

NOMBRE DEL TRABAJO

DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE AVES EN EL BOSQUE DE PIEDRAS LOS SOLDADOS DEL DISTRITO DE HUASMÍN, CELE

AUTOR

Wilmer Lozano Medina

RECUENTO DE PALABRAS

26278 Words

RECUENTO DE CARACTERES

142324 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

128 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.1MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 29, 2024 9:13 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 29, 2024 9:16 AM GMT-5

● 17% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 10% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE AVES EN EL BOSQUE DE PIEDRAS LOS
SOLDADOS DEL DISTRITO DE HUASMÍN, CELENDÍN 2021 - 2022**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

WILMER LOZANO MEDINA

ASESOR:

Ph. D. MANUEL ROBERTO RONCAL RABANAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

³² *A Dios por su gran amor y fortaleza para salir adelante.*

A mis padres José Florencio y Felicita por el apoyo enorme que me brindaron para lograr este trabajo de investigación.

A mis hermanos Ener, Ector, Eladio, Norma, Bremilda por su confianza y apoyo en cada momento y a mi ángel en el cielo, Oscar.

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer a mi asesor, Ing. Manuel Roncal Rabanal por la orientación que me brindaron y compromiso en este proyecto de investigación para poder culminarla con éxito.

A mis primos Nelver, Delsi y Lesli que siempre me acompañaron en las salidas de campo, gracias a ustedes.

A mis estimados docentes ²¹ de la Universidad Nacional de Cajamarca, por todas sus enseñanzas que me brindaron y formar un profesional de prestigio.

Al ingeniero y a la vez amiga Cinthia Chávez por la ayuda que me brindaba en cada identificación de especies y asesoramiento.

A mis amigos Fidel Rodríguez, Ananías Bardales C., Aarón Vera C., Jhohansen Guevara C., Diego Soto, por su apoyo moral que siempre me brindaron hasta lograr el objetivo, a todos ustedes gracias que Dios les bendiga.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Ítem	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
77 RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPITULO I	16
INTRODUCCIÓN	16
CAPITULO II	19
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	19
2.1. Antecedentes de la investigación	19
2.1.1. A nivel internacional.....	19
2.1.2. A nivel nacional	20
2.2. Bases teóricas.....	26
2.2.1. Avifauna.....	26
2.2.2. Diversidad.....	27
2.2.3. Medición de la diversidad.....	29
2.2.4. Diversidad en Perú.....	30
2.2.5. Distribución de especies	30
2.2.6. Las aves y variedad de vegetación.....	31
2.2.7. Las aves y el clima.....	31
2.2.8. Las aves y la acción antrópica	32
2.2.9. Métodos para control de aves	32

2.2.9.1. Puntos de conteo.....	31
2.2.9.2. Playback.....	32
2.2.9.3. Encuentros ocasionales.....	32
2.2.10. Métodos de medición e índices de diversidad de especies	33
2.2.10.1. Método de Índice de Shannon – Wiener (H').....	33
2.2.10.2. Índice de Simpson.....	34
2.2.10.3. Índice de diversidad de Menhinick.....	34
2.2.10.4. Índice de diversidad de Margalef.....	34
2.2.10.5. Curva de acumulación de acumulación de especies.....	35
2.3. Definición de términos básicos.....	35
2.3.1. Aves	35
2.3.2. Especie.....	35
2.3.3. Comunidad.....	35
2.3.4. Diversidad.....	35
2.3.5. Hábitat.....	35
2.3.6. Bosque	36
2.3.7. Diversidad biológica	36
2.3.8. Competencia	36
2.3.9. Depredación	36
2.3.10. Herbivorismo	36
2.3.11. Simbiosis.....	36
2.3.12. Diversidad Alfa.....	37
2.3.13. Diversidad Beta.....	37

2.3.14. Diversidad Gamma	37
2.3.15. Distribución	37
CAPITULO III.....	38
MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. Localización.....	38
3.2. Materiales.....	39
3.2.1. Material de campo	39
3.2.2. Materiales y equipos de gabinete.....	39
3.2.3. Software	39
3.3. Metodología	40
3.3.1. Trabajo de campo.....	40
3.3.1.1. Área de estudio.....	40
3.3.1.2. Accesibilidad.....	40
3.3.1.3. Tiempo de muestreo.....	40
3.3.1.4. Descripción de las zonas.....	41
A. Zona norte (ZN).....	42
B. Zona arqueológica (ZA).....	43
C. Zona sur (ZS).....	45
3.3.1.5. Identificación de aves en campo.....	47
A. Puntos de conteo sin estimación de distancia.....	47
B. Observaciones directas.....	48
C. Grabación de cantos y playback.....	49
D. Registros fotográficos.....	49
3.3.2. Trabajo de gabinete.. ..	49

3.3.2.1. Identificación de especies no reconocidas en campo.....	49
3.3.2.2. Análisis de datos.....	49
A. Riqueza específica (S).....	50
B. Abundancia relativa (AR).....	50
C. Frecuencia relativa (FRC _x).....	50
D. Índice ³⁸ de Simpson (D).....	51
E. Índice de Shannon - Wiener (H').....	51
F. Índice de Menhinick (D _{MN}).....	52
G. Índice de Margalef (D _{MG}).....	52
H. Curva ¹⁷⁴ de acumulación de especies (SAC).....	52
3.3.2.3. Estatus de la conservación de las aves.....	53
⁸³ CAPITULO IV.....	54
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
4.1. DIVERSIDAD.....	54
4.1.1. Diversidad total.....	54
4.1.1.1. Composición general de especies.....	54
A. Especies registradas por orden.....	56
B. Especies registradas por familia.....	57
4.1.1.2. Composición de especies por zonas.....	59
4.1.2. Abundancia de aves.....	61
4.1.2.1. Abundancia general de especies.....	61
A. Abundancia por especie.....	61
B. Abundancia por orden.....	63
C. Abundancia por familia.....	64

4.1.2.2. Abundancia de especies por zonas.....	66
4.1.3. Frecuencia de aves	71
4.1.4. Índices de diversidad y riqueza de aves.....	73
4.1.4.1. Índices de diversidad alfa general.....	73
4.1.4.2. Índices de diversidad por zonas.....	76
4.1.5. Curva de acumulación de especies	77
4.2. CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES.....	80
57 CAPITULO V.....	85
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
5.1. Conclusiones	85
5.2. Recomendaciones.....	86
CAPITULO VI.....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
CAPITULO VII	105
ANEXOS	105
Anexo 1. Guía de observación	105
Anexo 2. Formato para el registro de aves en campo por conteo por puntos	106
Anexo3. Lista de especies registradas por zonas	108
Anexo 4. Especies por zonas	109
Anexo 5. Lista general y abundancia de las especies registradas por zonas en el BPLS	112
Anexo 6. Coordenadas UTM de puntos de conteo y índices de biodiversidad por zonas	113
Anexo 7. Registro fotográfico: Aves endémicas del BP Los Soldados.....	118
Anexo 8. Registro fotográfico: Avifauna del BP Los Soldados	119
Anexo 8. Panel fotográfico del trabajo de evaluación en campo y gabinete	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Datos temporales del BPLS	41
Tabla 2	Coordenadas UTM de las zonas a evaluar.....	46
Tabla 3	Especies registradas	54
Tabla 4	Especies registradas por orden.....	56
Tabla 5	Especies registradas por zonas.....	60
Tabla 6	Abundancia por orden.....	64
Tabla 7	Abundancia por familia	65
Tabla 8	Abundancia por orden y zonas de estudio	67
Tabla 9	Abundancia por familia y zonas de estudio	70
Tabla 10	Frecuencia de las aves.....	72
Tabla 11	Valores ¹⁵⁴ para la obtención de los índices de diversidad y riqueza	74
²¹⁶ Tabla 12	Índices de diversidad y riqueza.....	75
Tabla 13	Índices de diversidad ⁶⁸ de aves registradas en las zonas de estudio.....	77
Tabla 14	Estatus de conservación de aves	81
Tabla 15	Leyenda atributos de bases y tabla de datos	107
Tabla 16	²³ Especies de aves registradas en la Zona Norte	109
Tabla 17	²³ Especies registradas en la Zona Arqueológica	110
Tabla 18	²³ Especies registradas en la Zona Sur.....	111
Tabla 19	Lista general de especies.....	112
Tabla 20	¹⁸⁶ Coordenadas UTM de los puntos de conteo	113

Tabla 21	Índices de biodiversidad por zonas	115
Tabla 22	Extracto de datos de comunidad y puntos de conteo de la Zona arqueológica	117

88 INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Localización de la investigación	38
Figura 2	Época seca (a) y época húmeda (b) en el BPLS	41
Figura 3	Mapa de las 3 zonas de estudio	42
Figura 4	Vista Panorámica de la Zona Norte; a) vegetación característica de la zona; b) presencia de casas	43
Figura 5	Vista panorámica de la Zona Arqueológica; a) vegetación característica de la zona; b) presencia de rocas calizas; c) presencia de una cabaña y Myrcianthes sp.	44
Figura 6	Vista panorámica de la Zona Sur; a) vegetación característica de la zona; b) presencia de áreas cultivadas	45
Figura 7	Vista panorámica de las zonas establecidas	46
Figura 8	Puntos de conteo por zonas	48
Figura 9	Especies registradas por familia	58
Figura 10	Abundancia por especie.....	62
Figura 11	Porcentaje de las especies registradas por orden de la Zona Norte	68
Figura 12	Porcentaje de las especies registradas por orden en la Zona Arqueológica	68
Figura 13	Porcentaje de las especies registradas por orden de la Zona Sur	69
Figura 14	Curvas de acumulación de especies por el método de rarefacción y estimadores no paramétricos.....	78
Figura 15	Curva de acumulación de las 3 zonas.....	79

Figura 16	Lista Roja de aves.....	83
Figura 17	CITES de aves	83
Figura 18	Estatus de las aves	84
Figura 19	<i>Scytalopus unicolor</i>	118
Figura 20	<i>Geocerthia serrana</i>	118
Figura 21	<i>Leptasthenura pileata</i>	118
Figura 22	<i>Metallura phoebe</i>	118
Figura 23	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	119
Figura 24	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	119
Figura 25	<i>Agriornis montanus</i>	119
Figura 26	<i>Vanellus resplendens</i>	119
Figura 27	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	120
Figura 28	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	120
Figura 29	<i>Colaptes rupicola</i>	120
Figura 30	<i>Falco sparverius</i>	120
Figura 31	<i>Systellura longirostris</i>	121
Figura 32	<i>Lesbia nuna</i>	121
Figura 33	<i>Lesbia victoriae</i>	121
Figura 34	<i>Metallura tyrianthina</i>	121
Figura 35	<i>Troglodytes aedon</i>	122
Figura 36	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	122
Figura 37	<i>Coragyps atratus</i>	122
Figura 38	<i>Cathartes aura</i>	122

Figura 39 <i>Zonotrichia capensis</i>	123
Figura 40 <i>Spinus magellanicus</i>	123
Figura 41 <i>Atlapetes latinuchus</i>	123
Figura 42. <i>Colibrí coruscans</i>	123
Figura 43 <i>Nothoprocta pentlandii</i>	124
Figura 44 <i>Conirostrum cinereum</i>	124
Figura 45 <i>Synallaxis azarae</i>	124
Figura 46 <i>Diglossa brunneiventris</i>	124
Figura 47. <i>Ochthoeca fumicolor</i>	125
Figura 48 <i>Aglaeactis cupripennis</i>	125
Figura 49 <i>Patagioenas fasciata</i>	125
Figura 50 <i>Saltator aurantiirostris</i>	125
Figura 51 <i>Catamenia analis</i>	126
Figura 52 <i>Anairetes parulus</i>	126
Figura 53 <i>Anairetes nigrocristatus</i>	126
Figura 54 <i>Grallaria andicolus</i>	126
Figura 55 <i>Phrygilus punensis</i>	127
Figura 56 <i>Turdus chiguanco</i>	127
Figura 57 <i>Turdus fuscater</i>	127
Figura 58 Guía de aves de Celendín.....	128
Figura 59 Tesista evaluando el área de estudio.....	128
Figura 60 Equipo de evaluación.....	128
Figura 61 Vista panorámica al bosque de piedras Los Soldados.....	128

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el bosque de piedras Los Soldados, en el distrito de Huasmín, Celendín, Cajamarca, con el objetivo de determinar la diversidad, abundancia relativa de aves en esta zona de formaciones geológicas de piedra caliza. La investigación se llevó a cabo durante mayo de 2022 a mayo de 2023 y se establecieron tres zonas de altitudes variables: Zona Norte (3400 m s.n.m.), Zona Arqueológica (3490 m s.n.m.) y Zona Sur (3550 m s.n.m.), evaluándose un total de 24 puntos de conteo sin estimación de distancia, con un tiempo de 15 minutos en cada punto. Se emplearon métodos de observación directa, playback y registros fotográficos. En total, se identificaron 44 especies de aves, pertenecientes a 22 familias y 12 órdenes. El orden PASSERIFORMES resultó ser el más representado (57%), mientras que la familia TYRANNIDAE fue la más frecuente (16%). Las especies más abundantes fueron *Zonotrichia capensis* con 71 individuos (15%), *Turdus fuscater* con 42 individuos (9%) y *Troglodytes aedon* con 30 individuos (6%). Además, se identificó a 43 especies categorizadas como de "Preocupación Menor" (LC) y una especie casi amenazada (NT), el 25% de las especies se encuentran en el Apéndice II, y el 52.27% no son migratorias. Entre las especies endémicas de importancia regional se identificaron a *Metallura phoebe* (Colibrí negro), *Geocerthia serrana* (Bandurrita peruana), *Leptasthenura pileata* (Tijeral de corona castaña) y *Scytalopus unicolor* (Tapaculo unicolor). Este estudio representa el primer análisis de la diversidad de avifauna en el bosque de piedras Los Soldados, destacando la importancia de esta zona para la conservación de aves endémicas y la necesidad de gestionar y aprovechar sosteniblemente sus recursos naturales.

Palabras clave: Avifauna, riqueza, abundancia, diversidad, conteo.

106 ABSTRACT

The present study was carried out in the Los Soldados stone forest, in the district of Huasmín, Celendín, Cajamarca, with the objective of determining diversity and relative abundance of birds in this area of limestone geological formations. The investigation was carried out during May 2022 to May 2023 and three zones of variable altitudes were established: North Zone (3400 m a.s.l.), Archaeological Zone (3490 m a.s.l.) and South Zone (3550 m a.s.l.), evaluating a total of 24 counting points without distance estimation, with a time of 15 minutes at each point. Methods of direct observation, playback and photographic records were used. In total, 44 species of birds were identified, belonging to 22 families and 12 orders. The order PASSERIFORMES turned out to be the most represented (57%), while the family TYRANNIDAE was the most frequent (16%). The most abundant species were *Zonotrichia capensis* with 71 individuals (15%), *Turdus fuscater* with 42 individuals (9%) and *Troglodytes aedon* with 30 individuals (6%). In addition, 43 species categorized as "Least Concern" (LC) and one Near Threatened (NT) species were identified, 25% of the species are found in Appendix II, and 52.27% are non-migratory. Among the endemic species of regional importance, *Metallura phoebe* (Black Hummingbird), *Geocerthia serrana* (Peruvian Bandurrita), *Leptasthenura pileata* (Chestnut-crowned Tijeral) and *Scytalopus unicolor* (Tapaculo unicolor) were identified. This study represents the first analysis of avifauna diversity in the Los Soldados stone forest, highlighting the importance of this area for the conservation of endemic birds and the need to sustainably manage and use its natural resources.

Keywords: Avifauna, richness, abundance, diversity, count.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La diversidad y distribución de aves es un tema de gran importancia tanto para la biología como la conservación de la naturaleza. A nivel mundial existen más de 10,000 especies de aves, sin embargo, este número se ve afectado debido a las distintas actividades generadas por el hombre como la tala de árboles, la minería o el boom de las construcciones, que han provocado un desequilibrio en el ecosistema y como consecuencia de ello la extinción de algunas especies. La avifauna desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas, se conocen cerca de 22,000 subespecies alrededor del mundo (Lepage, 2024) y el 20% de ellos se encuentran en ambientes urbanos. Por otro lado, se estableció mediante estudios de observación, monitoreo, seguimiento y recopilación de datos que las aves prefieren un hábitat boscoso para evitar a los depredadores y alejados de las actividades humanas (Medrano et al., 2020, pp. 169 - 168).

Actualmente, el Perú ocupa el primer lugar a nivel mundial con 1879 especies de aves (Ugarte et al., 2023., Plenge, 2023., eBird, 2023), por ello, se consideró como un paisaje llamativo para los “birdwatchers” (observadores de aves). De la cuales 1538 son residentes, 138 migratorias, 117 endémicas, 69 divagantes, 32 hipotéticas y 3 introducidas (Plenge, 2024); durante los últimos años, se ha estudiado la riqueza biológica de las aves y se ha descubierto que las amenazas son múltiples (Pulido et al., 2021, pp. 244 - 257).

El departamento de Cajamarca tiene más de 695 especies, que representa el 37% de la avifauna en el país (eBird, 2023., Lozada, 2022). Entre las especies de aves que se encuentran, hay varias endémicas de los bosques montanos de los Andes, como el Tororoí de Cajamarca “*Grallaria cajamarcae*” y el Tapaculo unicolor “*Scytalopus unicolor*”. Además, se pueden observar aves

migratorias que visitan la región durante ciertas épocas del año, como el Playero coleador “*Actitis macularius*” y Zambullidor de pico grueso “*Podilymbus podiceps*” (Roncal, 2016).

La provincia de Celendín es un área que se caracteriza por su variado paisaje, que incluye desde altas montañas hasta valles interandinos. Esta diversidad de ecosistemas proporciona gran cantidad de hábitats para diferentes especies de aves. Además, es un buen lugar para los observadores y biólogos interesados en el estudio de avifauna. “Según estudios realizados por expertos, se han registrado 247 especies. Esto significa que aproximadamente el 15% de las especies de aves encontradas en todo el Perú se pueden encontrar en Celendín” (Roncal et al., 2022, p. 363).

Huasmín es uno de los 12 distritos de la provincia de Celendín con mayor extensión territorial gracias a los centros poblados y caseríos que lo conforman. Aunque son trayectorias poco concurridas, no deja de tener el prolongado valor de sus recursos de fauna y flora. Alto Huangashanga uno de los caseríos de la ciudad capital, que se encuentra ubicado al noroeste de la provincia de Celendín, a una altura de 3450 m s.n.m. La falta de registro de especies de aves en esta región indica que no se están realizando esfuerzos para implementar servicios que mejoren y sostengan el bienestar económico de la población local y al mismo tiempo preserven este importante destino turístico y fuente de recursos naturales al área que rodea.

El bosque de piedras Los Soldados es un área que alberga una gran cantidad de diversidad de flora y fauna; debido a la escasez de estudios e investigaciones, es difícil comprender su riqueza, distribución o formas de preservarlo, especialmente especies únicas o vulnerables. La ausencia de estos datos dificulta el desarrollo de estrategias de conservación. Además, se ha visto amenazado por la quema de bosques, sobrepastoreo y a consecuencia de ello es imposible evaluar el potencial

turístico, lo que se traduce en un déficit que puede ser ¹⁹³ una fuente de financiación para la creación de iniciativas ventajosas.

³² El objetivo fue determinar la diversidad y distribución de aves en el bosque de piedras Los Soldados del distrito de Huasmín, Celendín – Cajamarca.

87. CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Almonte (2022)⁶⁶ analizó la composición y estructura del ensamblaje de aves asociadas a 4 localidades ubicadas en los márgenes del río Maimón en la República Dominicana. Utilizando transectos en franjas, registraron⁹⁶ un total de 598 individuos de aves pertenecientes a 28 familias, 48 géneros y 51 especies, entre las especies más abundantes fueron las carnívoras y omnívoras. Finalmente, concluyeron que la comunidad de aves asociado al río Maimón se encuentra distribuida parcialmente, aunque las áreas están muy fragmentadas, representa un importante refugio para aves residentes y migratorias (pp. 24 – 42).

Barría et al. (2019) determinaron la diversidad de aves concurrentes en un segmento del bosque con una zona¹⁸ de 27 839 m², situado en el Centro Regional Universitario de Azuero, Universidad de Panamá. Empleando¹⁸ técnicas de conteo por observación directa y el reconocimiento auditivo, registraron 360 individuos pertenecientes a 37 especies diferentes de aves. La especie más abundante a lo largo del seguimiento global fue el mirlo pardo (*Turdus grayi*), con un total de¹⁸ 52 individuos reportados, mientras que el carpintero conirrojo (*Melanerpes rubricapillus*) fue la única especie presente en todos los monitoreos realizados. Finalmente, concluyeron que es de gran importancia mantener los parches boscosos dentro de las zonas urbanas (pp. 22 – 29).

Para Yasin y Tekalign (2022) evaluaron la composición y diversidad de las especies de aves en 4 tipos de hábitats de agrosilvicultura en la ciudad de Kibet, en el sur de Etiopía, por medio de transectos lineales para los estudios de aves, obtuvieron un total de 50 especies de aves pertenecientes a 28 familias y 10 órdenes. El orden Passeriformes (67,3%) tuvo el mayor número de especies. La disimilitud se debió principalmente al petirrojo de ceja blanca (*Cossypha heuglini*), al devorador de semillas rayado (*Serinus striolatus*), al tejedor de aldea (*Ploceus cucullatus*), al papamoscas africano del paraíso (*Terpsiphone viridis*) y al papamoscas del paraíso de cabeza negra (*T. rufiventer*). Finalmente, concluyeron que existen más aves insectívoras y se utilizan diferentes tipos de agrosilvicultura como hábitat y sitios de alimentación.

Jarnail et al. (2021) estudió la diversidad aviar en dos parches de bosque mixto de robles en el distrito de Pauri Garhwal de Uttarakhand, India, durante octubre de 2019 a marzo de 2020, mediante transectos en línea y puntos de conteo, utilizando binoculares de campo y guías de campo de bolsillo. Registraron un total de 63 especies de aves pertenecientes a 31 familias y 7 órdenes, siendo el mayor número de especies que se registró bajo el orden Passeriformes (75% de composición de especies) y el más bajo en el orden Galliformes y Strigiformes. En conclusión, este estudio indica que los bosques mixtos de robles de Pauri Garhwal, Uttarakhand, alberga una gran cantidad de especies de aves, ya que estos hallazgos proporcionan información importante para la conservación de la avifauna en la región (p. 95).

