. En contraste, el bosque registró una riqueza específica significativamente mayor. Los índices de Shannon-Wiener y Simpson también alcanzaron valores más altos en este ambiente, lo que refleja una comunidad con mayor diversidad y menor dominancia de especies.
- El índice de equidad de Pielou no registró diferencias significativas entre ambos ambientes. La distribución relativa de los individuos se mantuvo similar entre las especies presentes en cada uno de ellos. Las variaciones registradas estuvieron asociadas principalmente con la composición y la diversidad de la comunidad, mientras que la equidad se mantuvo similar entre los ambientes.
- Durante el periodo de estudio se registraron cambios en las variables climáticas. A pesar de ello, únicamente la temperatura en el hábitat boscoso y la velocidad del viento en el hábitat intervenido mostraron asociaciones significativas con algunos índices ecológicos. En general, las condiciones climáticas explicaron parcialmente la estructura de la comunidad de aves rapaces, indicando que otros factores ecológicos también influyen en su distribución y composición.
- La matriz de Leopold identificó a la modificación del área, la ganadería y pastoreo, la generación de ruido y el tránsito vehicular como las principales actividades antrópicas que afectan los componentes físicos y bióticos del ecosistema. Aunque estas presiones

coincidieron con una menor riqueza y diversidad en las zonas intervenidas, los resultados obtenidos indican una correspondencia ecológica más que una relación causal directa, por lo que se recomienda ampliar el monitoreo espacial y temporal para comprender con mayor precisión la respuesta de las aves rapaces frente a la perturbación antrópica cumpliéndose así la hipótesis alterna.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar programas permanentes de monitoreo de aves rapaces que incluyan diferentes épocas climáticas y un mayor número de sitios de muestreo, con el fin de evaluar la variabilidad temporal de la comunidad y fortalecer la información disponible para la conservación de estas especies.
- Se recomienda promover acciones de manejo orientadas a conservar la cobertura vegetal y reducir la expansión de actividades que modifican la estructura del hábitat, especialmente aquellas relacionadas con la ganadería, apertura de áreas y tránsito vehicular, favoreciendo así la permanencia de especies con mayores requerimientos ecológicos.
- Se sugiere complementar futuras investigaciones con variables ambientales y ecológicas adicionales, como disponibilidad de presas, estructura de la vegetación, conectividad del paisaje y características del uso del suelo, integrando herramientas de análisis espacial que permitan comprender con mayor detalle los factores que determinan la distribución y diversidad de las aves rapaces.

12. BIBLIOGRAFÍA

Acuña, J. R. (2014). Papel ecológico de las aves rapaces: del mito a su conocimiento y conservación en Chile.

Agilera-Peña, R. A. (2022). Algarrobo tropical (*prosopis pallida*) recurso biológico estratégico para la sostenibilidad del bosque tropical seco caso: comunas provincia de santa elena – ecuador. *REVISTA DELOS*, 7(20).
<https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/244>

Ágreda, A. (2012). *Checklist de las aves de la Cordillera Chongón – Colonche y áreas protegidas en las provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí*. Guayaquil, Ecuador: The Nature Conservancy, Aves&Conservación – BirdLife International en Ecuador.

Aguilera Peña, R. (2014). Algarrobo tropical (*prosopis pallida*) recurso biológico estratégico para la sostenibilidad del bosque tropical seco caso: Comunas provincia de Santa Elena-Ecuador. *Revista Delos*, 7(20).

Baquerizo, L. (2023). *Diversidad y abundancia de aves rapaces diurnas presentes en las comunidades de Bambil Collao, Loma Alta y Manantial de Colonche, Santa Elena-Ecuador*. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Benítez, Á., Chalán, J., Tinitana, F., Morocho, V., Armijos, L., & Malagon, O. (2023). Estructura diamétrica de *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch: especie con potencial uso no maderable. *Bosques Latitud Cero*, 13(2), 70–79.
<https://doi.org/https://doi.org/10.54753/blc.v13i2.1658>

Benítez, J. (2021). *Las comunidades de aves terrestres como indicadores de impacto en bosques de Nothofagus antarctica de Tierra del Fuego*. Universidad Nacional de La Plata.

- Bildstein, K. (2017). *Raptors: The behavioral ecology of birds of prey*. Cornell University Press.
- Bierregaard, O., Kirwan, G., & Marks, J. (2020). Hook-billed Kite (*Chondrohierax uncinatus*). In A. E. J. del Hoyo, *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.
- Bierregaard, R., Kirwan, G., & Marks, J. (2020). Collared Forest-Falcon (*Micrastur semitorquatus*). In A. E. J. del Hoyo, *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.
- Bierregaard, R., Kirwan, G., & Marks, J. (2020). Gray Hawk (*Buteo nitidus*). In A. E. J. del Hoyo, *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.
- Bierregaard, R., Marks, J., & Kirwan, G. (2020). Savanna Hawk (*Buteogallus meridionalis*). In A. E. J. del Hoyo, *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.
- Bravo Velásquez, E. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6788>
- Brooks, T., Mittermeier, R., Mittermeier, C., Da Fonseca, G., Rylands, A., Konstant, W., . . . Hilton Taylor, C. (2002). Pérdida y extinción de hábitat en los puntos críticos de biodiversidad. *Conservation biology*, 16(4), 909-923.
- Buckley, N., Kluever, B., Rush, S., & Jackson, J. (2020). *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.
- Buechley, E. R., & Şekercioğlu, Ç. H. (2016). The avian scavenger crisis: Looting the commons. *Biological Conservation*, 22-28.
- Caiche Dominguez, K., & González Banchón, T. (2025). Abundancia y conservación de aves rapaces diurnas en dos comunas de Manglaralto (Santa Elena): implicaciones para la gestión sostenible. *South Sustainability*, 6(1).
- Cipriano Anastasio, J. (2014). *Uso del hábitat por aves en un paisaje costero fragmentado*