2.1.2. A nivel nacional

Watanabe (2023) evaluó la caracterización ornitológica en dos tipos de bosque dentro de unidades mineras al norte de Perú, mediante conteo por puntos y análisis de datos. Identificaron un total de 27 especies de aves de interés para la conservación, lo que representa el 40% del total registrado. Por otro lado, en el bosque nublado de Cajamarca, se observó un ensamble de aves

característico de este tipo de bosque, registrando 24 especies, constituyendo el 30% del total registrado. Finalmente, concluyó que la importancia de considerar a las aves como indicadores clave de la biodiversidad y la calidad de hábitat en estas zonas, que contribuye a una gestión ambiental más efectiva y a la conservación de especies de interés (pp. 19 – 43)

Tavera (2023) evaluó la avifauna en el distrito de José Gálvez mediante índices de riqueza específica, abundancia relativa y diversidad alfa en el matorral montano húmedo de Las Flores, durante las temporadas seca y húmeda de los años 2019 y 2020. Utilizó la metodología puntos por conteo, estableciéndose 61 puntos de 10 minutos cada uno, en horarios de 6:00 a 10:00 h. y de 16:00 a 18:30 h. con un total de 122 monitoreos y 71 encuentros ocasionales. Registró 89 especies de aves, pertenecientes a 11 órdenes y 27 familias, siendo Passeriformes (Thraupidae y Tyrannidae) y Apodiformes (Trochilidae) los más representativos. La temporada húmeda mostró mayor riqueza con 78 especies, seguida de la temporada seca con un total de 72 especies. Finalmente, la alta diversidad registrada en ambas temporadas resalta la importancia del matorral montano húmedo de Las Flores para la conservación de aves (pp. 74 – 105).

Torres (2021) determinó la distribución y abundancia de *Pseudasthenes cactorum* en el ACP “Lomas del Cerro Campana, La libertad, noviembre 2020 a febrero del 2021. Utilizó el método de censo de puntos con un muestreo del índice kilométrico de abundancia y registraron 23 individuos, en los cuales 11 se hallaron en los 14 transectos de 34 totales. Además, se encontraron entre los 200 y 500 m.s.n.m., y tomadas antes del atardecer y en las mañanas. Su hábitat resultó ser mayormente un suelo rocoso- pedregoso. En conclusión, se presentó una distribución agregada, un índice kilométrico de abundancia con presencia probable en un hábitat mayormente rocoso- pedregoso.

En Piura, Meca Salazar (2016) evaluó la diversidad alfa y beta de aves en el Bosque de Aypate, provincia de Ayabaca, durante los meses de septiembre a diciembre del 2014 y de junio a agosto de 2015. Utilizó la metodología de puntos de conteo (PC), con una separación de 150 metros entre puntos, estableciéndose un total de 33 puntos distribuidos en tres zonas: Zona de Tránsito (Z.T.), Zona Arqueológica (Z.A.) y Zona del Cerro Mirador Aypate (Z.M.). Resultando 57 especies, distribuidas en 11 órdenes y 27 familias. Los índices de diversidad dados incluyeron Shannon – Wiener (3,742), Pielou (0,925) y Simpson (0,032), con una similitud del 50% entre Z.T. y Z.M. y un índice de Magurran de 52,98. Además, se identificaron tres especies pertenecientes a la Región de Endemismo Tumbesino (EBA 45), tres a la Región de Endemismo de los Andes Centrales (EBA 46) y dos especies en categorías de vulnerabilidad según e D.S. 004-014-MINAGRI y la IUCN: *Andigena hypoglauca* (casi amenazada, NT) y *Penelope barbata* (Vulnerable, VU). En conclusión, se tuvo una notable diversidad de aves en el Bosque de Aypate, resaltando la importancia de la región para la conservación de especies endémicas y vulnerables.

Arcco (2021) evaluó la diversidad de aves en los bosques de *Polylepis sp.* de la Reserva Paisajística Sub Cuenca del Cotahuasi en la Provincia de la Unión, utilizando diferentes métodos, incluyendo puntos de conteo, redes de niebla y encuentros casuales. Registró un total de 70 especies de aves en los tres bosques de *Polylepis sp.*, que pertenecen a 10 órdenes y 22 familias. El Bosque de Puyca presentó la mayor diversidad de aves con un valor de Shannon-Wiener (H') de 3.465, seguido por el Bosque de Tauria (3.053) y el Bosque de Toro (2.204). Finalmente, se concluye que el estudio revela la importancia de los bosques de *Polylepis sp.*, como hábitats clave para una diversidad significativa de aves. La alta diversidad observada en el Bosque de Puyca sugiere su importancia para la conservación de la avifauna en la región (pp. 15 – 43).

Quispe y Córdor (2020) determinaron ¹⁴³ la variación temporal de la abundancia y diversidad poblacional de aves a través del análisis clúster en el humedal “La Mansión” – Universidad Peruana Unión en los años 2016 y 2018. Resultando ¹⁹¹ 22 especies de aves que constituyeron 10 órdenes y 14 familias en 2018 y 17 especies en el año 2016. En los cuales la proporción de especies residentes (46 %) que se reproducían dentro del humedal “La Mansión” que residentes que no se reproducían (36 %), asimismo el 9 % de visitantes ocasionales y un 9 % de especies introducidas. En conclusión, se determinó que el aumento en la abundancia y formación de 4 clúster diferenciados para el año 2018 de las especies: Garceta Común, Huaco Común, Garza Blanca y un clúster de las especies restantes que no presentaba una elevada significancia, la biodiversidad disminuyó debido a la mayor dominancia de ciertas especies, especialmente de la familia Ardeidae (p. 212).

Baldeón et al. (2020) presentó ¹⁵ los resultados de las evaluaciones de campo realizadas entre el 2014 y 2018 a lo largo del lado occidental del Abra de Porculla y la cuenca del río Huancabamba-Chamaya, noroeste de Perú. Mediante dos transectos lineales de 500 m de largo por localidad con dos visitas en la mayoría de ellos (n=20), con un esfuerzo total de 50 transectos de línea, que representan 25 km caminados. Obteniendo 170 taxones de aves (incluyendo especies y subespecies reportadas), ⁵³ pertenecientes a 163 especies y 32 familias. Todas las especies eran residentes y 2 migratorias. ¹⁰ La riqueza de especies de aves fue mayor en el lado occidental (144 especies) que en el lado oriental (121 especies) del paso de Porculla. Reportaron cuatro especies endémicas del Perú ¹⁵ y 29 especies de rango restringido, de las cuales cinco están restringidas a la EBA del Valle del Marañón y 25 a la EBA de la Región de Tumbes (pp. 611 – 642).

Chávez (2020) determinó ¹⁴² la diversidad y distribución de la avifauna a lo largo de ¹⁶ dos gradientes altitudinales en los distritos de Utco – Cajamarca y Balsas – Amazonas. Utilizando 160

puntos de conteo en áreas de menor impacto, distribuidos en 20 puntos por estrato, empleó técnicas de “Playback”, observaciones asistemáticas, grabación de vocalizaciones y registros fotográficos. Registró 167 especies entre ellos 10 son endémicas que pertenecen a 15 órdenes y 34 familias. El orden de superior cantidad fue Passeriformes, y familia con mayor predominancia fue Thraupidae con 35 especies. Los estratos con superior riqueza de especies fueron E2-U en Utco con 77 especies y E3-B en Balsas con 88 especies. Finalmente, concluyeron que en presencia de especies endémicas resalta la importancia de conservar estos ecosistemas para la protección de la biodiversidad (pp. 54 – 87)

Roncal et al. (2020) evaluó la diversidad alfa en 5 áreas de estudio de la avifauna urbana en la ciudad de Cajamarca, mediante búsqueda intensiva modificada, registró un total de 82 especies de aves pertenecientes a 28 familias diferentes. Entre ellas, se registró una especie endémica, 13 especies emigrantes boreales y 13 especies que forman parte del Apéndice II de CITES. El estudio demuestra la notable diversidad de avifauna presente en el área urbana de Cajamarca. Sin embargo, se destaca la relevancia del humedal artificial en la ex Planta de Tratamiento de las Aguas Residuales como un importante refugio para la avifauna local y resalta la necesidad de mantener y proteger estos hábitats urbanos para promover la conservación de la biodiversidad (pp. 63 – 76).

Villegas y Zamora (2019) analizó la avifauna en las seis lagunas de oxidación presentes en la Ex Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para la conservación de la biodiversidad en la ciudad de Cajamarca en el año 2018 y 2019. Se llevó a cabo con el conteo de puntos, encuentros ocasionales, conteo directo, playback y el índice de Shannon Wiener. Registró 69 especies que conformaron la riqueza de esta zona, obteniendo el mes de diciembre con 41 especies, el de mayor riqueza. La especie con mayor abundancia fue *Plegadis ridgwayi* en el mes de junio.

Las especies más vistas durante el desarrollo del estudio³¹ fueron *Gallinula galeata*, *Fulica ardesiaca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Leistes bellicosus* y *Zonotricha capensis*. En conclusión, se tuvo que la riqueza de especies fue variable a lo largo del estudio como consecuencia del inicio de época de invierno manifestándose en el mes de diciembre con 41 especies y en la época de verano tuvo una baja llegando a identificar 23 especies (pp. 27 – 56).

Guevara (2017)⁴ evaluó la diversidad de aves del corredor ecoturístico Santa Rosa (Celendín)-Balsas (Chachapoyas), utilizando fichas de campo con la búsqueda intensiva para seguidamente procesarlas en gabinete. Como resultados se obtuvo que la abundancia más significativa estuvo en la parcela 1, con 2454 individuos. Asimismo, en la parcela 2, con 1874, y, en la parcela 3, con 2069 individuos. Los aportes más relevantes de diversidad se dieron entre los meses de diciembre y abril, obteniendo el valor más alto durante el mes de abril con 121 especies y 2523 individuos. En conclusión, se distinguieron 126¹¹² especies de aves, pertenecientes a 34 familias y 14 órdenes. El orden más simbólico fue Passeriformes¹²⁴ y las familias más típicas fueron Thraupidae con 21 especies, Tyrannidae con 17 especies, Trochilidae con 14 especies, Emberizidae con 9 especies y Columbidae con 7 especie,⁵⁹ el resto de las familias estuvieron compuestas de entre cuatro y una especie. Los puntos con mayor diversidad fueron: Santa Rosa con 72 especies y 6896 individuos, además Limón teniendo 70 especies y 8323 individuos (pp. 32 – 52).

Ortiz (2017)¹⁶ analizó la diversidad y distribución de aves en Nogalpampa, Chachapoyas – Amazonas, a lo largo de gradientes altitudinales en tres zonas de estudio designadas como Zona 1 (Bosque Seco Pre-Montano Tropical a 1800 m.s.n.m.), Zona 2 (Bosque Montano Tropical a 2400 m.s.n.m.), y Zona 3 (Bosque Húmedo a 2700 m.s.n.m.). La metodología empleada incluyó la combinación de diferentes técnicas, como transectos, listas fijas, observación directa, playback y

redes de niebla.¹⁴¹ Se registraron 128 especies de aves, clasificadas en 17 órdenes, 36 familias y 100 géneros. El orden Passeriformes destacó con 70 especies, representando el 54.7% del total, y la familia Trochilidae fue notable con 24 especies, equivalente al 18.8%.¹²⁹ La riqueza de especies varió a lo largo de los gradientes altitudinales, siendo de 76, 83 y 81 especies para las Zonas 1, 2 y 3, respectivamente. Se identificaron 10 especies asociadas a los Endemismos de Aves de los Andes (EBAs) N° 46, 48, 49 y 51, incluyendo 6 endémicas de Perú. En conclusión, este estudio proporciona un aspecto integral de la diversidad avifaunística para Nogalpampa, destacando la importancia de considerar gradientes altitudinales para comprender la distribución de las aves en esta región específica de Chachapoyas-Amazonas (pp. 19 – 58).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Avifauna

¹⁴ Las aves son consideradas como indicadores de la calidad ambiental, son susceptibles a perturbaciones como la fragmentación del hábitat y la degradación (Thiollay, 1997, pp. 1155 - 1173). Por otro lado, “Las aves desempeñan funciones esenciales para los ecosistemas. Un ejemplo de esto es su papel en la dispersión de semillas ¹⁴son dispersadas por aves que se alimentan de frutos” (Jordano, 2000, pp. 125 - 126).

Para Hickman (2002) las aves tienen un sistema de locomoción y pueden practicar el vuelo, cuya característica notable son la presencia de plumas en todo su cuerpo. Las aves comprenden de esqueleto, que hace que sea más liviana para el vuelo, o correr o nadar como el caso de aves corredoras o los pingüinos. Su anatomía en su interior consta de sistema digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor, reproductor y nervioso, además de sus músculos. Las aves presentan virtudes de adaptarse a los espacios en cambios de temperatura, hábitats y su alimentación va desde

animales invertebrados y de vegetación. Y de ahí, radica una de su importancia, ya que ayuda al equilibrio de plagas, la polinización y repartición de granos para el crecimiento vegetal (p. 42).

Posteriormente, al norte del país Roncal et al. (2013) realizó un estudio en la Reserva Ecológica Huacaybamba, Cerro Cedropata – Celendín, registró un total de 34 especies de aves, siendo 5 especies endémicas. Menciona que Huacaybamba por ubicarse dentro de la EBA 48 denominada “Valle del Marañón” es una de las zonas más importantes que alberga endemismos. (p. 134).

Franke et al. (2014) menciona que, el ensamblaje de aves de un área determinada a nivel de familias es bastante característica para las distintas unidades de vegetación y diferentes épocas del año (época húmeda y seca). En tal aspecto es de gran importancia la comparación de las subunidades que permite determinar la mayor riqueza de especies de aves, esto conlleva que son importantes para la conservación, aspectos de reproducción entre otras.

2.2.2. *Diversidad*

Menciona Parra (2020) que la diversidad puede tomarse de varios puntos como las especies, los hábitats y la morfología de los seres, en una magnitud total o específica de un paisaje. Pero es difícil estudiar así la diversidad de un paisaje, por ello en 1960 Whittaker propuso los términos de alfa, beta y gamma diversidad con el objetivo de evaluar la diversidad a variadas magnitudes del paisaje. Por otro lado, su distribución se da gracias al desarrollo de la evolución, historia, entre otros. Aunque hay factores que influyen de manera negativa como la devastación y segmentación del medio ambiente, que a su vez tienen influencia en las especies y familias de los elementos de un paisaje (pp. 28 – 77).

La importancia de las especies y su contabilidad se basa en dar conocimientos para evaluar la toma de decisiones que favorezca la protección y preservación. Además, a ello los registros

continuos de esto ayuda a estar listo para alguna mutación de riqueza de diversidad, y, así no entrar al carecimiento de un recurso, la riqueza de diversidad es un índice más básico, esta cuantifica la cantidad específica de especies de un determinado lugar. Dependiendo del tamaño de esta, el tamaño de la diversidad (Parra, 2020, pp. 28 - 77).

- **Diversidad de especies.** Para los autores Campbell y Reece (2007) la diversidad de especies comprende de dos elementos que son su riqueza y abundancia. De ellos se desprenden subespecies que tienen características comunes. Una especie es el elemento base de la categorización de los seres y estos en su mayoría son agrupados por sus raíces evolutivas o que están ligados a un antecesor evolutivo. Existen múltiples de especies, dentro de las cuales se tiene especies en animales, vegetales, hongos, virus, entre otros (pp. 693 – 939).

⁷² La riqueza de especies es la cantidad global de especies halladas en un lugar, ya sea un paisaje, ecosistema o una región específica, por lo contrario, este valor es limitado, ya que esta no toma su identidad (Quispe y Córdor, 2020, p. 212). ¹¹⁵ La Abundancia de especies es la relación de cada especie en la cantidad global de seres del gremio. Este indicador ayuda a determinar si una especie está en estado crítico o no. Los aspectos que tienen influencia en la abundancia están bajo los elementos bióticos y abióticos del área estudiada (Alegría, 2018, p. 185).

La genética influye en cada característica de una especie y la mutación de cada elemento de esta. El estudio de los códigos genéticos en especies ayuda a la prevención de la extinción de estos. La diversidad de genética se basa en las modificaciones de estos códigos en una única especie y las cuales socorren ante factores climáticos, geográficos u otro que afecte su mortalidad (Quispe y Córdor, 2020, p. 212). Unesco (2017) menciona que un ecosistema es un conjunto que se relacionan animales y vegetación. Entre ellos al relacionarse puede presentar factores como la depresión, la competencia y parasitismo. Además de ello existe beneficio, tanto para los seres

humanos, como la explotación de sus recursos para cubrir necesidades vitales, como para la retroalimentación benéfica entre especies como la reproducción y alimentación.

Los elementos bióticos corresponden a los seres que tiene vida en un ecosistema. Dentro de los que componen está la especie cuyos elementos se unen por virtudes físicas o de comportamiento comunes; la población, que se constituye por los grupos de especies que residen en un área precisa; y, comunidades formadas por diferentes poblaciones. Constituye la Biocenosis (Gonzales, 2018). Los elementos abióticos son los elementos con virtudes químicas y físicas con carencia de vitalidad. Lo componen elementos como la luz, los cambios atmosféricos, los elementos hídricos. Construye el biotopo (Gonzales, 2018, p. 150).

2.2.3. *Medición de la diversidad*

Para Quispe y Córdor (2020) la diversidad puede ser Alfa, Beta y Gamma. Existen diferentes tipos de medir ³⁸ la diversidad alfa, tales como la medida de la riqueza específica y la medición de la estructura. La primera de estas se puede realizar bajo ⁹⁷ el índice de riqueza de Margalef con valores del número de especies, el logaritmo natural y número total de individuos. Y la medición de la estructura se puede dar con índices de dominancia ¹⁷ como el índice de Simpson y el índice de Berger-Parker; Índices de equidad ¹⁵³ como el índice de Shannon – Wiener. La diversidad Beta es medida de combinar dos o más muestras estudiadas, y esta resulta de su relación y sustracción de estas a diferencia de la demás diversidad que se pueden cuantificar con cantidades determinadas. Con respecto a la diversidad Gamma no existen formas específicas y adecuadas de cuantificar, pero, por otro lado, se plantea que es el producto de las diversidades anteriores, siendo los factores un número específico y una proporción (p. 122).

2.2.4. *Diversidad en Perú*

La biodiversidad en el Perú está constituida por una gran variedad de ecosistemas, tanto en especies de flora, fauna y diversidad genética, se pueden hallar más de 20 375 especies de flora, 523 mamíferos, 446 reptiles y 1070 peces marinos (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2014, pp. 14 - 25). Según Plenge (2023) el Perú cuenta con 1892 especies, de las cuales 117 son endémicos, de igual modo poseemos ¹⁴ 84 zonas de vida de las 117 que se reconocen en el mundo (⁶⁷ Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales [ONERN], 1976, p. 274) y más de 73 millones de hectáreas de bosques; y gracias a nuestro legado cultural, en el Perú se han domesticado 5 especies de fauna silvestre y 182 especies de plantas (Brack, 2003, p. 160), ya que ¹⁰⁷ muchas de estas zonas de vida son de gran importancia para la alimentación en el mundo. Por lo contrario, manifiesta que el Perú es el país con mayor diversidad de especies que benefician a la agricultura. En área de la serranía norteña existen aves que colaboran con la agricultura (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2015, pp. 22 - 23).

2.2.5. *Distribución de especies*

Pulliam (2020) menciona que existen variados factores para la distribución de aves como el tiempo, necesidades, temperatura y características de los lugares. Para caso de estudio se establece un área potencial para ciertas especies; es decir, un ambiente en el cual el ave se reproduzca, alimente y demás papeles que estos cumplen en los ecosistemas. Por otro lado, la historia influye en la distribución, ya que ciertos eventos dados en un tiempo determinado pudieron migrar un grupo de especies en un paisaje. En el caso de nuestra nación, es un ejemplo de ello, con el levantamiento de los Andes, puesto que este trajo consigo nuevas especies y mutación de estas, no solo de aves, sino de vegetación y componentes abióticos y demás bióticos (pp. 349 – 361).

2.2.6. *Las aves y variedad de vegetación*

Las aves para subsistir necesitan un hábitat, estos pueden tener variaciones que dependen de la necesidad del ave como son la época de construcción de nidos o cambio de estación. Y la vegetación es un factor que ayuda a realizar estas actividades, muchas veces las aves hacen la búsqueda de una vegetación ideal para ellas o se adaptan a la vegetación en la que se encuentran. La cantidad de aves presente en un hábitat se ve influenciada por la vegetación (Chávez, 2020, pp. 54 - 87). Según Quispe y Córdor (2020) menciona que la concepción de las aves se basa en la variación de la morfología de la vegetación, disponibilidad en un ambiente. Las aves tienden a la elección de un tipo de vegetación, dependiendo de sus necesidades vitales. Los cambios que a su vez corren en las especies de vegetación, afecta directamente a las aves (p. 212).

2.2.7. *Las aves y el clima*

El clima es un aspecto que influye en las aves, ya que estas buscan subsistir en diferentes cambios climáticos con ayuda de la vegetación. Mayormente buscan salvar sus nidos y alimentos que se ven afectados por los cambios de estación. Existen aves desaparecidas por la falta de adaptabilidad por el cambio climático, ya que durante los años la actividad humana ha provocado que el clima se vea afectado, y con ello la mortalidad de algunas especies (Cueto y López, 2005, pp. 234 - 236). Según Quispe y Córdor (2020) la riqueza y variación de las aves se ve afectada también por la variedad de clima. Más aún, para las aves que migran, ya que estas buscan lugares con características que se acoplan a las etapas vitales necesarias como la nidación, hibernación y la crianza de sus sucesores. El clima es un aspecto que tiene influencia también en su alimentación y estacionalidad. (p. 212).

2.2.8. *Las aves y la acción antrópica*

Según Marcelo (2018) Los seres humanos tenemos influencia en las aves. Puesto que las actividades que realizamos tienen beneficios como la expansión de estas, por lo contrario, también somos el factor principal de la extensión de varias especies alrededor del mundo. Muchas de las actividades humanas afectan a las aves de manera negativa, directa o indirectamente. Una de las consecuencias más grandes son la contaminación que existe en los ecosistemas. Además, los residuos que se generan a raíz de las actividades humanas terminan menoscabando los recursos vitales tanto para las aves, como para toda la vida que existe. Una evidencia clara es el caso de las aves migratorias que se han visto alteradas, de forma que se están disminuyendo debido a la caza, el cambio de clima (pp. 6 – 12).

2.2.9. *Métodos para control de aves*

Chávez (2020) menciona varios métodos, por ejemplo, el de Puntos de conteo sin estimación de distancia, cuyo método es el más común, y está basado en recopilar información de las aves en un punto determinado en intervalos establecidos. Observaciones asistemáticas, estas se dan cuando no se esté dando un método, su objetivo es percibir toda la información posible. Grabación de Vocalizaciones, el cual se aplica simultáneamente con otros métodos. Playback, utilizado mediante la reproducción de voces para observar la especie, es de gran ayuda para especies que se muestran en las noches y los registros fotográficos ayudan a describir a las aves físicamente (pp. 17 – 28)

2.2.9.1. Puntos de conteo. Es la metodología más empleada en las evaluaciones realizadas en el Perú (Franke et al., 2014) y es el primero que se tomó en cuenta, consiste en ubicar puntos aleatoriamente en el área de estudio en una distancia determinada. Todos los individuos se registran mediante escaneos visuales y auditivos y el observador permanece durante un tiempo

determinado (Ralph et al., 1996). Es necesario determinar el periodo que no debe exceder las 4 horas y su adicional de 3 horas previos al caer el día. Se tomó en cuenta la distancia entre los puntos y sus coordenadas (Chávez, 2020, pp. 54 - 87).

El método consiste en contar a los individuos una sola vez, que nos permiten estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (Reynolds et al., 1980, Bibby et al., 1992, Ralph et al., 1996).