- en Tampamachoco, Tuxpan, Ver.* Tuxpan, Veracruz, México: Universidad Veracruzana .
- Canelos Morán, R. P. (2021). *Análisis de las causas de pérdida de biodiversidad terrestre y sus consecuencias para el ambiente en el Ecuador*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador.
- Carignan, V., & Villard, M. A. (2002). Selecting indicator species to monitor ecological integrity: A review. *Environmental Monitoring and Assessment*, 78(1), 45-61.
- Carmona, R. M. (2012). Presencia espacial y temporal de aves rapaces diurnas (Aves: Accipitriformes, Falconiformes) en Marismas Nacionales, Nayarit-Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(3), 709–720.
- Celso. (2007). *Accipitridae. rapaces* wordpress: <https://rapaces.wordpress.com/accipitridae/>
- Conesa Fdez.-Vitora, V. (1996). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid, España. : Mundi-Prensa.
- Cornell Lab of Ornithology. (2017). Merlin: identificación de aves simple y fácil en la era tecnológica (versión en español del título). *Celebrate Urban Birds*. <https://celebrateurbanbirds.org/es/blog/merlin-identificacion-de-aves-simple-y-facil-en-la-era-tecnologica/>
- De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M., & Balslev, H. (2008). La diversidad de ecosistemas en el Ecuador. In *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador* (pp. 28–38). Quito, Ecuador: Herbario QCA (Pontificia Universidad Católica del Ecuador) & Herbario AAU (Aarhus University).
- Donázar, J. A., Cortés Avizanda, A., Fargallo, J., Margalida, A., Moleón, M., Morales Reyes, Z., & Sánchez Zapata, J. (2016). Roles of apex predators and scavengers in terrestrial ecosystems. *Acta Oecologica*, 77, 240-248.

- EducaMadrid. (2011). *Accipitridae: Pygargue à Tête Blanche, Bondrée Apivore, Autour des Palombes, Gypaète Barbu, Vautour Fauve, Aigle Royal*. (L. Groupe, Ed.) Memphis, TN: Books LLC, Wiki Series.
- Fabara, S. (2019). Explorando estilos fotográficos: la fotografía de aves como método para aprender disciplina y planificación. *Xataka Foto (Xataka)*. <https://www.xatakafoto.com/opinion/explorando-estilos-fotograficos-fotografia-aves-como-metodo-aprender-disciplina-planeacion>
- FAO. (2016). El estado de los bosques del mundo. <http://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/fdc32e01-edb4-4ab4-a3f9-02c8c399a4fe/content>
- FAO. (2020). El Estado de los Bosques del Mundo 2020: Los Bosques, la Biodiversidad y las Personas. *Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e35f4f7b-fa71-4f75-8dd4-e22de81ba1fa/content>
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*.
- Ferguson Lees, J., & Christie, D. (2001). *Raptors of the World*.
- Freile, J. (2026, Enero). *Aves del ecuador*. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/home>
- Freile, J., Santander, T., Jiménez, G., Carrasco, L., Cisneros Heredia, D., Guevara, E., . . . Tinoco, B. (2019). *Lista Roja de las Aves del Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito.
- Fundación Natura Ecuador. (2018). Informe técnico de conservación regional (Ecuador).
- Gallina Tessaro, S., & López González, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de

https://inecol.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1005/138/1/2004_2011-10763.pdf

Gill, F., Donske, D., & Rasmussen, P. (2025). *Lista mundial de aves del COI (v15.1)*.
<https://www.worldbirdnames.org/new/>

Gonzalez Alonso, H., Pérez Hernández, A., Estrada Piñero, F. N., & López Michelena, A. (2018). Aves Terrestres. In D. D. Cruz Flores, & C. Mancina, *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas*. AMA.

Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., & Suárez, L. (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador*. SIMBIOE / Conservación Internacional / EcoCiencia / Ministerio del Ambiente / UICN.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56484.pdf>

Hidalgo Herrera , B. S., & Orrala Ríos , D. A. (2022). *Diversidad y abundancia de avifauna presente en el sector de San Vicente de Loja perteneciente a la comuna Olón, Santa Elena*. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

INABIO. (2022, Agosto 11). *Ecuador cuenta actualmente con 1722 especies de aves*.
<http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/08/11/ecuador>

Inabio. (2026, 2 3). *Ecuador cuenta actualmente con 1722 especies de aves*.
<https://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/08/11/ecuador-cuenta-actualmente-con-1722-especies-de-aves/>

Johnson, E. I., & Wolfe, J. D. (2017). Molt in Neotropical Birds: Falconidae (Falcons). *CRC Press*, 143–152.

Johnson, E. I., & Wolfe, J. D. (2017). Molt in Neotropical Birds: Strigidae (Typical

- Owls). *CRC Press*, 59–64.
- Kirk, D., & Mossman, M. (2020). Birds of the World. *Cornell Lab of Ornithology*.
- Leopold, L. B. (1971). A procedure for evaluating environmental impact (Vol. 645). Washington, D.C., United States: U.S. Geological Survey.
- Macías Rendón, F. P., & Vera Solórzano, D. (2023). Conflictos fauna silvestre-humanos en el área de influencia al Bosque Protector Cordillera Chongón Colonche. *Pentaciencias*, 5(3), 745–763.
- Márquez, C., Bechard, M., Gast, F., & Vanegas, V. H. (2005). Aves rapaces diurnas de colombia. *Instituto de investigación de recursos biológicos "alexander von humboldt*, 394.
- Materón, L. A., & Reyes, M. C. (2022). *Falconidae*. Birdsofcolombia.com: <https://birdsofcolombia.com/index.php/birds-by-family/falconiformes/falcons>
- Maza, M., & Salas, C. (2013). Manual para el monitoreo de fauna silvestre de Chile. *Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile*, 194.
- Mendoza-Gavilanes, J. L., & Sánchez-Maciás, H. A. (2020). *Abundancia, distribución y riqueza de la avifauna como bioindicador de salud ambiental en la microcuenca del rio Pisloy*. Jipijapa: UNESUM.
- Mora Menéndez, J. F. (2020). Clasificación de las aves existentes en el valle de Joa. *Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) — Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura*.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Ortega Álvarez, R., Sánchez González, L. A., Berlanga, H., Rodríguez Contreras, V., & Vargas, V. (2012). *Iniciativa de monitoreo de aves en áreas bajo influencia de*

actividades productivas promovidas por el corredor biológico Mesoamericanoméxico.

Peña Cortés, F., Rozas Vásquez, D., Pincheira Ulbrich, J., & Hepp, P. (2017). Priorización de territorios para la gestión educativa en la Araucanía (Chile). *Perfiles latinoamericanos*, 25(49), 225-249.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18504/pl2549-010-2017>

Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2001). *The Birds of Ecuador*. Cornell University Press.

Ruelas Inzunza, E., Cockle, K., Núñez Montellano, M. G., Fontana, C., Cuatianquiz Lima, C., Echeverry Galvis, M., . . . Miño, C. I. (2023). Cómo incluir y reconocer el trabajo de los ornitólogos radicados en el Neotrópico: Catorce acciones para Ornithological Applications , Ornithology y otras revistas de alcance mundial. *Ornithological applications*, 125(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ornithapp/duac047>

Šálek , M., Bažant, M., Klvaňa, P., Vermouzek, Z., & Václav, R. (2023). Cambios históricos en los patrones de mortalidad de aves rapaces diurnas y nocturnas en la República Checa, Europa Central: 1913–2017. *Conservación biológica*, 282.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000632072300174X?via%3Dihub>

Sahagún Sánchez, F. J., Durán Fernández, A., Huerta Martínez, F. M., & Pineda Pérez, F. E. (2014). Claves para los métodos de introducción identificación equipo de campo censado en campo. *Gobierno de México – Biodiversidad Mexicana*.
https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/ciencia-ciudadana/documentos/guia_metodos_rbsat.pdf

Sánchez Macías , H. A. (2020). *Abundancia, distribución y riqueza de la avifauna como bioindicador de salud ambiental en la microcuenca del río Pisloy*. Jipijapa:

UNESUM.

- Sánchez Meneses, Ó. C., Pineda Maldonado, M. A., Benítez Díaz, H., & González, B. (2015). Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1*.
- Sarasola, J. H., Grande, J. M., & Bechard, M. J. (2018). Conservation status of Neotropical raptors. In: *Birds of prey: biology and conservation in the XXI century*.
- Sergio, F., Caro, T., Brown, D., Clucas, B., Hunter, J., Ketchum, J., . . . Hiraldo, F. (2008). Los depredadores superiores como herramientas de conservación: Fundamentos ecológicos, supuestos y eficacia. *39*, 1-19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173545>
- Smallwood, J., & Bird, D. (2020). American Kestrel (*Falco sparverius*). In A. F. Poole, *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.
- SPN. (2016). *Ornitología*. Escuela Politécnica Nacional: <https://biologia.epn.edu.ec/index.php/secciones/ornitologia#:~:text=los%20tr%C3%B3picos%20son%20los%20sistemas,classificaci%C3%B3n%20version%2011%20february%202020>.
- Thiollay, J. M. (1989). Requisitos de área para la conservación de aves rapaces y de caza de la selva tropical en la Guayana Francesa. *Conservation Biology*, *3*(2), 128-137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1989.tb00065.x>
- Thompson, I., Okabe, K., Tylianakis, J., Kumar, P., Brockerhoff, E., Schellhorn, N., . . . Nasi, R. (2011). Forest Biodiversity and the Delivery of Ecosystem Goods and Services: Translating Science into Policy. *BioScience*, *61*(12), 972-981.