2.2.9.2. Playback. Para Chávez (2020) muchas veces no se puede obtener datos acerca de las especies que son más reservadas o que están presentes al caer el día, a ello se puede optar por la reproducción de audios, con ello se atrae más especies y aumentando los datos a obtener (pp. 54- 87).

2.2.9.3. Encuentros ocasionales. Según Villegas (2019) este método consiste en recorrer toda la zona de estudio para la búsqueda de evidencias de especies encontradas en el transecto del recorrido de todos los puntos mediante las vocalizaciones y visualizaciones de las especies. Determinando un periodo adecuado en horas durante el día (pp. 27 – 56).

2.2.10. Métodos de medición e índices de diversidad de especies

2.2.10.1. Método de Índice de Shannon – Wiener (H').

Según Villegas (2019) el índice se expresa así:

$$H' = - \sum p_i * \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

p_i = abundancia relativa de especie i

n_i = número de individuos de la especie i.

N = número total de individuos de todas las especies.

S = número total de especies.

2.2.10.2. ⁹⁴ Índice de Simpson.

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia relativa de especie i

S = número total de especies.

La biodiversidad específica está representada por la letra H , y se emplean los valores de la abundancia relativa de una especie, Y , a su vez podemos calcular el número de individuos, la cantidad total de las aves de todas las especies y el total de las especies encontradas para encontrar la biodiversidad específica.

Según Moreno (2001) menciona índices para la medición de la riqueza de aves tales como:

2.2.10.3. ²⁰⁸ Índice de diversidad de Menhinick.

$$D_{MN} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

2.2.10.4. ¹¹ Índice de diversidad de Margalef.

$$D_{MG} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

2.2.10.5. Curva de acumulación de especies. La curva de acumulación de especies (SAC) nos ayuda a identificar el número de especies acumuladas a lo largo de una medida de esfuerzo de muestreo (UM) (Colwell, 2013). Se utilizan para comparar propiedades de diversidad de conjuntos de datos comunitarios. El método clásico es el “aleatorio” que encuentra la media curva de acumulación de especies y su desviación estándar a partir de permutaciones aleatorias de los datos (Moreno, 2001, pp. 15 - 44).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. *Aves*

Conjunto de animales vertebrados, con la capacidad de ser los más conspicuos y variados, por esta razón, su variación se basa en la adaptación y convivencia trayendo cualidades como tamaño, formas y colores (Cuesta y Herrero, 2010, p. 9).

2.3.2. *Especie*

Grupo que lleva su reproducción y convivencia apartada de otros seres. Y que los miembros que lo componen tienen cualidades comunes, sean físicas o no (Martínez, 2016).

2.3.3. *Comunidad*

Incluyen poblaciones con múltiples especies y su convivencia e interacción (Allot et al., 2015, p. 400).

2.3.4. *Diversidad*

grupo que presenta necesidades especiales y de multiplicidad, teniendo individuos con diferentes cualidades y que sea agrupados conformándola (Agreda et al., 2016, pp. 8 - 17).

2.3.5. *Hábitat*

Ambiente donde residen la flora y fauna. Y los clasifica en marino, estuario, de agua dulce y terrestre (Di, 2012, pp. 137 - 143).

2.3.6. Bosque

Es el área terrestre entre 500 m² y 10000 m² que tiene un 10% a 30% comprendido de árboles, que, a su vez, tienen una altura mínima de dos metros (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2010, p. 30).

2.3.7. Diversidad biológica

Sonco (2013) menciona que la Diversidad Biológica hace referencia a la multiplicidad de los modos de existencia, a la totalidad de su incorporación de los seres, desde su ADN hasta los ecosistemas (p. 154).

2.3.8. Competencia

Solomon et al. (2008) menciona que existe competencia entre especies cuando un recurso entra en carencia, dándose así un peligro para una de las especies o para las dos, y a su vez se provoca una aniquilación parcial de alguna especie (pp. 100 – 580).

2.3.9. Depredación

Es la relación entre especies basada en que una de ellas es el depredador, y el otro la presa. Siendo esta la base para que las especies se reproduzcan, así llevándose lo que se llama la selección natural (Campbell y Reece, 2007, pp. 693 - 939).

2.3.10. Herbivorismo

Es la correlación que ocurre entre una especie que se alimenta de algún elemento de la flora como plantas, árboles y algas, y por lo cual existe una disminución del retorno de biomasa al suelo y por ende la reducción de nutrientes a este mismo con el tiempo. (Gliessman, 2002, p. 380).

2.3.11. Simbiosis

Solomon et al. (2008) menciona la Simbiosis como la interacción entre especies, dándose que una de ellas esté sobre o dentro de la otra. Esta interacción se puede dar bajo tres maneras,

como el mutualismo, basado en el beneficio de ambas especies. El comensalismo, en el cual uno obtiene beneficios y el otro no, pero este tampoco tiene alguna desventaja. Y, finalmente el parasitismo, en la cual uno posee ventajas y el otro es no, por el contrario, es dañado (pp. 100 – 580)

2.3.12. ⁷ *Diversidad Alfa*

Es la riqueza de una especie, es decir, el número específico de especies en un ambiente. Además, es el equilibrio de los actos de los vivos o no vivos en ese ambiente (Halffter y Moreno, 2001).

2.3.13. ¹⁹ *Diversidad Beta*

Es la cantidad basada en la reorganización de especies entre dos comunidades o hábitats. Se puede dar de dos maneras, la primera cuando la medición se elabora en un mismo ambiente, pero distinto tiempo y en un mismo tiempo, pero distintos hábitats (Hickman, 2002, p. 42).

2.3.14. ⁴³ *Diversidad Gamma*

Es aquel número de especies, que integran los hábitats y comunidades de un paisaje determinado (Halffter y Moreno, 2001).

2.3.15. *Distribución*

Se enfoca con la heterogeneidad, y cuyo resultado yace de aspectos regionales y locales, como aspectos basados en la historia, evolución, geografía y el diferente uso del suelo que realiza el hombre (Ramírez, 2010, pp. 539 - 562).

77 CAPITULO III

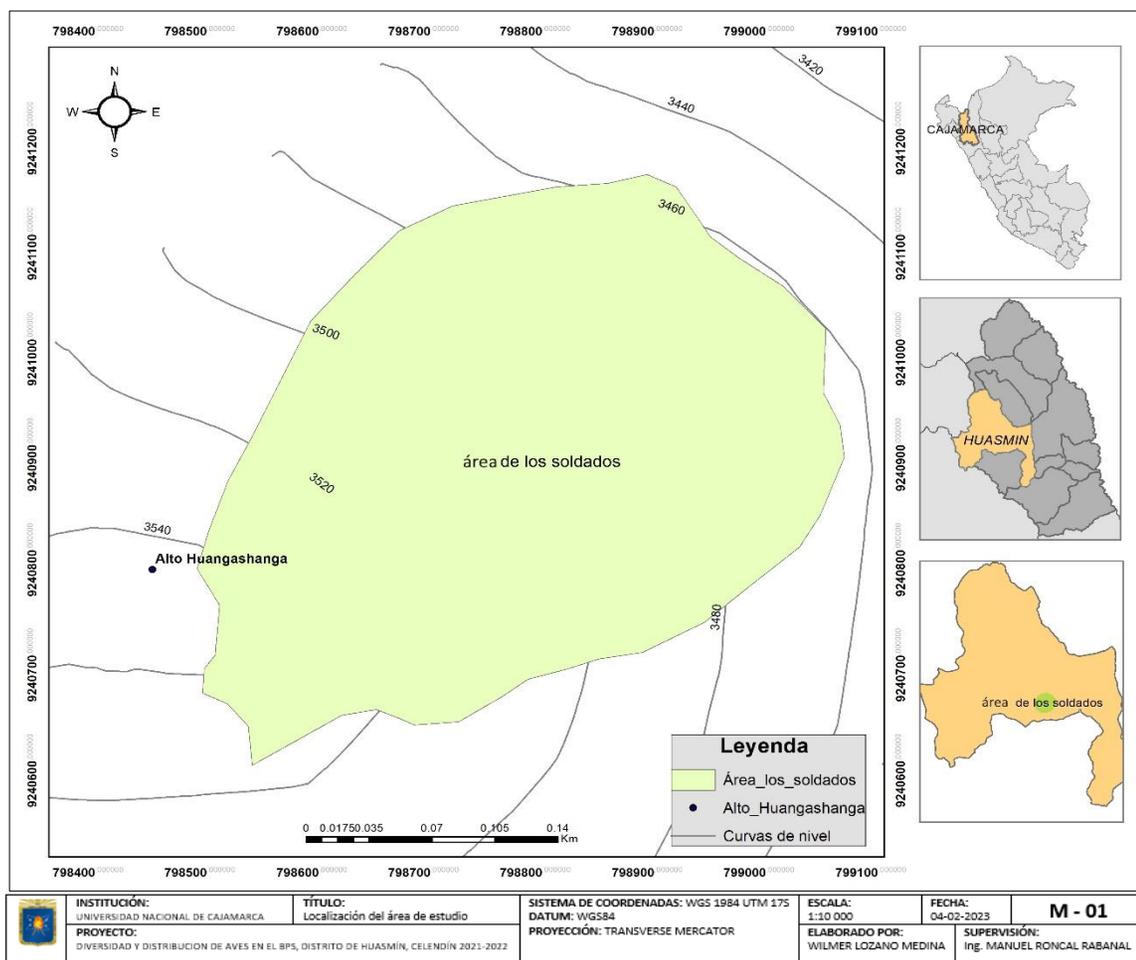
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

La investigación se llevó a cabo en el bosque de piedras Los Soldados, ubicado en el caserío Alto Huangashanga, distrito de Huasmín, provincia de Celendín - Departamento de Cajamarca, a una altitud de 3500 m s.n.m., entre las coordenadas $6^{\circ} 51' 33.7''S$ y $78^{\circ} 17' 55.4''W$. Tiene un área aproximada de 61.2 ha., y un perímetro de 3.24 km.

Figura 1

Localización de la investigación



121

3.2. Materiales

3.2.1. *Material de campo*

- Cámara fotográfica Canon T5i más lente 75-300 mm
- Cámara fotográfica Nikon SX50
- GPS Garmin
- Libreta de apuntes
- Celular Samsung A11
- Libro de Aves del Perú
- Formato de registro de aves
- Mapas
- Lapicero
- Grabadora

3.2.2. *Materiales y equipos de gabinete*

- Internet
- USB Kingston 32 GB
- Laptop Asus
- Minas
- Portaminas
- Hojas bond A4

3.2.3. *Software*

- Arc GIS Desktop 10.5 (Esri Inc, 2016)
- Google Earth Pro 7.3 (Google LLC, 2022)
- Adobe Photoshop Cs6 20.0.6 (Knoll et al., 2022)
- EBird (The Cornell Lab Ornonithology [TCLO], 2023)
- Merlin Bird ID (The Cornell Lab Ornonithology TCLO, 2022)
- Microsoft Office 2016 (Microsoft Corporation [Microsoft], 2016)
- EstimateS Win 9.1.0 (Colwell, 2013)
- R Studio 2024.9.0 (Posit Software PBC, 2024)

3.3. Metodología

190 Se realizó en dos etapas, una en campo y otra en gabinete.

3.3.1. Trabajo de campo

3.3.1.1. 145 **Area de estudio.** El bosque de piedras Los Soldados se caracteriza por poseer un clima frío con humedad abundante, con una 86 temperatura media en las zonas altas (más de 3500 m s.n.m.) entre 9 y 13 °C y con precipitación pluvial anual de 700 a 900 mm., según 53 la estación (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI], Celendín, 2017).

32 En los meses de mayo a setiembre se produce un periodo de estiaje en el que se lleva a cabo las heladas eventuales, 24 la presencia de lluvias mayores se produce de enero a abril 24 y de octubre a diciembre es un periodo de lluvias menores; lo descrito anteriormente son factores para que durante el año se tenga más diversidad tanto en especies de flora y fauna.

3.3.1.2. **Accesibilidad.** Para ingresar al bosque de piedras Los Soldados, se solicita un permiso de pase, llegando al primer punto de estacionamiento a la Bodega Brianita y luego se camina 15 min al área de estudio.

El bosque de piedras Los Soldados (B.P.L.S.) se encuentra entre los primeros atractivos turísticos del distrito de Huasmín, el cual cuenta con rocas petrificadas en diferentes animales. Dicho bosque comprende diversos hábitats, tales como plantas epífitas, helechos y arbustos presentes en el lugar.

3.3.1.3. **Tiempo de muestreo.** Se realizaron evaluaciones 103 en época seca (mayo – octubre en 2022) y otra en época de lluvia (noviembre – mayo en 2023). Las 3 zonas fueron evaluadas mensualmente mediante salidas de campo, obteniendo un total de 40 visitas al área de estudio.

Tabla 1*Datos temporales del BPLS*

Temporada	Periodo de Evaluación
Época seca	mayo – octubre 2022
Época húmeda	nov – dic 2022 / ene – abr 2023

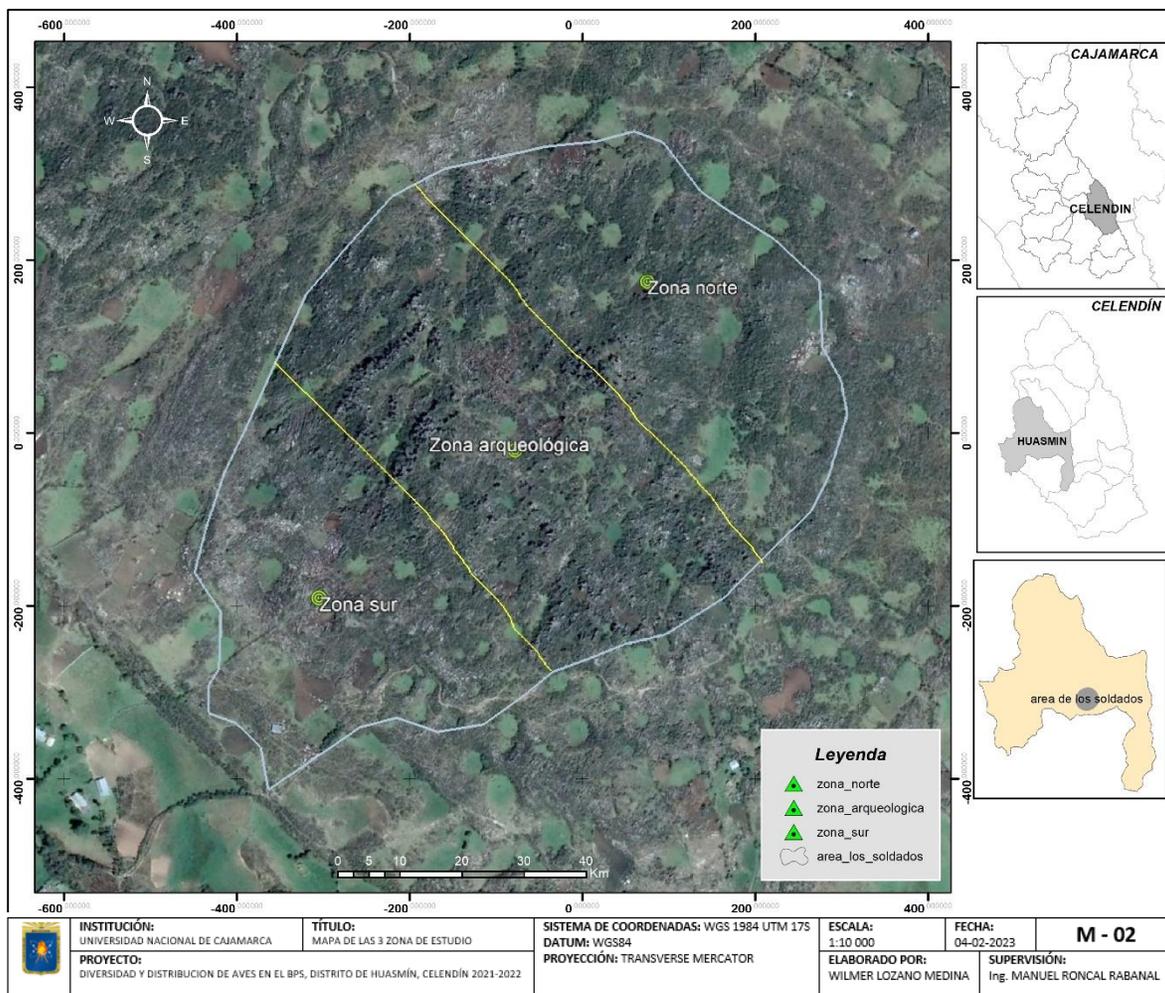
Figura 2*Época seca (a) y época húmeda (b) en el BPLS*

Nota. La humedad es constante durante todo el año

3.3.1.4. Descripción de las zonas. Se dividió en tres zonas (**ver figura 3**), principalmente definidas por los pisos altitudinales y el tipo de ecosistema, la Zona Norte (Z.N.) que es la parte más baja, seguido de la Zona Arqueológica (Z.A.) caracterizado por tener abundante material orgánico y especies arbustivas, posteriormente la Zona Sur (Z.S.) que se considera por ser una zona cultivada y se practica el sobrepastoreo. Las características de las zonas son las siguientes:

Figura 3

Mapa de las 3 zonas de estudio



A. **Zona Norte (ZN).** Delimitada entre los 3 350 y 3 494 m s.n.m., con un área de 20 ha., representada por especies arbustivas-arbóreas tales como: zarzamora “*Rubus* ¹⁸⁵ sp.”, aliso “*Alnus* sp.”, pino “*Pinus* sp.” y queñual “*Polylepis* sp.” Además, presenta plantas epifitas en varios tramos y con poca presencia helechos.

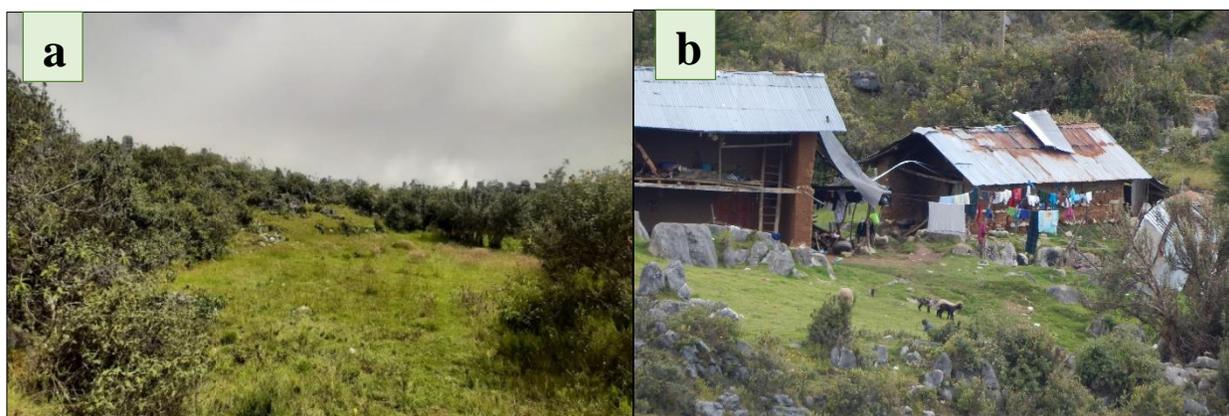
Esta zona se caracteriza por presentar cultivos como: papa “*Solanum tuberosum* sp.”, oca “*Oxalis tuberosa* sp.”, habas “*Vicia faba* sp.”, entre otras especies de tubérculos. Con predominancia de plantas arbustivas, arbóreas y plantas espinosas (*Myrcianthes* sp., *Polylepis* sp.,

y *Barnadesia sp.*). En las temporadas de lluvias la zona se cubre de pastizales y arbustos por lo que existe un ecosistema variado, durante la temporada seca la vegetación disminuye.

La zona está en constante mantenimiento en cuanto a los accesos liberando de la presencia de arbustos para el mejor tránsito peatonal.

Figura 4

Vista Panorámica de la Zona Norte; a) vegetación característica de la zona; b) presencia de casas



B. Zona Arqueológica (ZA). Delimitada entre los 3 492 y 3 519 m s.n.m., con un área de 21.8 ha. Esta zona se caracteriza por presentar presencia de orquídeas como la *Epidendrum secundum*, posee abundante cobertura, con predominancia de la familia lanche “*Myrcianthes sp.*”. Además, predomina mayormente las rocas calizas de al menos 30 metros de altura aproximadamente que alberga gran cantidad de fauna.

El relieve del terreno se caracteriza por ser accidentado, con pendientes moderadas, las temperaturas bajas hacen que los suelos sean más húmedos, con abundante materia orgánica. De esta manera, presta dos servicios ambientales fundamentales la primera como la provisión de agua

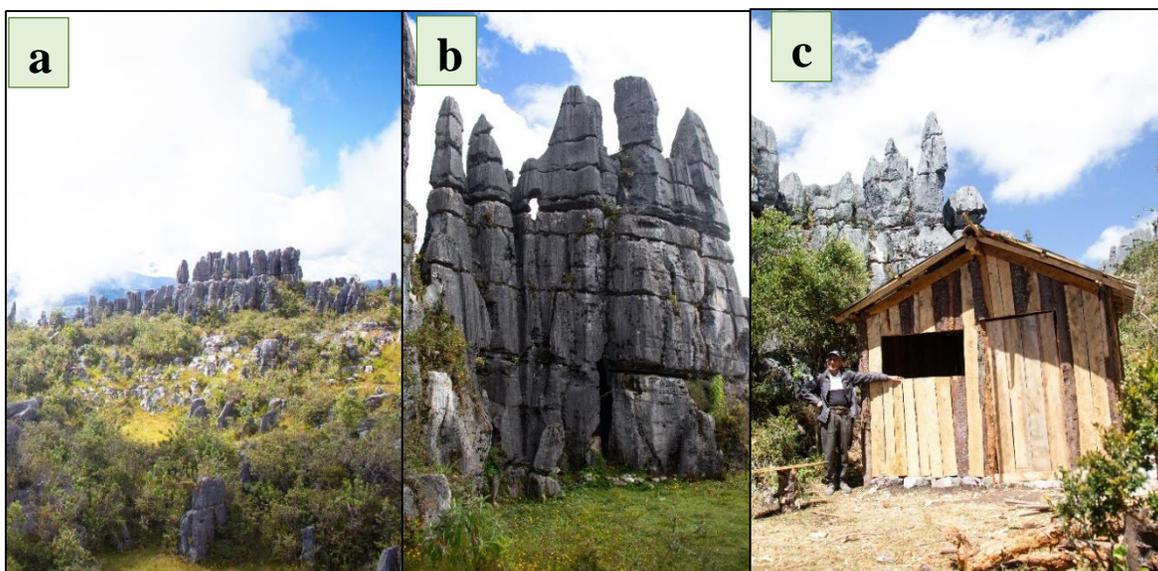
en cantidad, calidad y almacenamiento de carbono atmosférico que contribuye a controlar el calentamiento global (World Wild Fund for Natur [WWF], 2006, p. 146).