- Tiwari, G., Pandey, P., Kaul, R., Lee, H., & Singh, R. (2021). Comparison of point and roadside transect methods to evaluate the abundance and richness of diurnal raptors in the arid region of Rajasthan. *PLOS ONE*, 16. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0259805>
- Tiwari, G., Pandey, P., Kaul, R., Lee, H., & Singh, R. (2023). Time-of-day bias in diurnal raptors in the arid region of Rajasthan. *Acta Ecologica Sinica*, 43(22). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1872203222000440?via%3Dihub>
- UniNorte. (2015). *Familia Accipitridae - Ecocampus Uninorte - Uninorte*. Ecocampus Uninorte: <https://www.uninorte.edu.co/web/ecocampus/familia-accipitridae>
- Vera Véliz, V. M. (2010). *Análisis del estado poblacional de aves acuáticas, playeras migratorias y residentes en las piscinas artificiales de Ecuasal, Mar Bravo y Pacoa en la provincia de Santa Elena–Ecuador, noviembre 2009–mayo 2010*. Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., & Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*.
- White, C., & Marks, J. (2020). Laughing Falcon (*Herpetotheres cachinnans*). In A. E. J. del Hoyo, *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology.
- Winkler, D. W., Billerman, S. M., & Lovette, I. J. (2020). *Birds of the World: Owls (Strigidae)*. Cornell Lab of Ornithology.

13. ANEXOS

Anexo 1 Identificación taxonómica de especies registradas

FAMILIA CATHARTIDAE

GALLINAZO NEGRO

(*Coragyps atratus*)

Orden: Cathartiformes

Familia: Cathartidae

Género: *Coragyps*

Especie: *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793)



DESCRIPCIÓN:

Rapaz de tamaño mediano a grande, de 56-74 cm, con una cola corta y cuadrada; su plumaje es negro opaco en la totalidad del cuerpo, con manchas blancas notables en las puntas de las alas visibles en vuelo. Común en paisajes abiertos, áreas agrícolas, basureros, carreteras y entornos urbanos con alta actividad humana. Se alimenta de carroña y desechos orgánicos, localizando su alimento principalmente a través de la vista (Buckley et al., 2020).



GALLINAZO CABECIRROJO

(*Cathartes aura*)

Orden: Cathartiformes

Familia: Cathartidae

Género: *Cathartes*

Especie: *Cathartes aura* (Linnaeus, 1758)



DESCRIPCIÓN:

Rapaz de tamaño grande, aproximado a 62-81 cm, con una cola larga y estilizada; su plumaje es de color marrón oscuro en el cuerpo, con las plumas de vuelo de un tono gris plateado, destacando su cabeza desnuda de color rojo intenso en los adultos. Es común en una gran variedad de entornos como bosques secos, sabanas, zonas agrícolas y áreas suburbanas. Se alimenta de carroña, la cual localiza gracias a su extraordinario y desarrollado sentido del olfato (Kirk & Mossman, 2020).



FAMILIA ACCIPITRIDAE

GAVILÁN GRIS

(*Buteo nitidus*)

Orden: Accipitriformes

Familia: Accipitridae

Género: *Buteo*

Especie: *Buteo nitidus* (Latham, 1790)



DESCRIPCIÓN:

Rapaz de tamaño mediano aproximado de 38-46 cm con una cola negra provista de dos a tres bandas blancas delgadas; su plumaje es gris ceniza pálido en el dorso y presenta un fino barrado horizontal blanco con gris en el vientre. Respecto a sus requerimientos de hábitat, este taxón muestra una notable afinidad por los bosques secos, las interfases de borde, formaciones de sabana y agroecosistemas que conservan arbolado disperso. En estos entornos, su ecología trófica se caracteriza por el consumo oportunista de pequeños vertebrados; la literatura científica corrobora que su dieta base integra lagartijas, ofidios de pequeño porte, aves menores y roedores (Bierregaard et al., 2020).



GAVILÁN SABANERO

(*Buteogallus meridionalis*)

Orden: Accipitriformes

Familia: Accipitridae

Género: *Buteogallus*

Especie: *Buteogallus meridionalis* (Latham, 1790)



DESCRIPCIÓN:

Esta especie se caracteriza por ser una rapaz de porte mediano a grande, con una longitud que promedia entre los 46 y 61 cm. Morfológicamente, destaca por sus extremidades posteriores notablemente elongadas y una rectriz negra interrumpida por una franja central blanca; además, su plumaje exhibe tonalidades rojizas de matiz castaño rufo con un sutil patrón de barrado grisáceo en la región abdominal. En el área de estudio, su presencia es habitual en matrices abiertas, pastizales, márgenes viales y terrenos modificados por la actividad pecuaria, donde explota el sustrato forrajeando a pie para capturar micromamíferos, herpetofauna e invertebrados de gran tamaño (Bierregaard, Marks et al., 2020).



ELANIO PIQUIGANCHUDO

(*Chondrohierax uncinatus*)

Orden: Accipitriformes

Familia: Accipitridae

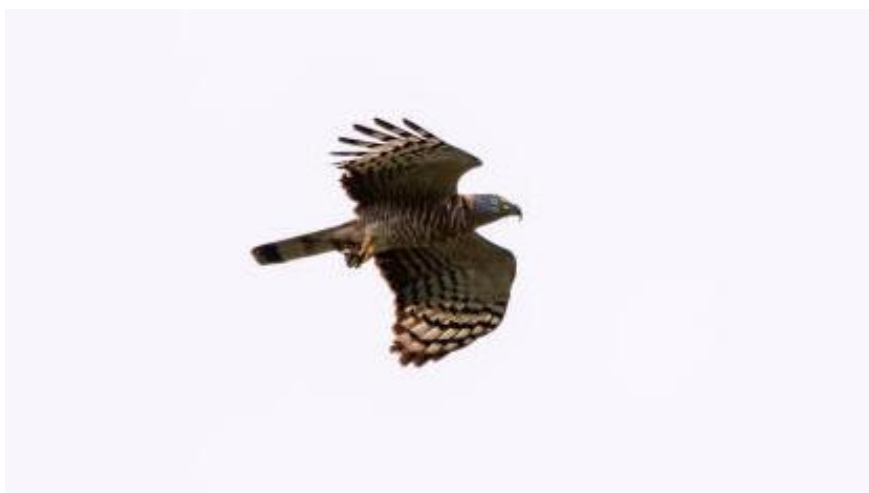
Género: *Chondrohierax*

Especie: *Chondrohierax uncinatus* (Temminck, 1822)



DESCRIPCIÓN:

Rapaz de tamaño medio, cuyo rango longitudinal oscila entre los 38 y 43 cm. Sus rasgos anatómicos más distintivos son su ranfoteca masiva y marcadamente curvada, así como una región loreal en tonos verde-amarillentos; además, manifiesta un marcado polimorfismo cromático que transiciona desde la gris en ejemplares machos hasta cubiertas alares marrones con patrones de barrado en las hembras. Su ecología trófica está estrechamente ligada a la presencia de gasterópodos tanto arborícolas como terrestres, valiéndose de la morfología adaptativa de su pico para extraer los gasterópodos de sus conchas (Bierregaard et al., 2020).



FAMILIA FALCONIDAE

HALCÓN REIDOR

(*Herpetotheres cachinnans*)

Orden: Falconiformes

Familia: Falconidae

Género: *Herpetotheres*

Especie: *Herpetotheres cachinnans* (Linnaeus, 1758)



DESCRIPCIÓN:

Rapaz de tamaño mediano a grande, de aproximadamente 45-53 cm, con una cabeza grande y una cola larga barrada de negro y blanco; su plumaje es blanco o crema amarillento en las partes inferiores y la cabeza, exhibiendo una ancha y conspicua máscara negra que rodea sus ojos. Común en bordes de bosques tropicales, claros de bosque, zonas agrícolas y pastizales con árboles remanentes. Se alimenta de serpientes, tanto inofensivas como venenosas, a las que acecha desde perchas altas (White & Marks, 2020).



HALCÓN MONTÉS COLIBLANCO

(*Micrastur semitorquatus*)

Orden: Falconiformes

Familia: Falconidae

Género: *Micrastur*

Especie: *Micrastur semitorquatus* (Vieillot, 1817)



DESCRIPCIÓN:

Rapaz de tamaño mediano a grande, aproximado a 46-56 cm, con alas cortas redondeadas y una cola notablemente larga; su plumaje es negro o marrón oscuro en el dorso y completamente blanco o ante en el pecho y vientre, complementado con un collar nual claro. Común en el interior de bosques secos y húmedos de tierras bajas, así como en vegetación arbustiva densa. La estrategia de forrajeo de este taxón en ambientes densos se apoya en su notable especialización acústica. Esta adaptación sensorial le permite ubicar con precisión a sus presas en el estrato del sotobosque, donde su espectro alimenticio incluye desde aves de gran porte hasta lagartijas y micromamíferos medianos (Bierregaard, Kirwan & Marks, 2020).



CERNÍCALO AMERICANO

(*Falco sparverius*)

Orden: Falconiformes

Familia: Falconidae

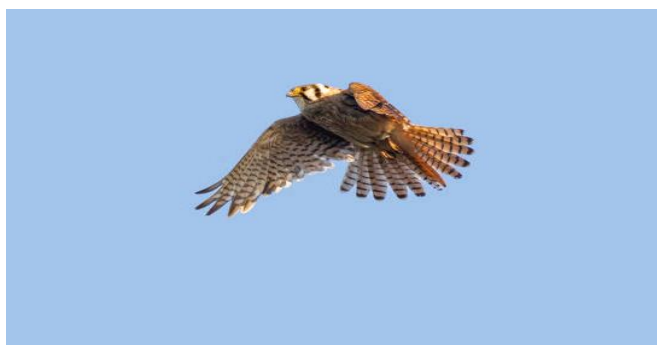
Género: *Falco*

Especie: *Falco sparverius* (Linnaeus, 1758)



DESCRIPCIÓN:

Rapaz de tamaño pequeño, aproximado a 22-31 cm, con dos llamativas rayas verticales negras a los lados de la cara; su plumaje presenta dimorfismo, mostrando alas azul-grisáceas en los machos y un dorso rufo densamente barrado de negro en las hembras. Común en hábitats abiertos, pastizales, valles, áreas agrícolas y parques urbanos intervenidos. Se alimenta de grandes insectos como saltamontes, además de pequeños roedores, lagartijas y aves de menor tamaño (Smallwood & Bird, 2020).