Ésta zona posee una mayor actividad debido a la constante visita de turistas que transitan por toda el área que comprende el “bosque de piedras Los Soldados, en la que se manifiesta un constante mantenimiento y alteraciones.

El lugar presenta una composición florística destacando entre las herbáceas, bromelias, orquídeas, helechos, musgos que cubren los tallos de las plantas (Naturaleza y Cultura Internacional [NCI], 2015, p. 35). La composición arbórea está compuesta por la familia Myrtaceae, hay presencia de plantas arbustivas como el Lanche “*Myrcianthes rhopaloides*” y la Chilca *Baccharis latifolia* (Asteraceae) que son otros representantes; existen especies frecuentes como *Barnadesia sp.* (Asteraceae), planta arbórea que florece en épocas de lluvia la cual se alimenta el colibrí *Metallura phoebe*.

Figura 5

Vista panorámica ²⁶ de la Zona Arqueológica; a) vegetación característica de la zona; b) presencia de rocas calizas; c) presencia de una cabaña y *Myrcianthes sp.*



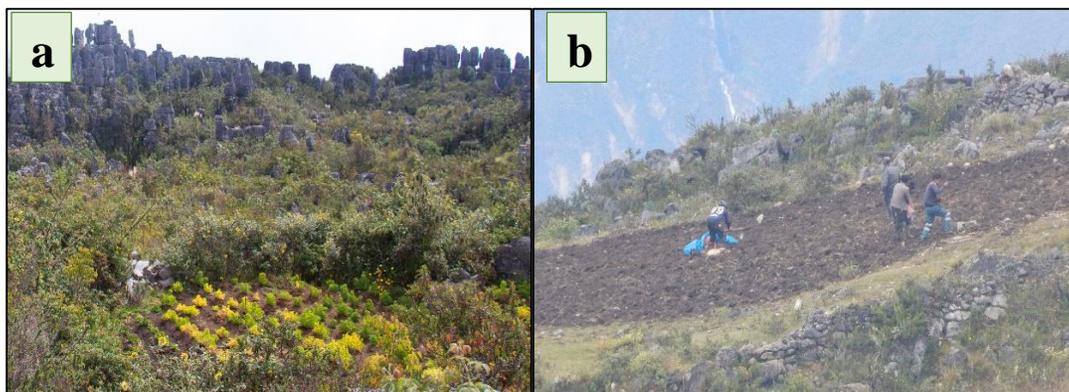
C. **Zona Sur (ZS).** Comprendida entre los 3 519 y 3 550 m s.n.m., con un área de 19.2 ha., representada por especies arbustivas como el lanche “*Myrcianthes rhopaloides*” la mayor parte del área esta intervenida por actividades agrícolas. Los agricultores se dedican al cultivo de maíz “*Zea mays*”,¹⁶⁷ olluco “*Ullucus tuberosus*”, habas “*Vicia faba*”, cebada “*Hordeum vulgare*”, chocho “*Lupinus mutabilis*”, ocas “*Oxalis tuberosa*” productos orientados únicamente al autoconsumo. La presencia humana y el pastoreo de ganado vacuno contribuyen al cambio de vegetación en la zona.

Predominan también los pastizales, utilizados principalmente para el ganado vacuno, y vegetación dominante es de tipo arbustivo. El área presenta un drenaje moderado y una cantidad reducida de suelos ricos en humus.

En la entrada al bosque de piedras Los Soldados se encuentra intervenida ya que se encuentra la caseta principal y algunas viviendas.

Figura 6

Vista panorámica de la Zonza Sur; a) vegetación característica de la zona; b) presencia de áreas agrícolas.



Posteriormente se determinó las coordenadas geográficas WGS 84 zona 17S de las áreas de estudio y la altitud, como se indica en la tabla 2. La zona de mayor altitud es²⁰² la zona sur y de menor altitud la zona norte con 3400 m s.n.m.

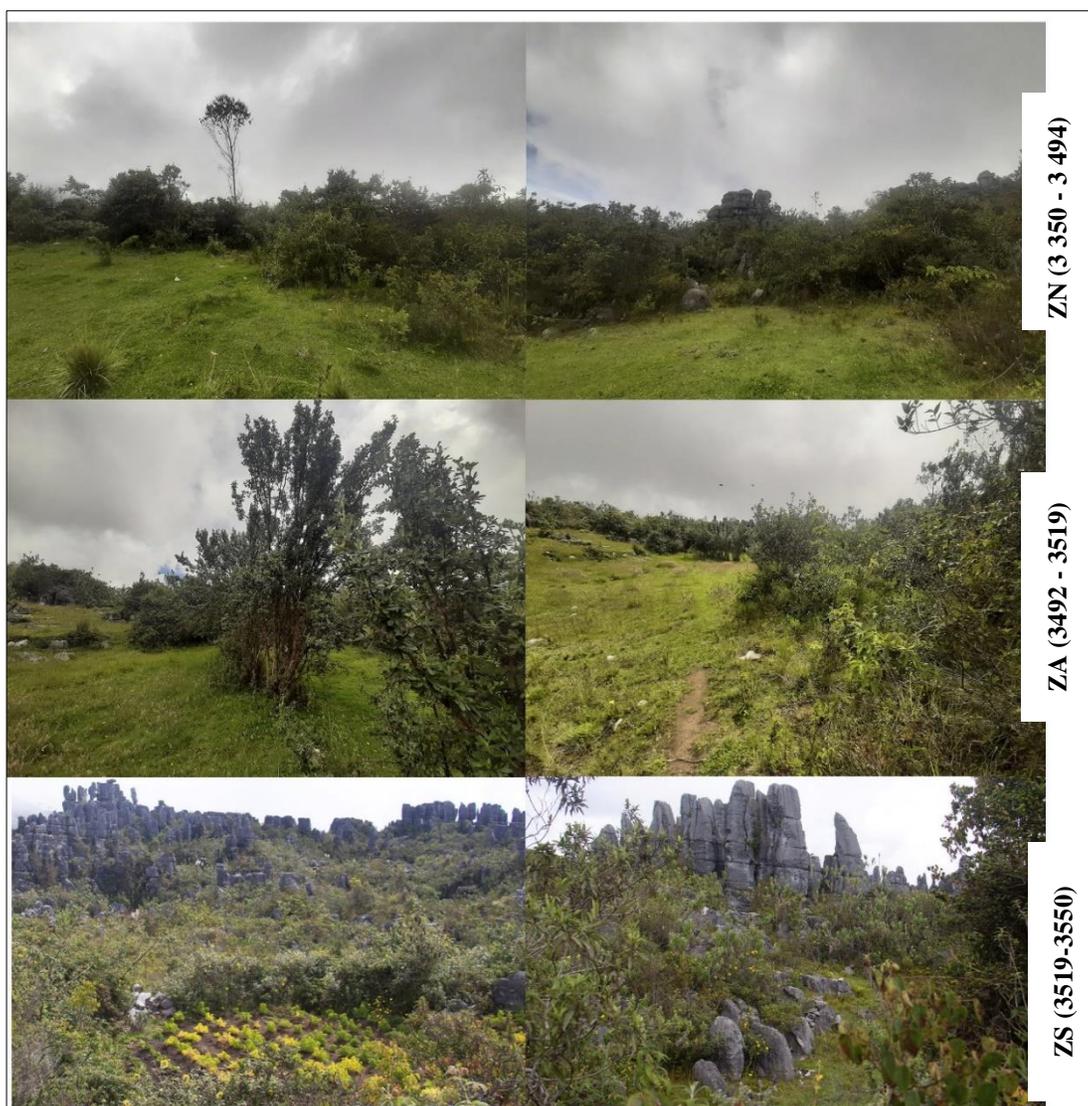
73
Tabla 2

Coordenadas UTM de las zonas a evaluar

ZONAS	ESTE (X)	NORTE (Y)	ALTITUD (m s.n.m.)
Zona norte	798901	9241024	3400
Zona arqueológica	798773	9240879	3490
Zona sur	798599	9240763	3550

Figura 7

Vista panorámica de las zonas establecidas



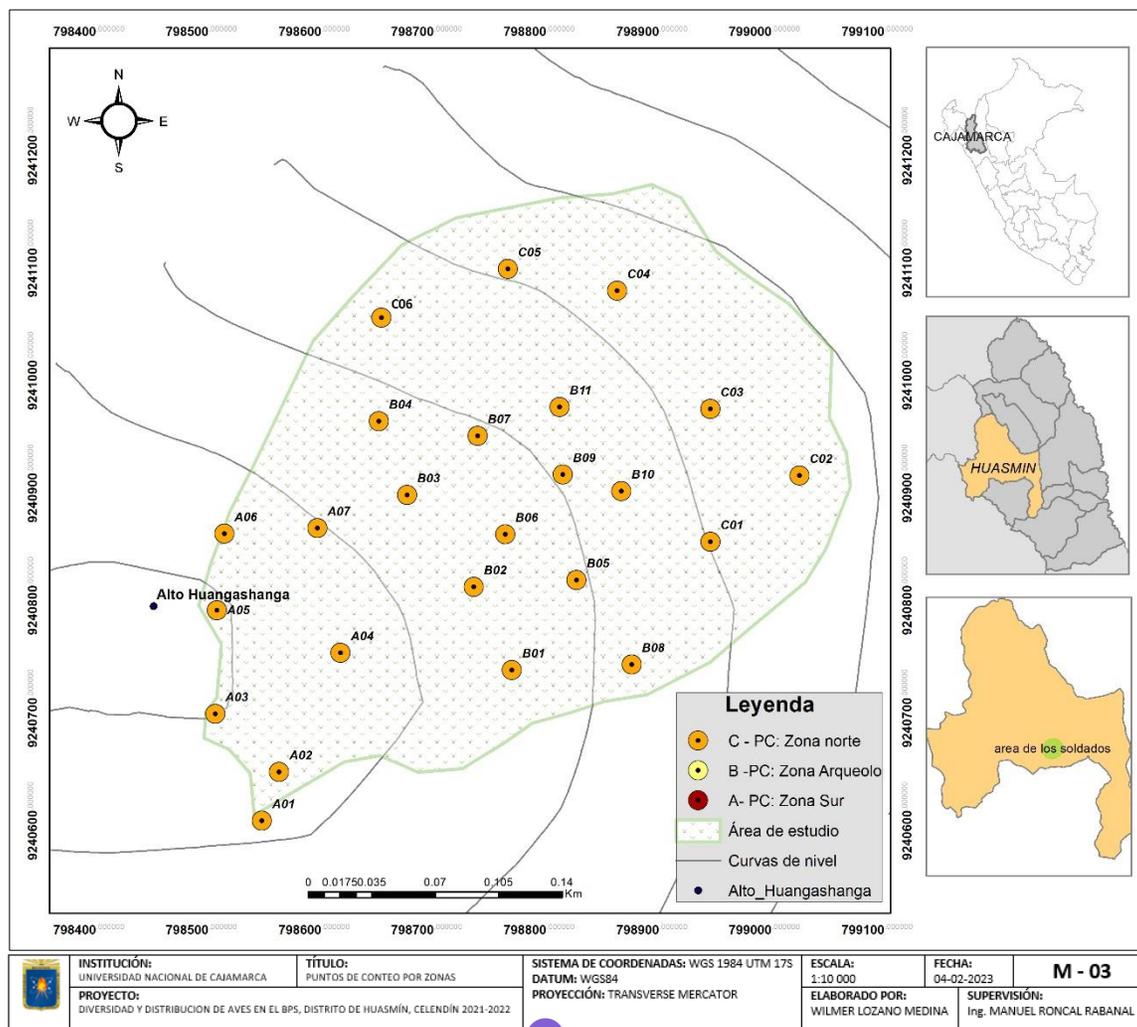
3.3.1.5. Identificación de aves en campo. En el estudio de la avifauna se aplicaron diversos métodos de evaluación, tales como: puntos de conteo; observaciones directas con la finalidad de obtener un listado total de especies; playback, eficaz para la identificación de especies poco conspicuas y registros fotográficos.

A. **Puntos de conteo sin estimación de distancia.** Se aplicó el método de conteo, en el que se establecieron 24 puntos fijos sin estimar distancia (**Figura 8**), con una distribución de 6 puntos de conteo para la primera zona (ZN), 11 puntos para la segunda zona (ZA) y 7 puntos para la tercera zona (ZS), cada punto fue georreferenciado (GPS), el número de individuos, donde se registraron las especies de aves vistas y oídas, considerando también las características de cada zona como las condiciones climáticas (Ralph et al., 1996). Consistió en permanecer durante 10 minutos anotando en una libreta de campo las aves encontradas. Se realizaron evaluaciones en los horarios establecidos de 6:00 hasta las 11:00 horas y por la tarde desde las 16:00 hasta las 18:00 horas.

Se utilizó este método, ya que son de gran utilidad al medir la riqueza de especies y en todo caso índices de abundancia relativa (MacGregor-Fors et al., 2010, pp. 711 - 717).

Figura 8

Puntos de conteo por zonas



Nota. bosque de piedras Los Soldados, C-PC, puntos de conteo de la zona norte; B-PC, puntos de conteo de la zona arqueológica; A-PC, puntos de conteo de la zona sur

B. Observaciones directas. Este método consistió en realizar observaciones directas de las especies para obtener la mayor cantidad. Las observaciones se realizaron en cualquier horario de monitoreo siguiendo una ruta a criterio del observador, ya que nos proporciona una importante contribución para encontrar la mayor riqueza de aves (Programa de Monitoreo de la Biodiversidad [PMB], 2014, p. 184).

C. Grabación de cantos y playback. Para identificar algunas especies desconocidas o raras, se procedió a utilizar la grabadora en este caso el iPhone XR, luego se utilizó la técnica del playback para realizar algunas reproducciones de vocalizaciones de las aves con el fin de reconocer aves no conspicuas (Johanson et al., 1981; Parker, 1991 & Franke, 2013), que son usados como estímulos auditivos durante los puntos de conteo para incrementar la detectabilidad de determinada especie (Tubaro, 1999; Sliwa y Sherry, 1992). Para las aves nocturnas de la familia Strigidae, también se empleó la técnica del playback ya que nos permite censar especies sigilosas y nocturnas en horas de 6:00 p.m. a 12:00 a.m.

D. Registros fotográficos. Se tomaron fotografías para demostrar la presencia de especies para ser identificadas algunas que no se pudieron ser reconocidas en campo (Rabinowitz, 2003).

3.3.2. Trabajo de gabinete

3.3.2.1. Identificación de especies no reconocidas en campo. Con las fotografías obtenidas en campo se procedió a la identificación de las especies de aves que no se podían reconocer, se realizó con la ayuda del libro de Aves de Perú (Schulenberg et al., 2010, p. 660); libro de Aves de Celendín (Roncal et al., 2022); la página web de eBird (TCLO, 2023) y la aplicación Merlin Bird ID (The Cornell Lab Ornithology [TCLO], 2022).

Con las grabaciones de las vocalizaciones de las aves se procedió a comparar con la plataforma virtual de Xeno-canto (Planqué et al., 2005).

3.3.2.2. Análisis de datos. La técnica empleada fue la estadística descriptiva, ya que se midió las variables diversidad y distribución de las aves en el bosque de piedras Los Soldados. Mediante los métodos de puntos de conteo sin estimar distancia, observaciones directas se obtuvieron datos de riqueza de especies, abundancia relativa y con ellos se determinaron los

índices de diversidad de Shannon Wiener, Simpson, Menhinick y Margalef (Moreno, 2001, pp. 15 - 44). Se procedió a los resultados y se crearon gráficos utilizando el software Microsoft Excel (Microsoft, 2016), EstimateS 9.1.0. (Colwell, 2013) y R Studio 2024.9.0 (Posit Software PBC, 2024) para la contabilidad de las variables, generar datos de la riqueza de aves y realizar la curva de acumulación de especies.

La medición se basa en la cuantificación de la riqueza específica y en la estructura de la comunidad (Moreno, 2001, pp. 15 - 44).

A. **Riqueza específica (S)**. Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes. La riqueza se expresó como el número de especies registradas (Moreno, 2001, pp. 15 - 44).

$$\text{Riqueza específica} = \text{Número de especies}$$

B. **Abundancia relativa (AR)**. Se realizó apuntes de las especies identificadas y el número de individuos vistos a través de los puntos de muestreo en las diferentes zonas (Alanís et al., 2010). La abundancia relativa se expresa por la abundancia de una especie con respecto al total de individuos.

$$AR_i = \left(\frac{A_i}{\sum A_i} \right) * 100$$

$$i = 1 \dots n$$

C. **Frecuencia relativa (FRC_x)**. Según Alanís et al. (2010) la abundancia relativa se expresa (pp. 287 – 293).

$$FR_i = \left(\frac{F_i}{\sum F_i} \right) * 100$$

$$i = 1 \dots n$$

D. Índice de Simpson (D). Se procedió a utilizar los datos que sirvieron para determinar la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988), es decir que están influenciados por las especies más comunes (Moreno, 2001, pp. 15 - 44).

Para Villegas (2019), el índice se expresa:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s pi^2$$

Donde:

pi = abundancia relativa de especie i

S = número total de especies

E. Índice de Shannon – Wiener (H'). Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Magurran, 1988, p. 181 & Moreno, 2001) asume que los individuos son seleccionados al azar y que están representadas en la muestra; adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Según Villegas (2019) el índice se expresa:

$$H' = - \sum pi * \ln pi$$

$$pi = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

pi = abundancia relativa de especie i

ni = número de individuos de la especie i .

N = número total de individuos de todas las especies.

S = número total de especies.

F. **Índice de Menhinick (D_{MN})**. Se utilizó para medir la diversidad biológica del área de estudio; el índice nos permite comparar la diversidad entre diferentes hábitats. Según Moreno (2001), se calculó dividiendo el número de especies (S) por la raíz cuadrada del número total de individuos (N) (pp. 15 – 44).

$$D_{MN} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

G. **Índice de Margalef (D_{MG})**. Basado en la ecuación de (Moreno, 2001), este índice se utilizó para encontrar una mayor riqueza de especies, lo que sugiere una comunidad más diversa. Se calculó dividiendo el número de especies (S) menos por el logaritmo natural del número de individuos (N) en toda la muestra (pp.15 – 44).

$$D_{MG} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

H. **Curva de acumulación de especies (SAC)**. Se utilizó el método aleatorio (Colwell, 2013), el cual se obtuvo 24 puntos de conteo durante el área de estudio que se dividieron para cada zona. Se procesó los datos del registro de especies (ver Tabla 10), mediante una tabla dinámica (Excel, 2016) se diseñó un cuadro de doble entrada donde se ubicaron los puntos en filas y las especies en columnas, siendo los valores el número de individuos. Después, trasladamos los datos al Stimate mediante la opción “Randomization()” y comando “compute()” resultando de esta

manera la tabla de datos de comunidad de especies y puntos de conteo (ver tabla 11), finalmente importamos los datos al RStudio y con el comando “Specaccum()” calculamos la curva de acumulación, luego utilizamos el comando “Plot()” para hacer la gráfica de la curva. Se empleó el comando “point ()” para generar las muestras observadas y estimadas. En el eje “x” se situaron los puntos de conteo, mientras que en el eje “y” el número de especies para cada zona y área de estudio total.

3.3.2.3. Estatus de la conservación de las aves. Las especies registradas durante el muestreo, fueron clasificadas según la lista de aves del Perú de Plenge (2023). El estatus de conservación fue determinado con los datos proporcionados por la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2023) y con el Libro Rojo de la fauna silvestre amenazada del Perú (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], 2018, p. 532). Además, se verificó con la Lista de control de especies, incluidas en los Apéndices CITES (2023).

88 CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIVERSIDAD

4.1.1. Diversidad total

4.1.1.1. Composición general de especies. En el bosque de piedras Los Soldados del 2022 al 2023 se registraron 44 especies de aves en total (Tabla 3) de las cuales 4 son endémicas; distribuidas a 22 familias y 12 órdenes (Ver anexo 5). El de mayor riqueza fue PASSERIFORMES con 25 especies y 11 familias, que representa el 57% del total. La zona de mayor diversidad fue la Zona Sur (ZS) con 35 especies esto se debe a que su hábitat es distinto al de las otras zonas, incluyendo áreas agrícolas que atraen a diversas especies de aves que se alimentan de granos. Seguido de la Zona Arqueológica (ZA) con 31 especies y la Zona Norte (ZN) con 27 especies (Tabla 5).

Tabla 3

Especies registradas

N°	Especie	Nombre en inglés	Nombre común
1	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Black-chested Buzzard-Eagle	Aguilucho de Pecho Negro
2	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Variable Hawk	Aguilucho Variable
3	<i>Agriornis montanus</i>	Black-billed Shrike-Tyrant	Arriero de Pico Negro
4	<i>Vanellus resplends</i>	Andean Lapwing	Avefría Andina
5	<i>Geocerthia serrana</i> (E)	Striated Earthcreeper	Bandurrita Peruana
6	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Streak-throated Bush-Tyrant	Ala-Rufa de Garganta Rayada
7	<i>Bubo virginianus</i>	Great Horned Owl	Búho Americano
8	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Mountain Caracara	Caracara Cordillerano
9	<i>Colaptes rupicola</i>	Andean Flicker	Carpintero Andino
10	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Cernícalo Americano
11	<i>Systellura longirostris</i>	Band-winged Nightjar	Chotacabras de Ala Bandeada

Continúa...

N°	Especie	Nombre en inglés	Nombre común
12	<i>Scytalopus unicolor</i>	Unicolored Tapaculo	Tapaculo Unicolor
13	<i>Lesbia nuna</i>	Green-tailed Trainbearer	Colibrí de Cola Larga Verde
14	<i>Lesbia victoriae</i>	Black-tailed Trainbearer	Colibrí de Cola Larga Negra
15	<i>Metallura phoebe</i>	Black Metaltail	Colibrí Negro
16	<i>Metallura tyrianthina</i>	Tyrian Metaltail	Colibrí Tirio
17	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Cucarachero Común
18	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Spot-billed Ground-Tyrant	Dormilona Chica
19	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Rufous-naped Ground-Tyrant	Dormilona de Nuca Rojiza
20	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Gallinazo de Cabeza Negra
21	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Gallinazo de Cabeza Roja
22	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	Golondrina Azul y Blanca
23	<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Gorrión de Collar Rufo
24	<i>Spinus magellanicus</i>	Hooded Siskin	Jilguero Encapuchado
25	<i>Atlapetes latinuchus</i>	Yellow-breasted Brushfinch	Matorralero de Pecho Amarillo
26	<i>Colibrí coruscans</i>	Sparkling Violetear	Oreja - Violeta de Vientre Azul
27	<i>Patagioenas fasciata</i>	Band-tailed Pigeon	Paloma de Nuca Blanca
28	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Andean Tinamou	Perdiz Andina
29	<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Andean Parakeet	Perico Andino
30	<i>Conirostrum cinereum</i>	Cinereous Conebill	Pico de Cono Cinéreo
31	<i>Synallaxis azarae</i>	Azara's Spinetail	Cola Espina de Azara
32	<i>Diglossa brunneiventris</i>	Black-throated Flowerpiercer	Pinchaflor de Garganta Negra
33	<i>Ochtoeca fumicolor</i>	Brown-backed Chat-Tyrant	Pitajo de Dorso Pardo
34	<i>Aglaeactis cupripennis</i>	Shining Sunbeam	Rayo de Sol Brillante
35	<i>Cinclodes albiventris</i>	Cream-winged Cinclodes	Churrete de Ala Crema
36	<i>Saltator aurantirostris</i>	Golden-billed Saltator	Saltator de Pico Dorado
37	<i>Catamenia analis</i>	Band-tailed Seedeater	Semillero de Cola Bandeada
38	<i>Leptasthenura pileata</i>	Rusty-crowned Tit-Spinetail	Tijeral de Corona Castaña
39	<i>Anairetes parulus</i>	Tufted Tit-Tyrant	Torito Copetón
40	<i>Anairetes nigrocristatus</i>	Black-crested Tit-Tyrant	Torito de Cresta Negra
41	<i>Grallaria andicolus</i>	Stripe-headed Antpitta	Tororoi de Cabeza Listada
42	<i>Phrygilus punensis</i>	Peruvian Sierra Finch	Fringilo Peruano
43	<i>Turdus chiguanco</i>	Chiguanco Thrush	Zorzal Chiguanco
44	<i>Turdus fuscater</i>	Great Thrush	Zorzal Grande

A comparación de Chávez (2020) ¹⁶⁸ en los distritos de Utco – Cajamarca y Balsas – Amazonas donde identificó 167 especies e indicaron ⁴ que el orden PASSERIFORMES presenta la mayor cantidad de especies. Luego, Quispe y Córdor (2020) tuvieron una menor riqueza de 22

especies en el 2018, que a su vez fue superior al año 2016 que constó de 17 especies. Baldeón et al. (2020) hallaron una mayor riqueza constando de 163 especies y 32 familias. Por otro lado, Villegas y Zamora (2019) en la Ex Planta de Tratamiento de aguas residuales, registró 69 especies pertenecientes a 26 familias y 13 órdenes, con tan solo una especie endémica (*Thaumasius Taczanowskii*). Cabe señalar que las evaluaciones realizadas en los estudios de los autores reflejaron distintas riquezas, debido a la diversidad de ecosistemas presentes (pp. 27 – 56).

Guevara (2017) mediante trayectos en línea, registró 126 especies de aves, pertenecientes a 14 órdenes y 34 familias. Un estudio realizado en la zona urbana de Cajamarca Roncal (2020) registró 82 especies, distribuidas en 28 familias (pp. 63 – 76).

A. Especies registradas por orden. En la tabla 4 se muestra la cantidad de especies registradas por orden, de las cuales existen una mayor proporción del orden PASSERIFORMES con un total de 25 especies, representando el 57% del total. Asimismo, el orden APODIFORMES con 6 especies representaron el 14%; ACCIPITRIFORMES, CATHARTIFORMES y FALCONIFORMES, con 2 especies constituyeron el 5%. Mientras que, los demás órdenes mostraron un individuo representando el 2%.

Tabla 4

Especies registradas por orden

N°	Orden	Especies	%
1	ACCIPITRIFORMES	2	5%
2	APODIFORMES	6	14%
3	CATHARTIFORMES	2	5%
4	COLUMBIFORMES	1	2%
5	FALCONIFORMES	2	5%
6	PASSERIFORMES	25	57%

Continúa...

N°	Orden	Especies	%
7	PICIFORMES	1	2%
8	TINAMIFORMES	1	2%
9	PSITTACIFORMES	1	2%
10	CHARADRIIFORMES	1	2%
11	CAPRIMULGIFORMES	1	2%
12	STRIGIFORMES	1	2%
Total general		44	100%

De manera similar con el estudio, los autores Quispe y Córdor (2020) tuvo una menor riqueza de 22 especies pertenecientes a 10 órdenes, de igual manera el orden que sobresale es el orden PASSERIFORMES con 5 familias y 5 especies representando el 27% del total. Mientras que Guevara (2017) obtuvo una mayor riqueza de 126 especies pertenecientes a 14 órdenes, el orden que sobresale es PASSERIFORMES con 19 familias y 77 especies. Este resultado se debe a los diferentes estratos que presentan, por lo que hizo superior a nuestro estudio. La característica principal de estas especies es su adaptación a diversos ecosistemas, desde bosques y praderas hasta áreas urbanas (pp. 32 – 52)

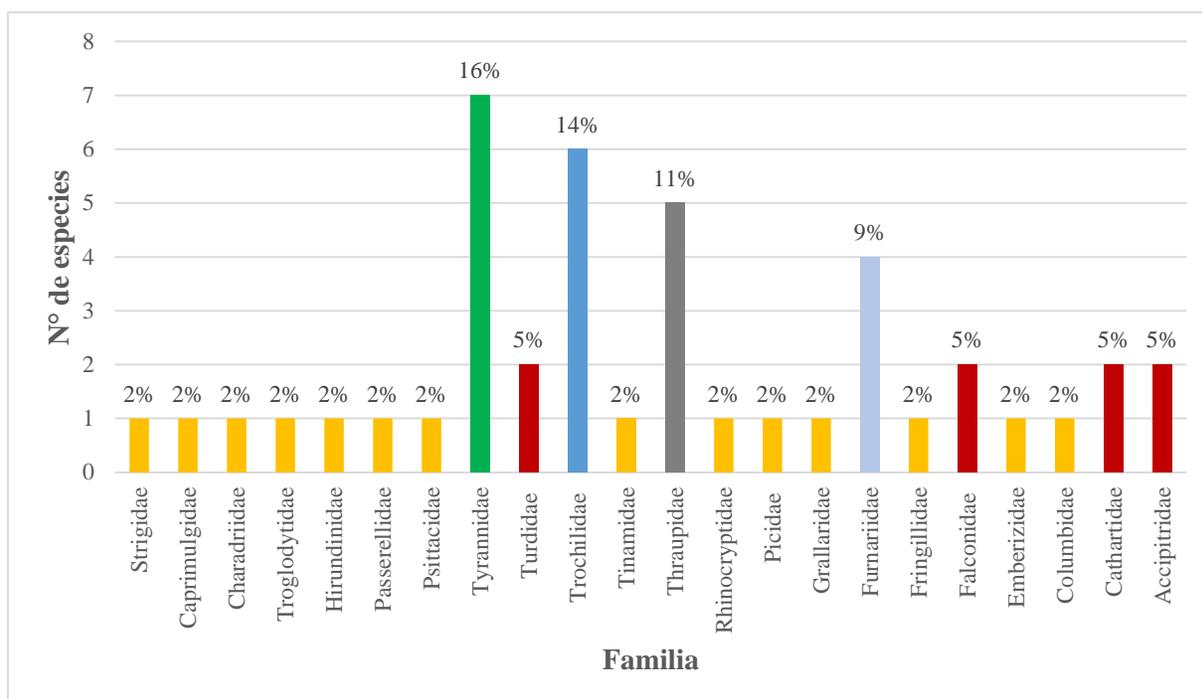
Otros estudios realizados como Chávez (2020) mediante puntos de conteo, el orden PASSERIFORMES tuvo una mayor riqueza con 105 especies, constituyendo el 62.87% del total (pp. 54 – 87).

B. Especies registradas por familia. En la figura 9 se muestra la cantidad de especies registradas por familia, de las cuales, el porcentaje mayor es del 16% correspondiente a la familia TYRANNIDAE con 7 especies, seguida de la familia TROCHILIDAE con 6 especies (14%). Asimismo, la familia THRAUPIDAE con 5 especies representa el 11% y FURNARIIDAE con 4 especies que representa el 9%. Los porcentajes menores correspondieron a las familias Accipitridae, Cathartidae, Falconidae y Turdidae, cuyos tienen el 5% de especies cada una, y las

familias Columbidae, Emberizidae, Fringillidae, Grallaridae, Picidae, Rhinocryptidae, Tinamidae, Psittacidae, Passerellidae, Hirundinidae, Troglodytidae, Charadriidae, Caprimulgida y Strigidae que poseen un 2% cada una.

Figura 9

Especies registradas por familia



Autores como Baldeón et al. (2020) hallaron una mayor riqueza a la de nuestro estudio registrando 32 familias. Guevara (2017) mostró de manera similar que ⁸ las familias más típicas fueron THRAUPIDAE con 21 especies (21%), TYRANNIDAE ³ con 17 especies (13%), TROCHILIDAE con 14 especies (11%), EMBEREZIDAE con 9 especies (7%) y COLUMBIDAE con 7 especies (6%), ⁵⁹ el resto de las familias estuvieron compuestas de entre cuatro y una especie. Sin embargo, Ortiz (2017) muestra una información obtenida de 36 familias registradas, en donde la familia representativa es TROCHILIDAE con 24 especies, con el 18,8% del total. ¹⁰ Seguido de la familia THRAUPIDAE con 21 especies que representa el 16,4% (pp. 19 – 58).

4.1.1.2. Composición de especies por zonas. En el estudio se observaron diversas especies de aves. Las tres zonas determinadas tuvieron diferente estrato altitudinal y vegetación por lo que están mejor adaptadas.

La Zona Norte (Z.N.) registró un total de 27 especies, distribuidas en 18 familias y 10 órdenes debido a la poca área vegetal que presenta y la cantidad de presencia antrópica, donde se observó las especies como: *Metallura phoebe* y *Scytalopus unicolor* endémicos del Perú.

En la Zona Arqueológica (Z.A.) se inventarió 51 especies, distribuidas en 17 familias y 7 órdenes, en esta área posee mayor cobertura vegetal, sobresaliendo las 4 especies endémicas del Perú, tales como: *Metallura phoebe* “Colibrí negro”, *Geocerthia serrana* “Bandurrita peruana”, *Scytalopus unicolor* “Tapaculo unicolor” y *Lepthastenura pileata* “Tijeral de corona castaña”. Seguido de la Zona Sur (Z.S.), donde se inventarió 35 especies, distribuidas en 18 familias y 10 órdenes, debido a sus cultivos y abundante vegetación. Dado que, en las 3 zonas presentaron mayor diversidad el orden PASSERIFORMES con 14, 19 y 21 especies respectivamente.

Estos hallazgos coinciden con los resultados de estudios como el de Meca (2016), quien sugiere que la cobertura vegetal y la disponibilidad de hábitats heterogéneos son factores importantes para la diversidad en zonas rurales y arqueológicas, por lo que proporciona refugio (pp. 15 – 43).

Tabla 5*Especies registradas por zonas*

N°	ORDEN	Zonas de muestreo					
		ZN	%	ZA	%	ZS	%
1	PASSERIFORMES	14	52%	19	61%	21	60%
2	APODIFORMES	4	15%	5	16%	4	11%
3	PICIFORMES	1	4%	1	3%	1	3%
4	FALCONIFORMES	1	4%	2	6%	2	6%
5	ACCIPITRIFORMES	1	4%	0	0	2	6%
6	TINAMIFORMES	1	4%	0	0	1	3%
7	COLUMBIFORMES	1	4%	0	0	0	0
8	CATHARTIFORMES	2	7%	2	6%	1	3%
9	CAPRIMULGIFORMES	0	0	1	3%	1	3%
10	STRIGIFORMES	1	4%	0	0	1	3%
11	PSITTACIFORMES	0	0	1	3%	0	0
12	CHARADRIIFORMES	1	4%	0	0	1	3%
TOTAL GENERAL		27	100%	31	100%	35	100%

Nota. bosque de piedras Los Soldados, ZN: Zona norte, ZA: Zona arqueológica, ZS: Zona sur

Meca Salazar (2016), en su estudio ⁶⁵ *Diversidad de aves en el bosque de Aypate – Ayabaca – Piura* estableció 3 zonas de estudio, dio a conocer que Z.T. (Zona de tránsito) presentó mayor cantidad, con 49 especies. Seguido de la zona Z.M. (Cerro Mirador Aypate) con 32 especies y la Z.A. (Zona arqueológica) que obtuvo 20 especies registradas que fue inferior a nuestro estudio, esto se debe al tipo de bosque por la intervención humana presente (pp. 15 – 43).

Este valor de riqueza coincide con Ortiz (2017), en su estudio realizado en Nogalpampa, Chachapoyas, determinó 3 zonas estudios, donde la Zona 2 obtuvo una superior riqueza de aves, reportando ⁵¹ 83 especies distribuidas en 13 órdenes y 27 familias. Seguido de la Zona 3 con 81 especies y la zona que obtuvo menor especies fue la Zona 1, registrando 76 especies que fue superior a la de nuestro estudio. Esto se debe a que diferentes especies que se adaptan a diversos ecosistemas, sobresaliendo el orden Passeriformes (pp. 19 – 58).

4.1.2. Abundancia de aves

4.1.2.1. Abundancia general de especies

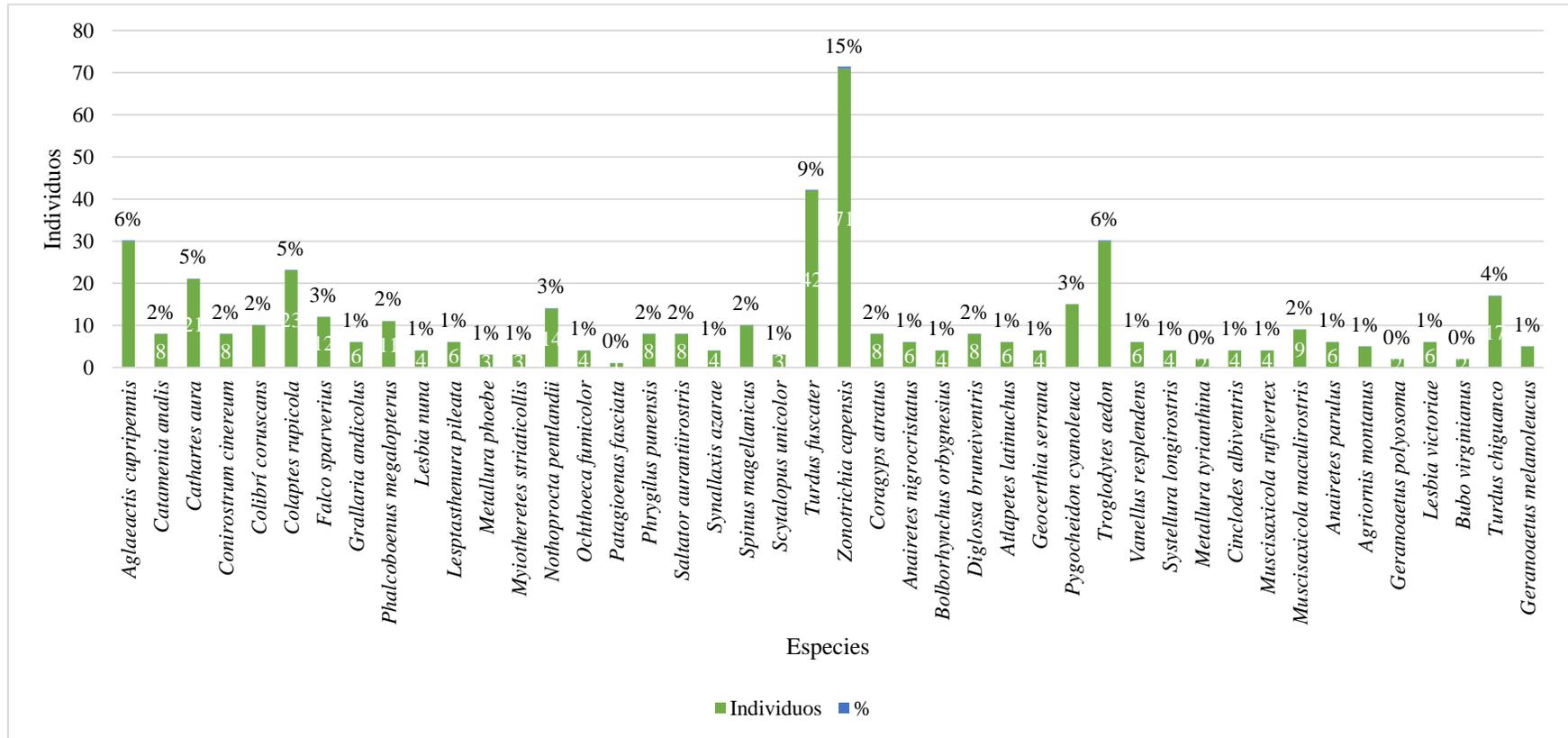
A. **Abundancia por especie.** La abundancia de especies es el número de individuos que se muestra en cada una de ellas. La abundancia general mediante puntos de conteo fue de 463 individuos.

En la figura 10 se muestra la abundancia por especie registrada en toda el área de estudio, la especie *Zonotrichia capensis* tiene la mayor abundancia comprendido por 71 individuos (15%), seguido de la especie *Turdus fuscater* con 42 individuos (9%), *Troglodytes aedon* que consta de 30 individuos (6%), *Colaptes rupícola* presenta 23 individuos (5%) ya que son especies bastantes comunes. Finalmente, el resto de las especies posee menos del 4% siendo esta representación entre 12 a 1 individuos por especie.

Dicha abundancia fue superior a la hallada por Torres (2021) presentó una abundancia de 23 individuos, de la especie *Pseudasthenes cactorum* en el área de conservación privada “Lomas del Cerro Campana”, La Libertad. Así mismo, Chávez (2020) muestra que en el E4-U las especies más abundantes fueron *Troglodytes aedon* con 21 % y *Zonotrichia capensis* con 11 % que guarda relación con el estudio (pp. 54 – 87).

Figura 10

Abundancia por especie



Sin embargo, Arcco (2021) registró a *Streptoprocne zonaris*, como la especie más abundante 80 individuos en el bosque de *Polylepis* el Toro, que no guarda relación con el estudio, ya que es una especie no registrada (pp. 28 – 97). Puesto que, el estudio realizado en el bosque de piedras Los Soldados, las especies que menor individuos presenta es *Patagioenas fasciata*, *Catamenia analis* y *Metallura phoebe*, esto se debe a que tiene diferente ecosistema al estudio realizado por Arcco Mamani (2021) ya que presentan menor individuos en cuanto a las especies mencionadas. Guevara (2017) presentó la especie más numerosa *Pygochelidon cyanoleuca* con 5,24 % ya que es una especie migratoria y vuelan en bandadas para protegerse de los depredadores (pp. 32 – 53).

Tavera (2023) registró en la temporada seca el ave más abundante *Troglodytes aedon* con 9,46 %, seguida de las más comunes *Turdus fuscater* con 8,49% y *Cranioleuca antisiensis* con 6,77 %. Mientras ²⁴ en la temporada húmeda que tiene una relación con el estudio en cuanto a ecosistema, las especies con mayor abundancia fueron: *Troglodytes aedon* con 7,19 %, *Turdus fuscater* con 7,11 %, *Zonotrichia capensis* con 6,87 %. Por otro lado, se tiene la similitud al de nuestro estudio porque, los ecosistemas en las que habitan las especies son de bosques húmedos y presencia de zonas agrícolas (pp. 74 – 105).

B. Abundancia por orden. En la tabla 6 se muestra la abundancia por orden, el orden PASSERIFORMES posee la abundancia más representativa con 295 individuos, que representan el 64% del total, seguido del orden APODIFORMES que con 55 individuos registrados representa el 12%. El tercer lugar lo ocupa el orden CATHARTIFORMES consta de 29 individuos que representa el 6%, orden FALCONIFORMES consta de 23 individuos que representa el 5%, las 7 órdenes restantes poseen entre un 6 y 1%. En relación con los datos obtenidos que fueron inferiores a la de Ortiz (2017), el orden PASSERIFORMES posee la mayor abundancia con un total de 2527

individuos, que representan el 56,14% del total, seguido del orden APODIFORMES con 1028 individuos registrados (pp. 19 – 58).

Tabla 6

Abundancia por orden

N°	Orden	Individuos	%
1	ACCIPITRIFORMES	7	2%
2	APODIFORMES	55	12%
3	CATHARTIFORMES	29	6%
4	COLUMBIFORMES	1	0%
5	FALCONIFORMES	23	5%
6	PASSERIFORMES	295	64%
7	PICIFORMES	23	5%
8	TINAMIFORMES	14	3%
9	PSITTACIFORMES	4	1%
10	CHARADRIIFORMES	6	1%
11	CAPRIMULGIFORMES	4	1%
12	STRIGIFORMES	2	0%
Total general		463	100%

C. *Abundancia por familia.* En la tabla 7 se muestra la abundancia por familia registrada en toda el área de estudio, se observa que la abundancia de la familia EMBERIZIDAE es la más representativa con 71 individuos (15%), seguido de la familia TURDIDAE que consta de 59 individuos (13%), la familia TROCHILIDAE con 55 individuos (12%) y THRAUPIDAE constan de 40 individuos (9%), respectivamente, el resto de familias consta de una abundancia de entre 30 individuos y una especie con una representación entre el 8% y 1 %. Ortiz (2017) en su estudio sobre la diversidad de avifauna según gradientes altitudinales en Nogalpampa, Chachapoyas determinó que las familias que obtuvieron mayores registros fue la familia

TROCHILIDAE con 913 individuos que representa el 20% del total, seguido de la familia THRAUPIDAE que consta de 656 individuos que representa el 14,57% (pp. 19 – 58).

Tabla 7

Abundancia por familia

N°	Familia	Individuos	%
1	Accipitridae	7	2%
2	Cathartidae	29	6%
3	Columbidae	1	0%
4	Emberizidae	71	15%
5	Falconidae	23	5%
6	Fringillidae	10	2%
7	Furnariidae	18	4%
8	Grallaridae	6	1%
9	Picidae	23	5%
10	Rhinocryptidae	3	1%
11	Thraupidae	40	9%
12	Tinamidae	14	3%
13	Trochilidae	55	12%
14	Turdidae	59	13%
15	Tyrannidae	37	8%
16	Psittacidae	4	1%
17	Passerellidae	6	1%
18	Hirundinidae	15	3%
19	Troglodytidae	30	6%
20	Charadriidae	6	1%
21	Caprimulgidae	4	1%
22	Strigidae	2	0%
Total general		463	100%

4.1.2.2. Abundancia de especies por zonas. A nivel de orden (**Tabla 8**), para la Zona norte se registró un total de 133 individuos distribuidos en 10 órdenes donde el orden más sobresaliente fue el orden PASSERIFORMES con 86 individuos y una abundancia relativa de 65%, seguido del orden APODIFORMES con 17 individuos y una abundancia relativa de 13%, mientras que los órdenes menos abundantes fueron, el orden ACCIPITRIFORMES, COLUMBIFORMES, con 2 y 1 individuo respectivamente (**Figura 11**). Mientras que la Zona arqueológica se observó un total de 153 individuos, distribuidos en 7 órdenes donde el orden más abundante fue PASSERIFORMES con 93 individuos y una abundancia relativa de 61%, seguido del orden APODIFORMES registrando 19 individuos y una abundancia relativa del 12%, mientras que los órdenes menos abundantes fueron, el orden PSITTACIFORMES y CAPRIMULGIFORMES presentando 4 y 3 individuos respectivamente con una abundancia relativa del 3 y 2% (**Figura 12**). Para la Zona Sur se registró un total de 177 individuos, distribuidos en 10 órdenes donde el más abundante fue el orden PASSERIFORMES con 116 individuos y una abundancia relativa de 66%, seguido del orden APODIFORMES observándose 19 individuos y con una abundancia relativa del 11%, mientras que los órdenes menos abundantes es el orden CATHARTIFORMES y STRIGIFORMES presentando 2 y un individuo respectivamente y una abundancia relativa de 1%, es decir una menor diversidad. (**Figura 13**).