Anexo 2. Matriz de datos recolectados durante muestro en campo

Fecha	hora. In	hora. Te	Temp	Humed	Precip	Vienti	Est. Ciel	Trans	Est. Tra	Especie	Nombre Común	# In	Comp	E	N	UBICACIÓN	
15/1/2026	8:00	13:00	28.44	79.3%	3.02	8.07	Nublado 80%	1	Intervenido	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	3	Vuelo	532987.69	9804062	146°21'58" S 80°42'12" W	
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	5	Vuelo	533058.13	9804061.3	146°21'59" S 80°42'09.99" W	
										<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán sabanero	1	Vuelo	533725.58	9804757	146°59'02" S 80°41'46.39" W	
									2	Boscosa	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	533770.06	9804690	146°01'20" S 80°41'46.95" W
											<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	2	Percha	533867.4	9804770.5	146°58'58" S 80°41'43.80" W
											<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	1	Percha	533867.4	9804770.5	146°58'58" S 80°41'43.80" W
22/1/2026	8:00	13:00	31.39	73.19	0.38	5.66	Despejado	1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	532805.1	9804193.4	146°19'73" S 80°42'22.86" W	
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	4	Vuelo	532805.09	9804038.7	146°22'42" S 80°42'18.38" W	
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	532976.76	9804762.8	146°59'53" S 80°41'40.26" W	
								2	Boscosa	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán sabanero	1	Percha	534062.46	9804717	146°00'32" S 80°41'37.81" W	
										<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	4	Percha	533717.23	9804702	146°00'31" S 80°41'46.68" W	
										<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	1	Percha	534106.86	9804577	146°04'58" S 80°41'35.11" W	
23/1/2026	8:00	13:00	32.4	72.41	0.22	6.07	Despejado 100%	1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	1	Percha	533385.65	9804235.5	146°16'20" S 80°41'59.39" W	
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	3	Vuelo	533444.24	9804213	146°16'74" S 80°42'00.73" W	
										<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán sabanero	1	Percha	533956.93	9804596.2	146°04'19" S 80°41'39.64" W	
								2	Boscosa	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	1	Vuelo	533956.93	9804596.9	146°04'19" S 80°41'40.29" W	
										<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	1	Vuelo	534063.23	9804519	146°07'00" S 80°41'37.46" W	
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	533303.74	9804032.2	146°22'32" S 80°42'02.04" W	
24/1/2026	8:00	13:00	30.15	74.71	0.53	1.58	Despejado	1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	532712.72	9804094.7	146°20'32" S 80°42'21.07" W	
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	533758.24	9804781.2	146°58'23" S 80°41'47.33" W	
								2	Boscosa	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	1	Percha	534069.3	9804676.4	146°03'53" S 80°41'39.19" W	
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	3	Vuelo	532572.16	9804444.9	146°18'36" S 80°42'25.72" W	
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	1	Percha	533382.1	9804096.9	146°23'06" S 80°41'59.18" W	
								30/1/2026	8:00	13:00	29.31	77.61	8.08	6.11	Despejado	1	Intervenido
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	2	Vuelo	533738.24	9804630.3	146°01'57" S 80°41'47.38" W											
2	Boscosa	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	1	Vuelo	533737.25	9804676.5									146°01'64" S 80°41'46.07" W	
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	2	Vuelo	534000.25	9804764.3									146°58'78" S 80°41'39.50" W	