Por lo tanto, la ZA y ZS es un área de bosque húmedo que permite que las aves adquieran el alimento, descanso y reproducción ya que se caracterizan por ser zonas poco habitables. Mientras, la ZN presenta una menor diversidad de aves debido a la presencia antrópica y menor cobertura vegetal.

Tabla 8*Abundancia por orden y zonas de estudio*

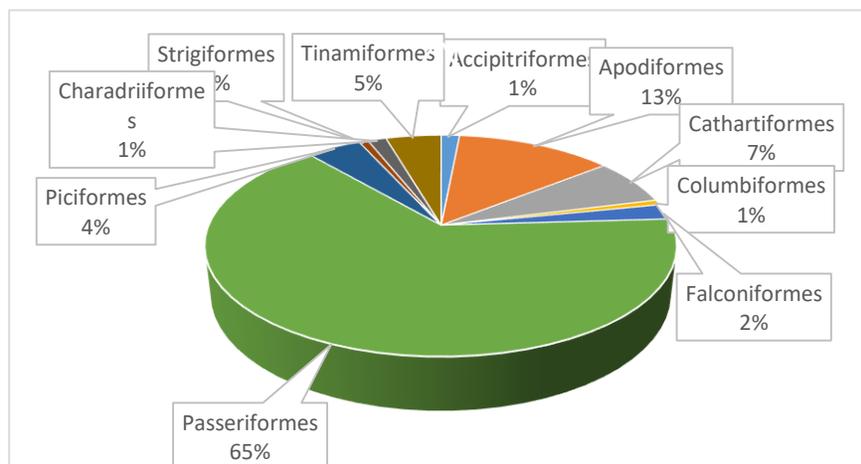
N°	Orden	Zonas de muestreo					
		ZN	%	ZA	%	ZS	%
1	ACCIPITRIFORMES	2	2%	0	0%	5	3%
2	APODIFORMES	17	13%	19	12%	19	11%
3	CAPRIMULGIFORMES	0	0%	3	2%	1	1%
4	CATHARTIFORMES	9	7%	18	12%	2	1%
5	COLUMBIFORMES	1	1%	0	0%	0	0%
6	FALCONIFORMES	3	2%	11	7%	9	5%
7	PASSERIFORMES	86	65%	93	61%	116	66%
8	PICIFORMES	6	5%	5	3%	12	7%
9	PSITTACIFORMES	0	0%	4	3%	0	0%
10	STRIGIFORMES	1	1%	0	0%	1	1%
11	TINAMIFORMES	6	5%	0	0%	8	5%
12	CHARADRIIFORMES	2	2%	0	0%	4	2%
Total general		133	100%	153	100%	177	100%

Nota. bosque de piedras Los Soldados, ZN: Zona norte, ZA: Zona arqueológica, ZS: Zona sur

Por otro lado, Guevara (2017) realizado en tres lugares Santa Rosa, Jelig, Limón y Balsas a nivel de búsqueda intensiva, presentó una abundancia superior de 2454 individuos en la parcela 1, seguido de 1874 en la parcela 2 y 2069 en la parcela 3; siendo el orden predominante PASSERIFORMES. Ortiz (2017) presentó 3 zonas, Zona 1 se registraron un total de 990 individuos, Zona 2 con 2055 individuos y Zona 3 con 1173 individuos; siendo el orden más abundante en las tres zonas el orden PASSERIFORMES (pp. 19 – 58).

Figura 11

9 *Porcentaje de las especies registradas por orden de la Zona Norte*



44 **Figura 12**

Porcentaje de las especies registradas por orden en la Zona Arqueológica

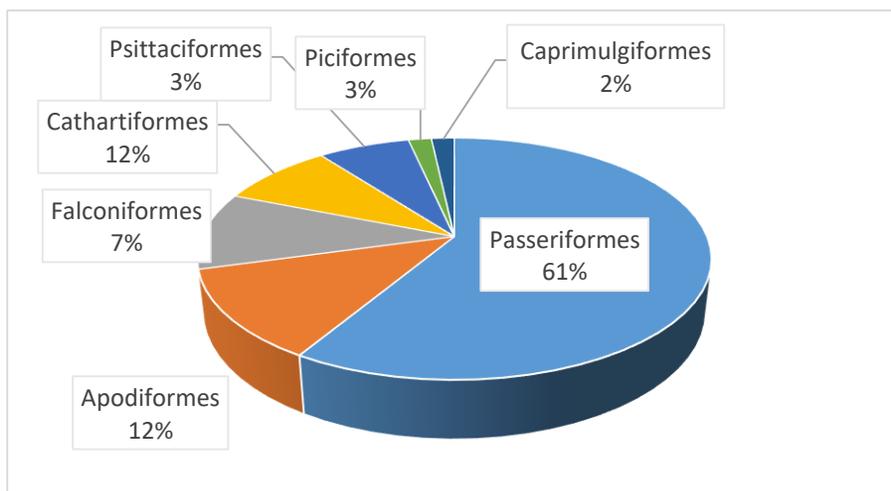
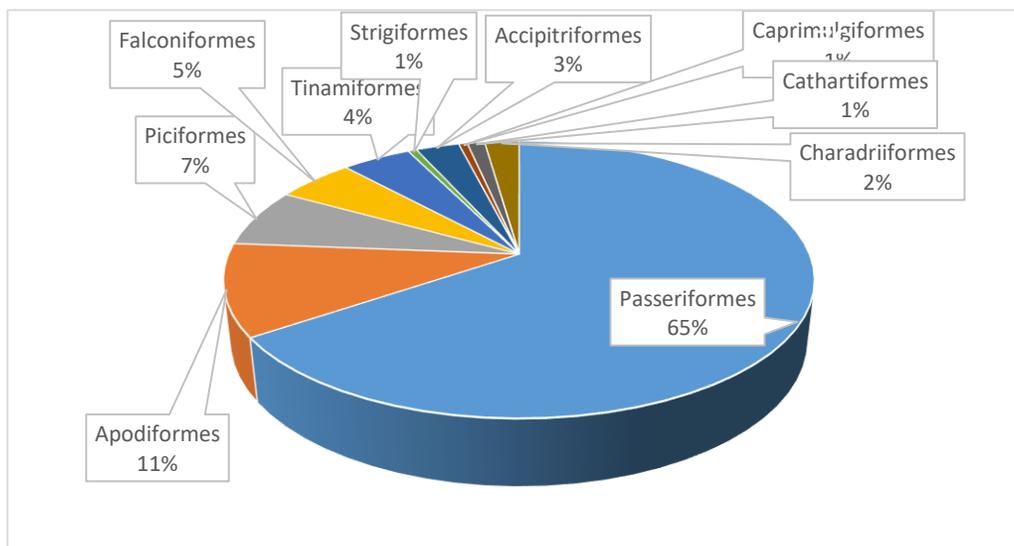


Figura 13

9 **Porcentaje de las especies registradas por orden de la Zona Sur**



A nivel de familia (Tabla 9), en la Zona Norte se registraron un total de 18 familias, donde la familia con mayor abundancia es la EMBERIZIDAE con 28 individuos que representa el 21% de la zona, seguido de la familia TURDIDAE con un total de 27 individuos que representa el 20%. En la Zona Arqueológica se registraron 17 familias, la familia más representativa fue la TURDIDAE con un total de 20 individuos que representa el 13% de las especies, seguido de las familias TROCHILIDAE, EMBERIZIDAE que poseen 19 individuos por familia con una abundancia relativa del 12%. Por último, la Zona Sur se registraron un total de 18 familias, la familia más representativa fue la THRAUPIDAE con un total de 24 individuos representando el 14%, seguido de la familia TYRANNIDAE con un total de 22 individuos que representa el 12% y las familias menos abundantes tenemos CAPRIMULGIDAE y STRIGIDAE presentando un individuo que representa el 1%. Lo hallado concuerda con Ortiz (2017) donde registró un total de 30 familias, donde la familia más abundante fue la TROCHILIDAE con 201 individuos, perteneciente a una abundancia relativa de 20,30%. Seguido de la familia TYRANNIDAE con un

total de 115 individuos. La Zona 2 y la Zona 3 de la misma manera, ¹⁷³ la familia más abundante fue la TROCHILIDAE registrando 450 y 262 individuos respectivamente (pp. 19 – 58).

Lo encontrado a lo referente de Guevara (2017) sus resultados fueron mayores a lo que se registró en el bosque de piedras Los Soldados, en donde la familia THRAUPIDAE Y TROCHILIDAE fueron las más diversas, pertenecientes a los lugares de Santa Rosa y Jelíg respectivamente. La familia TYRANNIDAE tuvo mayor representación en los tres lugares Jelíg, Limón y Santa Rosa (pp. 32 – 52).

Tabla 9

Abundancia por familia y zonas de estudio

N°	Familia	Zonas de muestreo					
		Z.N.	%	Z.A.	%	Z.S	%
1	Accipitridae	2	2%	0	0	5	3%
2	Cathartidae	9	7%	18	12%	2	1%
3	Columbidae	1	1%	0	0	0	0%
4	Emberizidae	28	21%	19	12%	24	14%
5	Falconidae	3	2%	11	7%	9	5%
6	Fringillidae	4	3%	2	1%	4	2%
7	Furnariidae	4	3%	7	5%	7	4%
8	Grallaridae	2	2%	4	3%	0	0%
9	Hirundinidae	0	0	9	6%	6	3%
10	Passerellidae	0	0	4	3%	2	1%
11	Picidae	6	5%	5	3%	12	7%
12	Psittacidae	0	0	4	3%	0	0%
13	Rhinocryptidae	1	1%	2	1%	0	0%
14	Thraupidae	12	9%	4	3%	24	14%
15	Tinamidae	6	5%	0	0%	8	5%

Continua...

N°	Familia	Zonas de muestreo					
		Z.N.	%	Z.A.	%	Z.S.	%
16	Trochilidae	17	13%	19	12%	19	11%
17	Turdidae	27	20%	20	13%	12	7%
18	Tyrannidae	2	2%	13	8%	22	12%
19	Troglodytidae	6	5%	9	6%	15	8%
20	Charadriidae	2	2%	0	0%	4	2%
21	Caprimulgidae	0	0	3	2%	1	1%
22	Strigidae	1	1%	0	0%	1	1%
TOTAL GENERAL		133	100%	153	100%	177	100%

Nota. ZN: Zona norte, ZA: Zona arqueológica, ZS: Zona sur

4.1.3. ⁷³ Frecuencia de aves

En la Tabla 10 se muestra la frecuencia de las aves en el bosque de piedras Los Soldados, se obtuvo frecuencias absolutas que oscilan desde el 33% y 100%, debido a que se trabajaron los datos en base a tres zonas, por lo que, el número de veces fue de 1, 2 o 3. Se obtuvo frecuencias relativas de 3%, 2% y 1%. El 3% correspondió a 100, el 2% a 67 y 1% a 33. Se tiene que, de las 44 especies, solo 6 especies son frecuentes en una zona de estudio, 27 especies son frecuentes en 2 zonas y 11 especies son frecuentes en las 3 zonas. Es por ello, Guevara (2017) halló que los puntos con mayor diversidad fueron Santa Rosa con 72 especies y 6896 individuos, además Limón teniendo 70 especies de aves y 8323 individuos (pp. 32 – 52).

Tabla 10

Frecuencia de las aves

N°	Especie	ZONA NORTE	ZONA ARQUEOLOGICA	ZONA SUR	Número veces vista (N)	Frecuencia Absoluta (FA)	Frecuencia Relativa (FR)
1	<i>Z. capensis</i>	28	19	24	3	100	3%
2	<i>L. nuna</i>	1	1	2	3	100	3%
3	<i>C. rupicola</i>	6	5	12	3	100	3%
4	<i>T. fuscater</i>	15	18	9	3	100	3%
5	<i>F. sparverius</i>	3	3	6	3	100	3%
6	<i>S. azarae</i>	2	2	0	2	67	2%
7	<i>C. coruscans</i>	6	0	4	2	67	2%
8	<i>M. phoebe</i>	1	2	0	3	100	3%
9	<i>A. cupripennis</i>	9	12	9	3	100	3%
10	<i>P. megalopterus</i>	0	8	3	2	67	2%
11	<i>G. andicolus</i>	2	4	0	2	67	2%
12	<i>S. unicolor</i>	1	2	0	2	67	2%
13	<i>M. striaticollis</i>	0	1	2	2	67	2%
14	<i>O. fumicolor</i>	0	1	3	2	67	2%
15	<i>C. cinereum</i>	2	0	6	2	67	2%
16	<i>P. punensis</i>	4	0	4	2	67	2%
17	<i>G. melanoleucus</i>	2	0	3	2	67	2%
18	<i>N. pentlandii</i>	6	0	8	2	67	2%
19	<i>P. fasciata</i>	1	0	0	1	33	1%
20	<i>C. analis</i>	4	0	4	2	67	2%
21	<i>L. pileata</i>	0	3	3	2	67	2%
22	<i>C. aura</i>	7	12	2	3	100	3%
23	<i>S. magellanicus</i>	4	2	4	3	100	3%
24	<i>S. aurantiirostris</i>	2	2	4	3	100	3%
25	<i>C. atratus</i>	2	6	0	2	67	2%
26	<i>A. nigrocristatus</i>	0	6	0	1	33	1%
27	<i>M. maculirostris</i>	0	3	6	2	67	2%
28	<i>B. orbynesius</i>	0	4	0	1	33	1%
29	<i>D. brunneiventris</i>	0	2	6	2	67	2%
30	<i>A. latinuchus</i>	0	4	2	2	67	2%
31	<i>G. serrana</i>	0	2	2	2	67	2%

Continúa...

N°	Especie	ZONA NORTE	ZONA ARQUEOLOGICA	ZONA SUR	Número veces vista (N)	Frecuencia Absoluta (FA)	Frecuencia Relativa (FR)
32	<i>P. cyanoleuca</i>	0	9	6	2	67	2%
33	<i>T. aedon</i>	6	9	15	3	100	3%
34	<i>V. resplendens</i>	2	0	4	2	67	2%
35	<i>S. longirostris</i>	0	3	1	2	67	2%
36	<i>M. tyrianthina</i>	0	2	0	1	33	1%
37	<i>C. albiventris</i>	2	0	2	2	67	2%
38	<i>M. rufivertex</i>	0	0	4	1	33	1%
39	<i>A. parulus</i>	2	0	4	2	67	2%
40	<i>A. montanus</i>	0	2	3	2	67	2%
41	<i>G. polyosoma</i>	0	0	2	1	33	1%
42	<i>L. victoriae</i>	0	2	4	2	67	2%
43	<i>B. virginianus</i>	1	0	1	2	67	2%
44	<i>T. chiguanco</i>	12	2	3	3	100	3%
Total		45	58	60		3100	100%

4.1.4. ²⁵ Índices de diversidad y riqueza de aves

En la Tabla 11 se muestra, el valor de S (⁸¹ número total de especies) resultó de 44 y N (número total de individuos de todas las especies) de 463.

⁴³ 4.1.4.1. **Índices de diversidad alfa general.** Los índices se determinaron de acuerdo a los datos obtenidos en el ²⁰ área de estudio, para el índice de Shannon-Wiener (H') se obtuvo un índice $H' = 3.363$, indica que dicho valor presenta una diversidad alta en el bosque de piedras Los Soldados. ⁵ El índice de Simpson resultó un valor de 0.945, el cual nos dice que existe una dominancia alta y por lo tanto la diversidad es muy buena ya que este se acerca a la unidad ver (Tabla 12).

Tabla 11

Valores para la obtención de los índices de diversidad y riqueza

Especie	Número de individuos (N)	Pi	Pi*LnPi	Pi*Pi
<i>Aglaeactis cupripennis</i>	30	0.065	-0.177	0.004
<i>Catamenia analis</i>	8	0.017	-0.070	0.000
<i>Cathartes aura</i>	21	0.045	-0.140	0.002
<i>Conirostrum cinereum</i>	8	0.017	-0.070	0.000
<i>Colibrí coruscans</i>	10	0.022	-0.083	0.000
<i>Colaptes rupicola</i>	23	0.050	-0.149	0.002
<i>Falco sparverius</i>	12	0.026	-0.095	0.001
<i>Grallaria andicolus</i>	6	0.013	-0.056	0.000
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	5	0.011	-0.049	0.000
<i>Lesbia nuna</i>	4	0.009	-0.041	0.000
<i>Leptasthenura pileata</i>	6	0.013	-0.056	0.000
<i>Metallura phoebe</i>	3	0.006	-0.033	0.000
<i>Myiotheretes striaticollis</i>	3	0.006	-0.033	0.000
<i>Nothoprocta pentlandii</i>	14	0.030	-0.106	0.001
<i>Ochthoeca fumicolor</i>	4	0.009	-0.041	0.000
<i>Patagioenas fasciata</i>	1	0.002	-0.013	0.000
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	11	0.017	-0.070	0.000
<i>Phrygilus punensis</i>	8	0.017	-0.070	0.000
<i>Saltator aurantiirostris</i>	8	0.009	-0.041	0.000
<i>Synallaxis azarae</i>	4	0.022	-0.083	0.000
<i>Spinus magellanicus</i>	10	0.006	-0.033	0.000
<i>Scytalopus unicolor</i>	3	0.091	-0.218	0.008
<i>Turdus fuscater</i>	42	0.153	-0.288	0.024
<i>Zonotrichia capensis</i>	71	0.017	-0.070	0.000
<i>Coragyps atratus</i>	8	0.013	-0.056	0.000
<i>Anairetes nigrocristatus</i>	6	0.019	-0.077	0.000
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	9	0.009	-0.041	0.000
<i>Bolborhynchus orbynesius</i>	4	0.017	-0.070	0.000
<i>Diglossa brunneiventris</i>	8	0.013	-0.056	0.000
<i>Atlapetes latinuchus</i>	6	0.009	-0.041	0.000
<i>Geocerthia serrana</i>	4	0.032	-0.111	0.001
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	15	0.065	-0.177	0.004
<i>Troglodytes aedon</i>	30	0.013	-0.056	0.000
<i>Vanellus resplendens</i>	6	0.009	-0.041	0.000
<i>Systellura longirostris</i>	4	0.065	-0.177	0.004

Continúa...

Especie	Número de individuos (N)	Pi	Pi*LnPi	Pi*Pi
<i>Metallura tyrianthina</i>	2	0.004	-0.024	0.000
<i>Cinclodes albiventris</i>	4	0.009	-0.041	0.000
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	4	0.009	-0.041	0.000
<i>Anairetes parulus</i>	6	0.013	-0.056	0.000
<i>Agriornis montanus</i>	5	0.011	-0.049	0.000
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	2	0.004	-0.024	0.000
<i>Lesbia victoriae</i>	6	0.013	-0.056	0.000
<i>Bubo virginianus</i>	2	0.004	-0.024	0.000
<i>Turdus chiguanco</i>	17	0.037	-0.121	0.001
Sumatoria	463	1.000	-3.336	0.055

S	44
N	463

El índice de diversidad de Menhinick (MN) resultó de (2.045), representando la relación entre el número total de especies y el número total de individuos de todas las especies; ya que se obtuvo un valor alto lo que indica una mayor diversidad de especies. Finalmente, se obtuvo el Índice de diversidad de Margalef (MG) resultó de (7.006), el cual nos manifiesta una diversidad alta ya que se encuentra por encima de 5 (diversidad alta).

Tabla 12

Índices de diversidad y riqueza

Índice	Valor
S (Número de especies)	44
H' (Índice de Shannon – Wiener)	3.336
D (Índice de Simpson)	0.945
DMN (Índice de Menhinick)	2.045
DMG (Índice de Margalef)	7.006

Por lo contrario, con el estudio de Quispe y Córdor (2020), Variación temporal de la abundancia y diversidad poblacional en el humedal la Mansión”, calculó un índice de Dominancia

de Simpson (D) para el año 2016 de (0.80), que para el año 2018 disminuyó (D=0.73) dando a entender que existe una diversidad media (p. 212)

Chávez (2020) presentó una abundante diversidad en el gradiente altitudinal del distrito de Utco la presentó el Estrato 2 (E2-U) el cual obtuvo una Dominancia de ($\lambda=0.036$), diversidad ($1-\lambda=0.964$) y Shannon-Wiener ($H'=3.627$); mientras que en el gradiente altitudinal del distrito Balsas se presentó la mayor diversidad en el Estrato 3 (E3-B) obteniendo una Dominancia de ($\lambda=0.049$), diversidad de ($1-\lambda=0.951$) y Shannon-Wiener ($H'=3.365$) (pp. 54 – 87).

Sin embargo, Arcco (2021) calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') para los tres bosques de *Polylepis sp.* estudiados obteniendo lo siguiente (Bosque de *Polylepis sp.* de Toro = 2.204, Bosque de *Polylepis sp.* de Puyca = 3.465, Bosque de *Polylepis sp.* de Tauria = 3.053), indicando que los tres bosques presentan una diversidad alta, siendo el bosque de Puyca el más diverso. Por otro lado, el índice de Dominancia de Simpson los bosques de *Polylepis sp.* de Puyca y Tauria son los que tienen mayor dominancia con valores (0.91 y 0.9248 respectivamente), a comparación del bosque de *Polylepis sp.* de toro tiene un valor (0.7935) siendo una dominancia menor.

4.1.4.2. Índices de diversidad por zonas. En la tabla 13 se calculó los índices de diversidad para cada zona de estudio. La Zona Norte registró una riqueza de 27 especies, y un índice de Shannon – Wiener de 2.64, seguido Zona Arqueológica con 31 especies y un índice de 2.97, para la Zona Sur se registró 35 especies con un índice de Shannon de 2.92, resultando más diversa la Zona Sur.

El índice de Simpson para la Zona Norte tenemos de 0.91, Zona Arqueológica 0.94 y para la Zona Sur 0.95, los resultados nos muestran que tuvieron una alta diversidad, puesto que llega a la unidad de diversidad alta y los valores nos indican que no hubo dominancia.

De la misma manera, para el índice de Margalef se obtuvo, en la Zona Norte resultó 6.83, seguido de la Zona Arqueológica un valor de 7.88 y la Zona Sur que resultó un 8.93. Puesto que, la Zona Arqueológica y la Zona Sur se obtuvo mayor diversidad de especies de aves.

Finalmente, se analizó el índice de Menhinick que se obtuvo los siguientes valores, Zona Norte 2.34, Zona Arqueológica 2.51 y la Zona Sur un valor de 2.63.