4/2/2026	8:00	13:00	29.5	78	12	5.93	Nublado	1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	4	Percha	533058.13	9804061.3	146°21'58" S 80°42'09.99" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	533058.13	9804061.3	146°21'58" S 80°42'09.99" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	533268.21	9804029.4	146°22'72" S 80°42'03.19" W
8/2/2026	8:00	13:00	28.26	84.23	2.58	4.67	Nublado	1	Intervenido	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	533927.33	9804761.8	146°59'06" S 80°41'41.86" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	1	Percha	533095.2	9804065.3	146°21'55" S 80°42'08.79" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	4	Percha	533058.13	9804061.3	146°21'58" S 80°42'09.99" W
14/2/2026	8:00	13:00	30.17	78.48	1.13	4.94		1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	533476.76	9804073.9	146°21'27" S 80°41'56.44" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	533339.27	9804042.6	146°22'28" S 80°42'00.89" W
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	533891.49	9804766.5	146°58'71" S 80°41'43.02" W
20/2/2026	8:00	13:00	29.09	86.44	6.02	4.76	Nublado	1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	8	Percha	533131.97	9804068.4	146°21'45" S 80°42'07.60" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Vuelo	533950.19	9804766.1	146°58'72" S 80°41'41.12" W
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Vuelo	533725.58	9804757	146°59'02" S 80°41'46.39" W
22/2/2026	8:00	13:00	28.84	86.53	12.53	5.06	Nublado	1	Intervenido	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	2	Percha	533898.86	9804491.7	146°07'55" S 80°41'42.78" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	3	Percha	533013.02	9804063.8	146°21'60" S 80°42'11.45" W
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	533751.85	9804777.8	146°58'34" S 80°41'47.54" W
7/3/2026	8:00	13:00	27.7	88.55	6.19	4.7	Nublado	1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Vuelo	533114.36	9804068.4	146°21'45" S 80°42'08.17" W
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	533705.81	9804737	146°59'67" S 80°41'49.03" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	533074.81	9804061.9	146°21'66" S 80°42'09.45" W
11/3/2026	8:00	13:00	29.09	83.5	6.93	3.47	Nublado	1	Intervenido	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	1	Vuelo	533482.01	9804021	146°22'39" S 80°41'56.27" W
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	2	Percha	533780.57	9804685.4	146°01'35" S 80°41'46.61" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	2	Percha	534009.8	9804616.4	146°03'53" S 80°41'39.19" W
14/3/2026	8:00	13:00	27.31	89.34	0.56	4.43	Despejado	1	Intervenido	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	1	Percha	533327.25	9804182.3	146°17'72" S 80°42'01.28" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	4	Percha	532638.58	9804190.8	146°19'42" S 80°42'23.57" W
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Vuelo	533039.28	9804061.6	146°21'67" S 80°42'10.60" W
28/3/2026	8:00	13:00	28.68	85.7	0.07	4.66	Despejado	1	Intervenido	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	2	Vuelo	534103.4	9804528.8	146°06'45" S 80°41'36.16" W
										<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	7	Percha	533797.25	9804676.5	146°01'64" S 80°41'46.07" W
										<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris	1	Percha	533343	9804159	146°19'50" S 80°42'00.77" W

Anexo 3 Acompañamiento del tutor a los muestreos



Anexo 4 Avistamiento de aves en área intervenida



Anexo 5 Ayudante de investigación



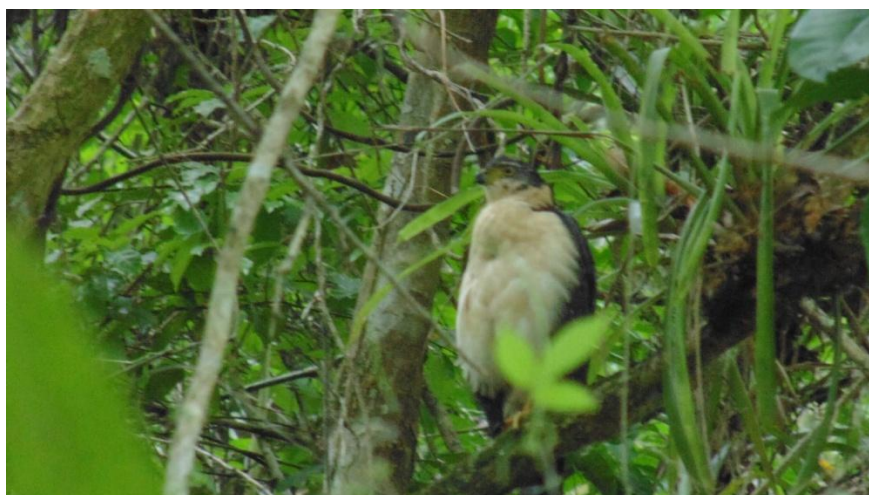
Anexo 6 Tesistas UPSE durante sus muestreos



Anexo 7 *Buteo nitidus*



Anexo 8 *Micrastur semitorquatus*



Anexo 9 Alteraciones del cauce asociadas al turismo.



Anexo 10 Presencia de ganado en el área de estudio.



Anexo 11 Permiso de investigación



Ministerio de
Ambiente y Energía

AUTORIZACIÓN DE RECOLECCION DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA No. 6

ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)

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

2.- CÓDIGO

MAE-ARSFC-2026-0006

3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

FECHA INICIO	FECHA FIN
2026-02-19	2026-08-19

4.- COMPONENTE A RECOLECTAR

Animal

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

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

Nº de C.I./Pasaporte	Nombres y Apellidos	Nacionalidad	Nº REGISTRO SENESCYT	EXPERIENCIA	GRUPO BIOLOGICO
0922583604	CAICHE DOMINGUEZ KEVIN STEVEN	Ecuatoriana	1023-2025-3176622		Aves

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

Nombre del Proyecto: Influencia de las actividades antrópicas sobre la distribución y abundancia de aves rapaces diurnas en el sector San Vicente de Loja, comuna Olón, Santa Elena.

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

1 / 3

Analizar la influencia de las actividades antrópicas sobre la distribución, abundancia y estructura comunitaria de aves rapaces diurnas, mediante muestreos por transectos lineales y puntos de conteo fijos
Analizar cómo las variables antrópicas influyen en los patrones de distribución y abundancia de las especies registradas, mediante mapas temáticos generados en QGIS.
Estimar la abundancia relativa y riqueza específica en sitios con distintos niveles de intervención antrópica.
Identificar las especies registradas, utilizando claves taxonómicas y guías de campo.

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

PROVINCIAS	SNAP	BOSQUE PROTECTOR
SANTA ELENA	NA	CORDILLERA CHONGON COLONCHE

9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	TIPO MUESTRA	Nº MUESTRA	Nº LOTE
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Elanus	Elanus leucurus	Fotografía	1	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	Buteo nitidus	Fotografía	1	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteogallus	Buteogallus meridionalis	Fotografía	1	
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes	Cathartes aura	Fotografía	1	
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps	Coragyps atratus	Fotografía	1	
Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco sparverius	Fotografía	1	
Aves	Falconiformes	Falconidae	Falco	Falco rufigularis	Fotografía	1	
Aves	Falconiformes	Falconidae	Herpetotheres	Herpetotheres cachinnans	Fotografía	1	
Aves	Falconiformes	Falconidae	Caracara	Caracara cheriway	Fotografía	1	

10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

FASE DE RECOLECCIÓN:	La recolección de información se realizará mediante métodos no extractivos utilizando transectos lineales y puntos fijos de conteo. Se establecerán transectos de recorrido lento (1 km/h), registrando visual y fotográficamente todas las aves rapaces observadas dentro de un ancho de banda aproximado de 25 m a cada lado del trayecto. Adicionalmente, se ubicarán puntos fijos separados por 300 m, donde se efectuarán conteos estacionarios de 10 minutos dentro de un radio de 25 m. En cada punto y transecto se documentarán las
-----------------------------	--

	especies presentes, número de individuos, comportamiento y condiciones ambientales. La recolección se limitará exclusivamente a material fotográfico sin manipulación, captura o retiro de fauna silvestre.
FASE DE PRESERVACIÓN:	No se preservarán especies ni material biológico.

11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:	N/A
---	-----

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

Grupo Biológico a Recolectar	Descripción	Tipo de Equipamiento
Aves	BINOCULARES, CÁMARA FOTOGRÁFICA, GP, PROTECCIÓN PERSONAL BÁSICA, GUIAS DE CAMPO,	Equipo en Campo

13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Aves	Museo Universidad de Guayaquil
------	--------------------------------





Bioconsultoría
Especialista en Ornitología y Conservación

CERTIFICADO

Santa Elena, 30 de junio de 2026

Señor

Ing. Villon Moreno Jimmy Agustin, MSc.

Director de la carrera de Biología Universidad
Estatl Península de Santa Elena

En su despacho. -

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a usted de manera cordial, informando que he brindado mi apoyo en la certificación de las especies de aves registradas por parte de la tesista **Danna Odalis Quimi Borgoñón**, con C.I. **2450835133**, con su tema de tesis de grado titulado: **"INFLUENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES RAPACES DIURNAS PRESENTES EN EL SECTOR SAN VICENTE DE LOJA, OLÓN, SANTA ELENA"**, el cual se realizó en el periodo de enero a mayo del 2026, con la supervisión de su tutora de tesis **Blga. Tanya González, M.Sc.**

Autorizo a la interesada a hacer uso de este documento para los fines legales que estime pertinentes.

Sin otro particular, agradezco su atención brindada.

Atentamente,



**Kevin Steven
Caiche Domínguez**

Blgo. Kevin Steven Caiche Domínguez

Especialista en Aves Rapaces / Ornitología

C.I. 0922583604

Cell: 0991659926

Santa Elena - prov. Santa Elena - Ecuador kevinsteven-
caichedominguez@outlook.com

CERTIFICADO DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES LABORALES

La Carrera BIOLOGÍA - MATRIZ de la UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA (UPSE), certifica que: undefined, con cédula de ciudadanía N° 2450835133, cumplió con la aprobación de las Prácticas Preprofesionales Laborales con un total de horas de 240/240, lo que constituye el cumplimiento del requisito de graduación, conforme a las disposiciones legales universitaria.

Detalle de Prácticas:

	Periodo	Institución	Participación	Calificaciones
1	2024-1 PREGRADO ORDINARIO	GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SANTA ELENA	PRÁCTICAS - REQUISITO CURRICULAR Desde 2024-07-15 hasta 2024-07-30 (FINALIZADO) Tutor A: GONZALEZ BANCHON TANYA ANNABEL	Calificación empresarial: 94, Calificación tutor: 94, Total: 188 Horas: 96
2	2023-2 PREGRADO ORDINARIO	TEXCUMAR S.A.	PRÁCTICAS - REQUISITO CURRICULAR Desde 2024-01-08 hasta 2024-01-31 (FINALIZADO) Tutor A: SOLANO VERA YADIRA MONICA	Calificación empresarial: 100, Calificación tutor: 100, Total: 200 Horas: 144

La Libertad, 2026-08-07



Ing. VILLON MORENO JIMMY AGUSTIN, MSc.
Director de Carrera



Blgo. ANDRADE RUIZ EUFREDO CARLOS, MSc.
Docente Coordinador de PPP



La autenticidad de este documento electrónico puede ser validada escaneando el código QR adjunto o ingresando al siguiente enlace:
<https://sga.upse.edu.ec/aplicacion/#/consultar-horas-participacion-requisito-curricular/10450/PP>