Tabla 13

Indicadores de diversidad de aves registradas en las zonas de estudio

ÍNDICE	Zonas de muestreo		
	Z.N.	Z.A.	Z.S.
S (Número de especies)	27	31	35
H' (Índice de Shannon)	2.64	2.97	2.92
D (Índice de Simpson)	0.91	0.94	0.95
D _{MN} (Índice de Menhinick)	2.34	2.51	2.63
D _{MG} (Índice de Margalef)	6.83	7.88	8.93

Nota. ZN: Zona norte, ZA: Zona arqueológica, ZS: Zona sur

Chávez (2020) en su estudio en los diferentes estratos realizado en Balsas (Amazonas) – Utco (Cajamarca), da a conocer que hubo una menor dominancia de especies con valoración de 0.036 y 0.129, similar a la de nuestro estudio en el bosque de piedras Los Soldados. Adicionalmente, Ortiz (2017) presentó la Zona 1 mayor diversidad $H' = 4.312$ junto con la Zona 3 que obtuvo mayor similitud (pp. 54 – 87).

4.1.5. Curva de acumulación de especies

En la figura 14 muestra la curva de acumulación de especies observadas (eje Y) en función del número de puntos de conteo (eje X) evidencia una tendencia ascendente, esto indica que la cantidad de especies observadas se incrementa con la cantidad de muestras efectuadas. En cuanto a las especies estimadas, se mantiene bastante baja y estable, indicando que, a pesar de aumentar

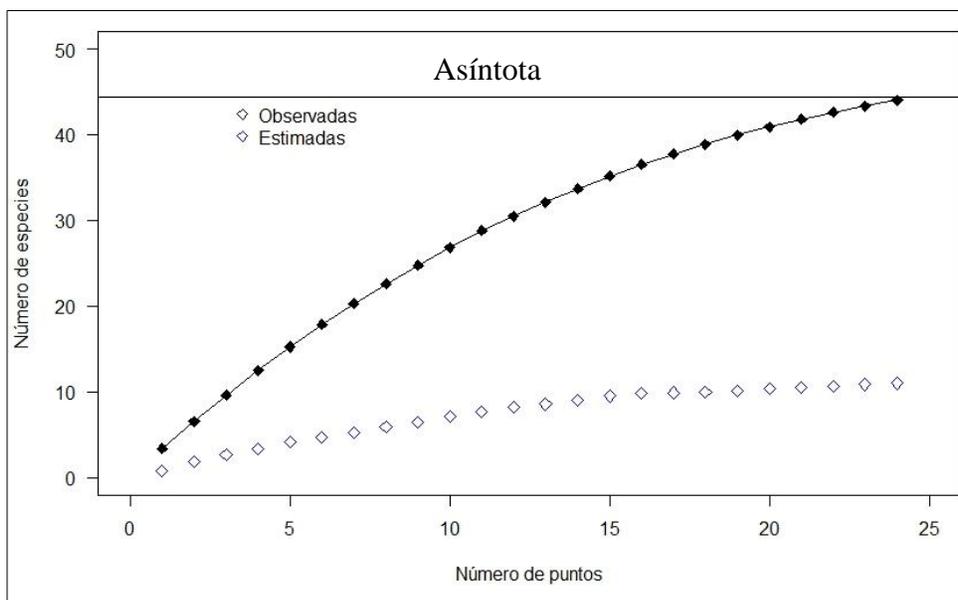
los puntos de muestreo, el número de especies estimadas no aumenta significativamente. Esto indica que el muestreo a registrado la mayoría de especies presentes en los primeros puntos.

La curva del área total no alcanza la asíntota completamente, esto indica que podría haber algunas especies nuevas por registrar si se amplía el esfuerzo de muestreo en distintas zonas.

En la figura 15 muestra el número de especies registradas en función del número de puntos dados para diferentes zonas.

Figura 14

Curvas de acumulación de especies por el método de rarefacción y estimadores no paramétricos

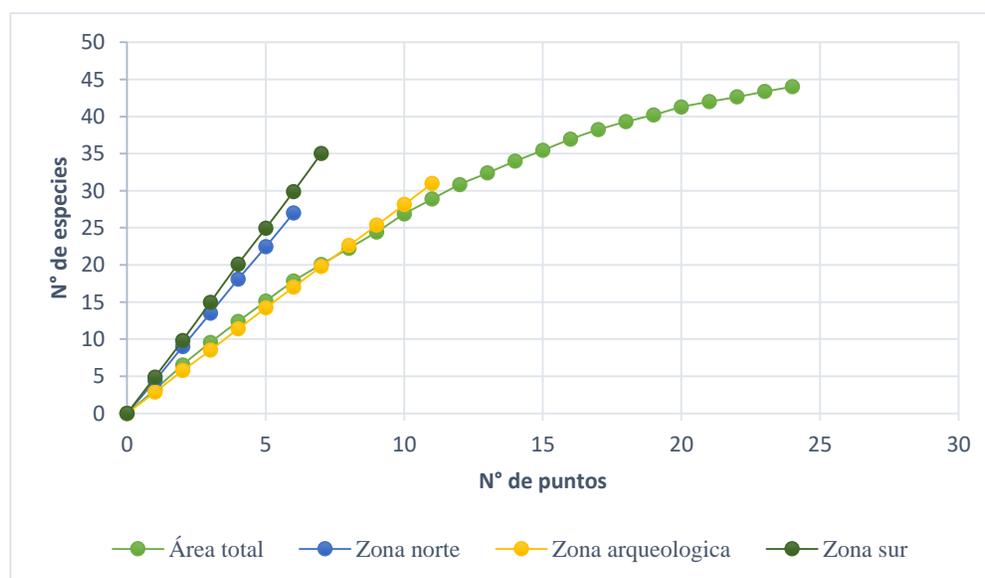


- Análisis de zonas:** La curva más larga y continua, da a conocer el número total de especies observadas en toda el área; la curva de la Zona norte a diferencia de otras zonas lo cual indica una menor diversidad, puesto que se requiere un mayor esfuerzo de muestro (puntos de conteo); seguido de la Zona arqueológica muestra una inclinación empinada al inicio, lo que alcanza más especies ya que a más esfuerzos acumulados la curva se tiende a estabilizarse. Esto sugiere que la Zona arqueológica es ligeramente más diversa por lo que se observaron más

especies. Finalmente, la curva de la Zona sur se registraron muchas especies rápidamente al inicio de los puntos, esto indica que aún podrían faltar especies por registrar y se sugiere aumentar el esfuerzo de muestreo para que la curva tienda a estabilizarse.

Figura 15

Curva de acumulación de las 3 zonas



Cada curva representa el crecimiento en el número de especies observadas en las zonas de muestreo. La tendencia para el área total, las especies observadas sigue aumentando, pero con una tasa de crecimiento que tiende a estabilizarse a partir de los 20 puntos, quiere decir que se ha registrado una parte considerable de la diversidad de especies del área.

Para obtener una mayor diversidad en cada zona, se podría aumentar el número de puntos de conteo. En cuanto a las eficiencias, según los estimadores de Chao 1 y Bootstrap, nuestro estudio obtuvo el 94% de las especies del área; mientras que, para la Zona sur el muestreo es de 90%, y las demás zonas se logró estimar el 58%, por la falta de esfuerzos de muestreo en cada zona.

Según Jimenez & Hortal (2003) los promedios registrados para la ecuación de Clench que se indica que a partir de las proporciones superiores al 70%, las estimas de la riqueza se hacen estables (pp. 151 - 161). Ortiz (2017), posee una eficiencia del 96% en la cual registró 128 especies, lo que indicó que su evaluación comprende un inventario bastante completo y confiable (p. 39). En el estudio de caracterización ornitológica de Watanabe (2023) en su muestreo logró detectar el 94% de las especies del área total de acuerdo con el estimador Chao 2 y Bootstrap, por lo tanto, realizó un esfuerzo de muestreo aceptable, que tiene una similitud a la de nuestro estudio (p. 26).

4.2. CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES

En la (Tabla 14), el 97.73% de las especies se encuentra en Preocupación menor (LC) y el 2.27% se encuentra en Casi Amenazado (NT), es decir que la mayoría de las especies se encuentran fuera de peligro crítico o amenazado. Sin embargo, de las 44 especies encontradas, una especie se encuentra clasificada dentro de la Lista Roja de la IUCN, siendo *Scytalopus unicolor* clasificada dentro de la categoría Casi amenazada (NT), la cual indica que necesita medidas de conservación para que la escala no aumente.

En el caso de Chávez (2020), evidenció 167 especies de las cuales 4 especies se encuentra clasificadas dentro de la categoría Casi amenazada (NT), *Patagioenas oenops*, *Chaetocercus bombus*, *Forpus xanthops* y *Thripophaga berlepschi* están catalogadas como Vulnerables (VU), mientras que las demás se encuentra en Preocupación menor (LC). Sin embargo, Villegas y Zamora (2019) de las especies registradas, 10 especies se encuentran en el Apéndice II de la CITES que no están consideradas en peligro de extinción, pero podrían estarlo en un futuro con el comercio ilegal (pp. 27 – 56). En cambio, en nuestro estudio 11 especies se encuentran en el Apéndice II de la CITES que en un futuro podrían ser considerados como extintas, sino se conserva la diversidad Por otro lado, Arcco (2021) registró 17 especies que se encuentran categorizadas,

donde, *Metallura phoebe* y *Leptasthenura pileata*, especies endémicas que se encuentran en Preocupación menor (LC).

Ortiz (2017) menciona, que en el Apéndice II se encuentran especies que no necesariamente están en extinción, pero en un futuro podrían estarlo. Por el cual figura la especie *Bubo virginianus*, *Metallura tyrianthina*, *Aglaeactis cupripennis* que está catalogada como “especies semejantes”. Al igual que, en nuestro estudio realizado encontramos las mismas especies catalogadas como especies semejantes.

Tabla 14

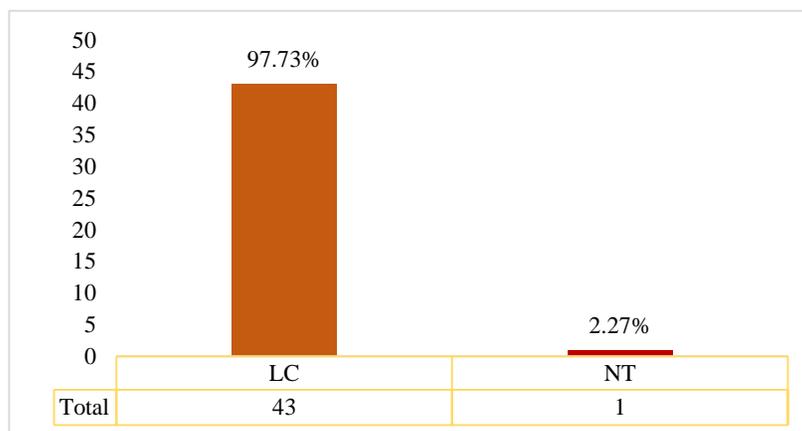
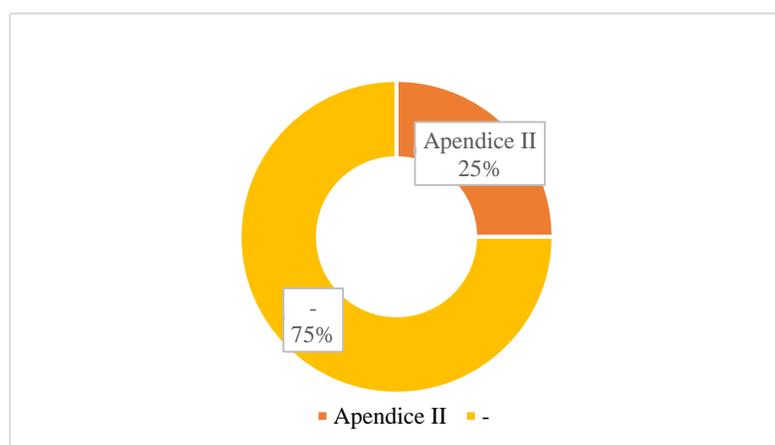
Estatus de conservación de aves

N°	Especies	IUCN	Libro Rojo	CITES	Estatus	Endémica de Perú
1	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC		-	TM	
2	<i>Lesbia nuna</i>	LC		II	NM	
3	<i>Colaptes rupícola</i>	LC		-	NM	
4	<i>Turdus fuscater</i>	LC		-	NM	
5	<i>Falco sparverius</i>	LC		II	TM	
6	<i>Synallaxis azarae</i>	LC		-	NM	
7	<i>Colibrí coruscans</i>	LC		II	MA	
8	<i>Metallura phoebe</i>	LC		II	NM	E
9	<i>Aglaeactis cuprepennis</i>	LC		II	MA	
10	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	LC		II	NM	
11	<i>Grallaria andicolus</i>	LC		-	NM	
12	<i>Scytalopus unicolor</i>	NT	NT	-	NM	E
13	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	LC		-	NM	
14	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	LC		-	NM	
15	<i>Conirostrum cinereum</i>	LC		-	NM	
16	<i>Phrygilus punensis</i>	LC		-	NM	
17	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	LC		II	NM	
18	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	LC		-	NM	
19	<i>Patagioenas fasciata</i>	LC		-	TM	
20	<i>Catamenia analis</i>	LC		-	TM	

Continúa...

N°	Especies	IUCN	Libro Rojo	CITES	Estatus	Endémica de Perú
21	<i>Leptasthenura pileata</i>	⁴⁶ LC		-	NM	E
22	<i>Cathartes aura</i>	LC		-	TM	
23	<i>Spinus magellanicus</i>	LC		-	NM	
24	<i>Saltator aurantiirostris</i>	LC		-	NM	
25	<i>Coragyps atratus</i>	LC		-	TM	
26	<i>Anairetes nigrocristatus</i>	LC		-	NM	
27	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	LC		-	TM	
28	<i>Bolborhynchus orbynesius</i>	LC		-	MA	
29	<i>Diglossa bruneiventris</i>	LC		-	NM	
30	<i>Atlapetes latinuchus</i>	LC		-	NM	
31	<i>Geocerthia serrana</i>	LC		-	NM	E
32	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	LC		-	TM	
33	<i>Troglodytes aedon</i>	LC		-	TM	
34	<i>Vanellus resplendens</i>	LC		-	MA	
35	<i>Systellura longirostris</i>	LC		-	TM	
36	<i>Metallura tyrianthina</i>	LC		II	MA	
37	<i>Cinclodes albiventris</i>	LC		-	NM	
38	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	LC		-	MA	
39	<i>Anairetes parulus</i>	LC		-	TM	
40	<i>Agriornis montanus</i>	LC		-	TM	
41	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	LC		II	TM	
42	<i>Lesbia victoriae</i>	LC		II	NM	
43	<i>Bubo virginianus</i>	LC		II	TM	
44	<i>Turdus chiguanco</i>	LC		-	TM	

Nota. Lista Roja: LC (Preocupación menor), NT (Casi Amenazado); CITES: II (Apéndice II: No en peligro de extinción, pero el comercio debe controlarse); Estatus: TM (Totalmente migrante), NM (No migrante); MA (Migrante altitudinal); E (Endémica)

Figura 16*Lista Roja de aves***Figura 17***CITES de aves*

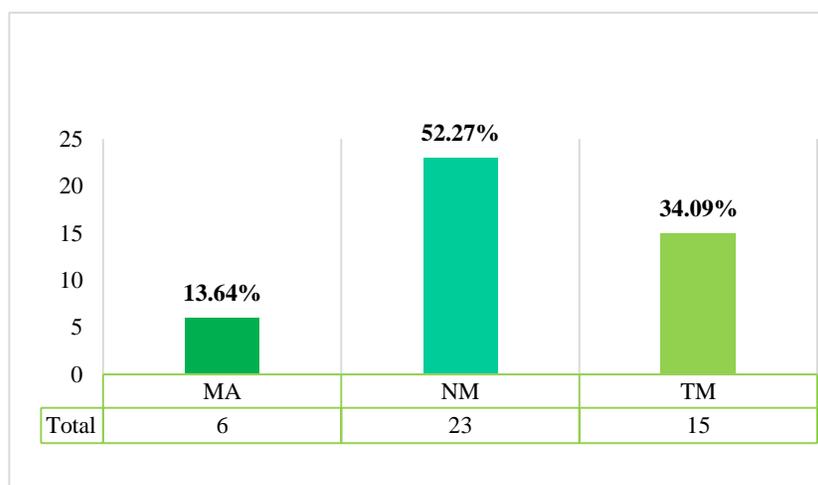
Nota. Datos extraídos de Lista de control de especies CITES (CITES, 2023)

Según la figura anterior, de las 44 especies encontradas 11 especies (25%) figuran en el Apéndice II, es decir, especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, destacan *Lesbia nuna*, *Falco sparverius*, *Colibrí coruscans*, *Metallura phoebe*, *Aglaeactis cuprepennis*, *Phalcoboenus megalopterus* y *Bubo virginianus*. El 75% no están contempladas en los apéndices restantes (I y

III), es decir que no poseen un riesgo debido al comercio. Por otro lado, Chávez (2020), evidenciaron 5 órdenes en Apéndice II, siendo estas la orden Apodiformes, Accipitriformes, Strigiformes, Falconiformes y Psittaciformes (pp. 54 – 87). Mientras que Tavera (2023) en su estudio, 18 especies son reportadas dentro del apéndice II, el cual clasifica a las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción (p. 104).

Figura 18

Estatus de las aves



Nota. Datos extraídos de THE IUCN RED LIST (IUCN, 2023); MA: Migrante altitudinal, NM: No migrante, TM: Totalmente migrante.

Según la figura anterior, el 52.27% de las especies no fueron migratorias, el 34.09% fueron totalmente migratorias y el 13.64% fueron migrantes altitudinales en el bosque de piedras Los Soldados. Es decir que, la mayoría no son migratorias, sin embargo, existe una proporción regular que sí lo son; asimismo, existen una pequeña proporción que migran a cortas distancias desde altitudes más altas a más bajas y viceversa. Por lo contrario, Quispe y Córdor (2020) hallaron que el 46% de especies de aves eran residentes, el 9% resultaron ser visitantes ocasionales y otro 9% fueron especies introducidas (p. 212).

95 CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La riqueza de aves en el bosque de piedras Los Soldados del distrito de Huasmín, Celendín en Cajamarca está formada por 44 especies, pertenecientes a 22 familias y 12 órdenes, siendo el más frecuente el orden Passeriformes con una representación del 57% de especies y en cuanto a familia con mayor proporción Tyrannidae, la cual representa el 16% de aves.
- Se determinó la abundancia relativa en donde se registraron 463 individuos; la Zona sur obtuvo el mayor valor (35 especies y 177 individuos), siendo las especies más abundantes *Zonotrichia capensis*, *Troglodytes aedon* y *Colaptes rupicola*; seguido de la Zona arqueológica (31 especies 153 individuos), sobresaliendo *Zonotrichia capensis*, *Turdus fuscater* y *Aglaeactis cupripennis* como las más abundantes; mientras que la Zona norte (27 especies y 133 individuos), siendo las especie de *Zonotrichia capensis* y *Turdus fuscater* como la más abundante.
- A nivel de orden, destacó Passeriformes, la cual consta de 295 individuos, por lo que, representa el 64% de la abundancia. En cuanto a las familias, Emberizidae resultó la más abundante con 71 individuos, siendo el 15% de aves.
- Las frecuencias absolutas de las aves están entre el 33% y el 100%, ya que se trabajó en relación a 3 zonas. Asimismo, las frecuencias relativas fueron de 3%, 2% y 1%. Del total de 44 especies, 6 de ellas se observaron en una zona de estudio, 27 fueron observadas en 2 zonas y 11 especies fueron vistas en las tres zonas de estudio.

- Se determinó en toda el área de estudio una diversidad alta, con un valor del índice de Shannon-Wiener de 6.511, un valor de 0.560 como índice de Simpson, el índice de diversidad de Menhinick calculado fue de 2.045 y el índice de diversidad de Margalef fue de 7.006. Mientras que, por zonas, en la Zona Sur presentó una diversidad alta ($H' = 2.92$) similar a la Zona Arqueológica con un valor de índice de Shannon ($H' = 2.97$), y la Zona norte con un valor de ($H' = 2.64$).
- Asimismo, el 97.73% de las especies se encuentran en Preocupación menor (LC), el 25% de especies figuran en el Apéndice II y el 52.27% de las especies no son migratorias, según la Lista Roja de la IUCN, *Scytalopus unicolor* (2.27%) clasificada como Casi amenazado (NT).

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios por temporada durante el año o un periodo más extenso, de modo que se llegue a conocer más la diversidad y abundancia, con el fin de proponer estrategias de conservación a la comunidad aledaña al bosque de piedras, los Soldados, pues existe una especie potencial para ser amenazado.
- Se sugiere considerar más métodos e índices que puedan manifestar el estado de la riqueza en el bosque de piedras Los Soldados del distrito de Huasmín, Celendín – Cajamarca, para obtener más datos que ayuden a determinar la riqueza. Aunado a ello, establecer otras zonas de estudio, así se hará un control de las aves con mayor exactitud.
- Se recomienda considerar más métodos de control para ampliar y contrastar la abundancia de aves en el bosque de piedras Los Soldados, asimismo se sugiere establecer estrategias o ligamientos para el recojo de información como el periodo de horas, la estacionalidad, puntos exactos, entre otros.

- Finalmente, se sugiere capacitar a los pobladores de la zona para concientizar la preservación de las aves y seguir investigando acerca de las especies endémicas, tales como *Metallura phoebe*, *Scytalopus unicolor*, ¹⁷⁸ *Geocerthia serrana* y *Leptasthenura pileata* para minimizar el impacto que se tiene en estas especies.

CAPITULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ágreda, M., Alonso, S. y Rodríguez, A. (2016). El concepto de diversidad entendido por los futuros docentes. *Revista Sonda: Investigación y Docencia en las Artes y Letras*, 5, pp. 8-17. https://revistasonda.upv.es/2016_Articulo_Miriam%20%C3%81greda.pdf
- Alegría, C. (2018). *Propuesta de utilización de diferentes metodologías de evaluación de avifauna diurna según el hábitat costero de estudio en el departamento de Lima, Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria La Molina], p.185. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/95bbac53-e07f-48e0-9a2f-b4141d1677dd/content>
- Allott, A., Mindorff, M., & Azcue, J. (2015). *Biología*. Oxford University Press, p.400. https://books.google.com.pe/books?id=LM3KDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Almonte, H. (2022). Structure and composition of bird assemblages associated with the Maimón river, Dominican Republic. *Novitates Caribaea*, 1(19), 24–42. <https://doi.org/10.33800/nc.vi19.288>
- Alanís, E., Aranda, R., Mata, J., Canizales, P., Jiménez, J., Uvalle, J., Valdecantos, A., & Ruíz, M. (2010). Riqueza y diversidad de especies leñosas del bosque tropical caducifolio en San Luis Potosí, México. *Ciencia UANL*, 13(3), pp. 287-293. <https://www.redalyc.org/pdf/402/40215495011.pdf>
- Arcco Mamani, A.R. (2021). *Diversidad de aves de los bosques de Polylepis sp. de la reserva paisajística subcuena del Cotahuasi: un enfoque ecológico y de conservación* [tesis de

- pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Handle, pp. 28 – 97.
<https://repositorio.unsa.edu.pe/items/b0178ab9-28a9-4e5f-a053-f9ac23e7d0ed>
- Baldeón, A., Barrionuevo, R., Saldaña, I., Ugaz, A., Benites, D., & Vallejos, L. (2020). Bird diversity and noteworthy records from the western side of the Porculla Pass and the Huancabamba-Chamaya River sub-basin, northwest of Peru. *Arnaldoa*, 27(2), 611-642.
<https://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.272.27212>
- Barría, J., Camarena, F., Villalaz, V., & Pimentel, G. (2019). Diversity of birds in a regenerating urban forest of the Centro Regional Universitario de Azuero, Panama. *Revista de Iniciación Científica*, pp. 22- 29.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/3129/3758>
- Beltrán, G., Amaiquema, F. y Piza, N. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. *Conrado*, 15(70), 455459.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199086442019000500455&lng=es&tlng=es
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., & Hill, D. (1992). *Bird Census Techniques*. Academic Press, London, p. 214.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ld5wkzPp49cC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Bird+Census+Techniques&ots=8fr-2FmDNw&sig=tkPMZ_BxPmxE4S5Pq-Z9qO28e2I#v=onepage&q=Bird%20Census%20Techniques&f=false
- Brack, A. (2003). *Perú: diez mil años de domesticación*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Lima, Perú. 160 pp.
 Recuperado de

https://books.google.com.pe/books/about/Per%C3%BA_diez_mil_a%C3%B1os_de_domesticaci%C3%B3n.html?id=9rZgAAAAMAAJ&redir_esc=y

Caballero, I. y Solano, C. (2022). *Modelo de predicción de plagas en el cultivo de palto utilizando metodología de aprendizaje automático supervisado, empresa Virú S.A., 2019-2021* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Handle, pp. 27 – 89.
https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/8559/1/REP_CESAR.SOLANO_I_VONNE.CABALLERO_MODELO.DE.PREDICCI%C3%93N.pdf

Camargo, L. y Jiménez, A. (2021). *Niveles de interpretación de gráficos estadísticos*. Revista Boletín Redipe, 10(1), 312–319. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i1.1184>

Campbell, N. y Reece, J. (2007). *Biología*. Editorial Médica Panamericana, pp. 693 - 939
https://books.google.com.pe/books?id=QcU0yde9PtC&pg=PA1210&dq=diversidad+de+especies+biologia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj2ib6bkb_qAhUMVd8KHXLcCBcQ6AEwAHoECAYQA#v=onepage&q&f=false

Chávez, C. (2020). *Diversidad y distribución de la avifauna en dos gradientes altitudinales en los distritos de Utco – Cajamarca y balsas – amazonas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Handle, pp. 54 -87.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/4079/INFORME%20DE%20TESIS-CINTHIA%20CH%C3%81VEZ.pdf?sequence=1>

Colwell, R. (2013). *StimateS (9.1.0): Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*. [Software] Windows 11. RobertKcolwell.org
<https://www.robertkcolwell.org/pages/1407>

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna y Flora [Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre].

- (15 de julio de 2022). *Lista de control de especies CITES*. Recuperado el 18 de febrero de 2023 de <https://checklist.cites.org/#/en>
- Cuesta, M. y Herrero, F. (2010). *Introducción al muestreo*. Kamar, p. 9.
<http://www.editorialkamar.com/et/archivo04.pdf>
- Cueto, V. y López, J. (2006). *Relación Aves-vegetación: Importancia de los Algarrobales Para la Avifauna del Desierto del Monte*. ECODES, pp. 234 – 236.
https://www.researchgate.net/profile/Victor-Cueto-2/publication/332277941_Relacion_aves-vegetacion_importancia_de_los_algarrobales_para_la_avifauna_del_desierto_del_Monte
- Di, M. (2012). ¿Qué es el hábitat? Ambigüedad en el uso de jerga técnica, CONICET. *Ecología Austral*, (22), pp. 137-143.
https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/ecologiaaustral/ecologiaaustral_v022_n02_p137.pdf
- eBird. (2023). *eBird – Perú: eBird, Cornell Lab of Ornithology*. Consultado el 17 de agosto del 2023 de <https://ebird.org/peru/region/PE-CAJ?yr=all&m=&rank=hc>
- Esri Inc. (2016). *ArcGis Desktop 10.5* [Software] Windows 11 <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/get-started/download-arcgis-pro.htm>
- Franke, I., Nolzco, S., León, F. (2014). *Evaluación de la avifauna en la zona altoandina I*. Aspectos generales y Métodos. Consultado el 15 de dic. 2023. (en línea). Disponible en http://avesecologaymedioambiente.blogspot.com/2014/02/evaluacion-de-la-avifauna-en-la-zona_22.html

- Franke, I. (2013). *Ornitología, "Pajareo y Evaluación de Avifauna"*. Consultado el 9 de octubre del 2023 de https://avesecologaymedioambiente.blogspot.com/2014/02/evaluacion-de-la-avifauna-en-la-zona_22.html
- Gliessman, S. (2002). *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Litocat, Turrialba, p. 380.
<https://docs.google.com/file/d/0B26fmUn5W80zR2dsOFZISUh2YzA/edit?resourcekey=0--TVdaVwV3KQEctDq3adCtg>
- Gonzales, P. (2018). *Elementos abióticos, bióticos y antrópicos*. Autoediciones Tagus, 150p.
- Google LLC. (2022). *Google Earth Pro (7.3.6.9750)*. [Software]. Windows 11. Google.com
https://www.google.com/intl/es_ALL/earth/about/versions/#earth-for-web
- Gregory, D., Gibbons, W. & Donald, F. (2005). Bird census and survey techniques. En Sutherland, W.J., Newton, I. & Green, R., *Bird Ecology and Conservation Series Oxford University Press Inc.* [en línea], pp. 1-386. New York.
https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/822762/mod_resource/content/1/Bird%20Ecology%20and%20Conservation%20-%20A%20Handbook%20of%20Techniques.pdf
- Guevara Tello, E. (2017). *Diversidad de aves del corredor ecoturístico Santa Rosa (Celendin) – Balsas (Chachapoyas)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Handle, pp. 32 – 52.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1733/INF.%20FINAL%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Guevara, E. (2020). *Colibrí coruscans* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.

Guevara, E. (2020). *Troglodytes aedon* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.

Guevara, E. (2020). *Turdus chiguanco* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.

Halfpter, G. y Moreno, C. (2001). *Spatial and temporal analysis of the alpha, beta an gamma diversities of bats in a fragmented landscape*. Biodiversity and Conservation.

<https://doi.org/10.1023/A:1016614510040>

Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill Educación.

https://drive.google.com/file/d/1OzAyRwb_hGWHFOuhs6iWpFv8bstIXLfs/view

Hickman, C., Roberts, L. y Larson, A. (2002). *Principios Integrales de Zoología*. Mc Craw–Hill/Interamericana de España, p. 42.

<https://www.berri.es/pdf/PRINCIPIOS%20INTEGRALES%20DE%20ZOOLOG%C3%8DA/9788418339486>

Huisa, D. (2022). Determinación de la diversidad de aves en el pasivo ambiental petrolífero de Ahuallani, Perú. *South Sustainability*, 3(2), 1-8. <https://doi.org/10.21142/SS-0302-2022-e061>

Inca, C. (2017). *Observación de aves como alternativa de desarrollo ecoturístico en el santuario nacional de Ampay - Abancay 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica de los Andes]. Handle, p. 152.

<https://repositorio.utea.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5f2101cc-e16a-4881-b089-fda96ac11a4e/content>

International Union for Conservation of Nature [Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza]. (2023). *The IUCN Red List*. (en línea). Consultado el 27 de feb. 2023 de <https://www.iucnredlist.org/>

Jarnail, S., Sunil, B. y Bisht, M. (2021). Avian Diversity of Oak Mixed Forest in Pauri Garhwal, Uttarakhand, India. *Mountain Res*, 16(3), 229-240.
http://jmr.sharadpauri.org/papers/JMR16_3/24_JMR_16_3_Sunil_1_pp_229-240.pdf

Jimenez, A., Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Madrid, España. ISSN: 1576 - 9518. Dep. Legal: Z-2656-2000. Vol. 8, 31-XII-2003 Sección: Artículos y Notas, pp: 151 – 161.
https://jhortal.com/pubs/2003-Jimenez-Valverde&Hortal_Rev_Ib_Aracnol.pdf

Johnson, RR; Brown, BT; Haight, LT; Simpson, JM. (1981). Playback recordings as a special avian censusing tool. *Studies in Avian Biology*, pp. 6-75.
https://www.researchgate.net/profile/R-Johnson-4/publication/260365521_Bell's_vireo_Vireo_bellii/links/5e17f5ff4585159aa4c2ee30/Bell's-vireo-Vireo-bellii.pdf

Jondec, V.J. (2020). *Geranoaetus Polyosoma* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.

- Jondec, V.J. (2020). *Synallaxis azarae* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Jordano, P. (2000). Fruits and Frugivory. En: M. Fenne (ed.). *Seeds: the ecology and regeneration in plant communities* (pp. 125-166). Wallingford, UK: CABI.
- Knoll, T., Narayanan, S., Williams, R., Lincoln-Owyang, J., Erickson, A., Mak, I., Kong, S., Harris, J., Shaw, M., Ruark, T., Mohr, D., Takahashi, Y., Dobish, D., Snyder, S., Peterson, J., Jerugim, A., Golison, M. (2022). *Adobe Photoshop CS6 20.0.6* [Software] Adobe <https://www.adobe.com/es/products/photoshop.html>
- Lepage, D. (2024). Avibase – la base de datos de World Bird (en línea). Disponible en <https://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp>
- Lozada, G. (2022, 8 de setiembre). *Los Andes del Norte: un singular destino para las aves*. La República. <https://larepublica.pe/turismo/2022/09/08/los-andes-del-norte-un-singular-destino-para-las-aves-biodiversidad-lrnd>
- López, A. (1971). *Nota Botánica sobre el Parque nacional de Cutervo*. Boletín de la Sociedad Botánica de La Libertad, Trujillo- Perú. Bol. Soc. Bot. La Libertad 3(1): 71-74.
- MacGregor-Fors, I., Morales, L., Schondube, J.E. (2010a). *Migrating to the city: responses of neotropical migrant bird communities to urbanization*. The Condor 112:711–717.
- Magurran, A.E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey. Princeton University Press [en línea], p. 181. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=CuU9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=Magurran,+A.+E.+\(1988\).+Ecological+diversity+and+its+measurement.+New+Jer](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=CuU9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&dq=Magurran,+A.+E.+(1988).+Ecological+diversity+and+its+measurement.+New+Jer)

- <http://www.princeton.edu/~princetonscholarship/Princeton+University+Press.&ots=WB1c28GMI8&sig=uktvSQpTN1arvrd0iI-vsZASZ6U#v=onepage&q&f=false>
- Marcelo, D. (2018). *Las tablas de distribución de frecuencias y su importancia en contextos educativos* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Handle, pp. 6 - 12
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/9604/1/ECUACS%20DE00153.pdf>
- Martines, A. M. (2016). "*Especie*". Diccionario Interdisciplinar Austral.
<http://dia.austral.edu.ar/Especie>
- Meca Salazar, F.A. (2016). Diversidad de aves en el bosque de Aypate – Ayabaca – Piura [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Piura], pp. 15 – 43.
<https://repositorio.unp.edu.pe/items/a152b802-c0cf-4bac-8281-f0b307e301b1>
- Medrano, A., Enríquez, P., Zuria, I. y Castellnos, J. (2020). Riqueza y abundancia de aves en áreas verdes en la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. *Revista Peruana de Biología*, 27(2), 169-182. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i2.17883>
- Melgarejo, I.A. (2020). *Lesbia victoriae* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Melgarejo, I.A. (2020). *Nothoprocta pentlandii* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Microsoft Corporation. (2016). Microsoft Office 16 [Softwares]. Windows 11. Microsoft.com
<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/previous-versions/microsoft-office-2016>
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021* [Archivo PDF] (1a ed., pp. 14-25).

<https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/diversidadbiologica.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2015). Perú: Economía y diversidad biológica [archivo PDF].

Recuperado de

<https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/1345.pdf>

Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, pp. 15

– 44. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>

Naturaleza y Cultura Internacional (NCI). (2015). Ficha Técnica para la propuesta de

reconocimiento del Área de Conservación Privada Comunal “San Pedro de

Chuquibamba”, Chachapoyas – Amazonas, p.35.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2907147/RESOLUCION%20PRESIDENCIAL%20N%200076-2022-SERNANP.pdf.pdf>

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. (1976). *Mapa ecológico del Perú*.

Colección ONERN [archivo PDF]. Handle, p. 274.

<https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/1052>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2010). *FAO:*

Términos y definiciones. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales, p. 30.

<http://www.fao.org/docrep/014/am665s/am665s00.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017).

Biodiversity Learning. UNESCO Publishing.

<https://books.google.com.pe/books?id=eJMnDwAAQBAJ&printsec=frontcov%20er&dq=agrupaci%C3%B3n+de+la+biodiversidad+pdf&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjz%203u2NxM7pAhVDTt8KHx2AMUQ6AEIMTAB#v=onepage&q&f=false>

- Ortiz Herrera, W. (2017). *Diversidad y distribución de aves según gradientes altitudinales en Nogalpampa, Chachapoyas – Amazonas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Handle, pp. 19–58.
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1316/CIE-ORTI-HER-17.pdf?sequence=1>
- Parra Rivera, H. (2020). *Diversidad alfa y beta de aves en las unidades de vegetación de la zona reservada Illescas, Sechura, Piura-Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Handle, pp. 28-77. <https://core.ac.uk/download/pdf/479881202.pdf>
- Parker III, T. (1991). Sobre el uso de grabadoras de tipo en censos de avifauna. *Auk* 108, 443-444.
- Pereyra, M. (2020). *Conirostrum cinereum* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Pereyra, M. (2020). *Diglossa brunneiventris* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Pereyra, M. (2020). *Geranoaetus melanoleucus* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Pereyra, M. (2020). *Patagioenas fasciata* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.

Posit Software (2024). R Studio 2024.9.0 [Softwares]. Windows 11. Posit.com

<https://posit.co/about/trademark-guidelines/>

Planqué, B., Vellinga, WP., Pieterse, S., Jongsma, J., de By, R. (2005). Xeno-canto: Sharing bird songs from around the world. <https://xeno-canto.org/>

Plenge, M. (2024). *Lista de Aves del Perú*. Unión de Ornitólogos del Perú. Lima, Perú, p. 42. (en línea). Consultado 15 de enero 2023 de

<https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>

Programa de Monitoreo de la Biodiversidad. (2014). *Metodologías para el monitoreo de la biodiversidad en la Amazonía*. Experiencias en el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en el área del Proyecto Camisea. 184pp. <https://pmb.pe/wp-content/uploads/2019/12/Archivo-02-Metodologias-final-web.pdf>

Pulido, V., Málaga, E., Velarte, D., Cano, D., Carhuaz, E. y Acevedo, J. (2021). Censo de aves acuáticas y conservación de humedales en las vertientes altoandinas del Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(4), 244-257. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2021.310>

Pulliam, H. (2020). *On the relationship between niche and distribution*. Ecology Letters. Pp. 349 – 361. <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2000.00143.x>

Quispe Cáceres, C.L y Córdor Salcedo, J.M. (2020). *Determinación de la variación temporal de la abundancia y diversidad poblacional de aves a través del análisis clúster en el humedal “La Mansión” – Universidad Peruana Unión en los años 2016 y 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. Handle, p. 212.

https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3450/Claudia_Tesis_Licenciatura_2020.pdf?sequence=4

- Rabinowitz, A., Soffer, R., Midence, S., Arengo, F., Lewis, S. y Arengo, E. (2003). *Manual de Capacitación para la Investigación de Campo y la Conservación de la vida Silvestre*. Santa Cruz, Bolivia, FAN. 310p. Consultado 12 feb. 2023. Disponible en:
<http://copa.acguanacaste.ac.cr:8080/bitstream/handle/11606/589/MANUAL%20DE%20CAPACITACION%20PARA%20LA%20INVESTIGACION%20DE%20CAMPO%20Y%20LA%20CONSERVACION%20DE%20LA%20VIDA%20SILVESTRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ralph, C., Geupel, G., Pyle, T., Martín, T., De Sante, D & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albano, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Ramírez, J. (2010). *Avifauna Asociada a los Bosques de la Selva Tropical en la Depresión Central de Chiapas*. *Acta Zoológica Mexicana*, 26(3), 539-562.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372010000300004&lng=es&tlng=es.
- Reynolds, R.T., Scott, J.M., & Nussbaum, R.A. (1980). *A variable circular-plot method for estimating bird numbers*. *The Condor* 82:309–313.
- Roncal, M., Chávez, C.A., Arias, M.O., Soto, C. (2020). Avifauna del área urbana de la ciudad de Cajamarca. *Caxamarca* 19 (1-2) 2020: 63-76.
https://www.researchgate.net/publication/350890966_Avifauna_del_area_urbana_de_la_ciudad_de_Cajamarca_Avifauna_of_the_urban_area_of_the_city_of_Cajamarca
- Roncal, M., Díaz, D., Roncal, C., & Rabanal, W. (2013). *Huacaybamba: Riqueza biológica del Marañón*. Biblioteca Nacional del Perú: 2013-00769 International Standard Book

- Number (ISBN): 978-612-4135-07-1, p. 134. Consultado 20 enero 2023. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/256547470_Huacaybamba_riqueza_biologica_del_Maranon
- Roncal, M. (2020). *Anairetes parulus* [Fotografía]. En gabinete de Recursos Naturales de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental (Ed), Aves de Celendín [Base de datos]. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Roncal, M. (2016). *Aves de Cajamarca - Birds of Cajamarca - PERÚ*. [en línea]. Consultado 30 de dic. 2023. Disponible en <https://avesdecajamarca.blogspot.com/>
- Roncal, M., Chávez, C.A., Guevara, J., & Saldaña, I.S. (2022). *Aves de Celendín. Cajamarca, Perú*. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. p. 363.
- Rubio, T, y Pirela, J. (2012). La complejidad del análisis documental. *Información, Cultura y Sociedad*, (16), 55-81. <http://eprints.rclis.org/17138/1/ICS16%20p55-82dos.pdf>
- Schulenberg, T.S., Stotz, D.F., Lane, D.F., O’neill, J.P., & Parker III, T.A. (2010). *Aves de Perú*. Lima, Perú. Centro de Ornitología y Biodiversidad – CORBIDI. p. 660.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre*, p. 532. Recuperado el 20 de octubre de 2023 de https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/libro_rojo.pdf
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (21 noviembre de 2022). *Condiciones climáticas de Celendín. SENAMHI* [en línea]. Recuperado el 20 de enero 2023 de <http://www.senamhi.gob.pe/>
- Sliwa, A. y Sherry, T.W. (1992). *Surveying wintering warbler populations in Jamaica: point counts with and without broadcast*. *The Condor* 94:924–926.

- Solomon, E., Berg, L. y Martinet, D. (2008). *BIOLOGÍA*. McGraw-Hill Interamericana, p.1330.
https://books.google.com.pe/books?id=6x31PAAACAAJ&hl=es&source=gbs_navlinks.
- Sonco Suri, R. (2013). *Estudio de la diversidad alfa (α) y beta (β) en tres localidades del bosque montano en la región de Madidi, La Paz-Bolivia* [Tesis doctoral, Universidad Mayor de San Andrés]. Handle, p. 154. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/4225>
- Tamaris, D. y Hernández, T. (2022). Aves de la Universidad del Magdalena: análisis de la diversidad y actualización de registros. *Intropica*, 17(1), 19-36.
<https://doi.org/10.21676/23897864.4224>
- Tavera Orihuela, J.A. (2023). *Diversidad de la avifauna del matorral montano húmedo de Las Flores en el distrito de José Gálvez, Celendín 2019 – 2020* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Cajamarca]. Handle, pp. 74 – 105.
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/6839>
- The Cornell Lab Ornithology [El laboratorio de ornitología de Cornell]. (20 de julio de 2023). *Cajamarca*. eBird. Recuperado el 23 de enero del 2024 de <https://ebird.org/region/PE-CAJ?yr=curM&m=&rank=mrec>
- The Cornell Lab Ornithology [El laboratorio de ornitología de Cornell]. (20 de noviembre de 2022). *Merlin Bird ID* [Aplicación móvil]. Google play
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.labs.merlinbirdid.app&pli=1>
- Thiollay, J.M. (1997). Disturbance, Selective Logging and Bird Diversity: A Neotropical Forest Study. *Biodiversity and Conservation*, 6, 1155-1173.
https://www.researchgate.net/publication/226026433_Disturbance_selective_logging_and_bird_diversity_A_Neotropical_forest_study

- Torres Roca, J. R. (2021). *Distribución y abundancia de Pseudasthenes cactorum en el área de conservación privada “Lomas del Cerro Campana, La libertad, noviembre 2020 a febrero del 2021* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Trujillo].
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/18543/Torres%20Roca%2c%20Julio%20Rafael.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tubaro, P.L. (1999). *Bioacústica aplicada a la sistemática, conservación y manejo de poblaciones naturales de aves*. *Etología* 7:19–32.
- Ugalde, S., Tarango, L., Romero, C. y García, R. (2022). *Influencia del hábitat en la diversidad de aves insectívoras en un sistema agroforestal enclavado en un Bosque Mesófilo de Montaña*. *Ciencia UAT*, 16(2), 06-25. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i2.1529>
- Ugarte, M., Angulo, F. y Gutiérrez, R. (2023). *Actualización de la lista oficial de aves del Perú*. *Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP)*, 18 (1): 8-14.
- Velazco, E., Tuisima, L. y Castro, C. (2022). *Diversidad biológica de aves en un bosque ribereño del distrito de Yarinacocha, Ucayali, Perú*. *Revista Certificada*, 3(1), 14-19.
<https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i1.78>
- Villegas Espinoza, K.J y Zamora Pablo, R.M. (2019). *Estudio de la avifauna en la ex planta de tratamiento de aguas residuales para la conservación de la biodiversidad en Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Handle, pp. 27 – 56.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21541>
- Watanabe Granados, R. (2023). *Caracterización ornitológica de dos tipos de bosque dentro de unidades mineras del norte del Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Handle, pp. 19 – 43.

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5578862f-fae3-4734-91db-dce045bbf12b/content>

World Wild Fund for Nature [WWF]. (2018). Informe Planeta Vivo 2018: Apuntando más alto. Gland, Suiza: Grooten, M. y Almond, R.E.A, p. 146. Consultado el 10 de febrero del 2023 en

https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2018_completo_ilovepdf_compressed.pdf

Yasin, H., & Tekalign, W (2022). *A study of composition and diversity variation of avifauna along with different types of agroforestry system in Kibet town. Southern Ethiopia. Rev. Chil. de Hist. Nat*, 95. <https://doi.org/10.1186/s40693-021-00106-2>

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Guía de observación

Investigador: _____

Lugar: _____

Tramo: _____ Fecha: ___/___/___ Hora: ___: ___

Objetivo: *Determinar la diversidad de aves en el bosque de piedras Los Soldados del distrito de Huasmín, Cajamarca*

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Nombre Científico	Número de individuos	Observación
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							

Tabla 15*Leyenda atributos de bases y tabla de datos*

Atributo	Descripción
BPLS	bosque de piedras Los Soldados
ZN	Zona norte
ZS	Zona sur
ZA	Zona arqueológica
II	Apéndice II del CITES
LC	de Menor Preocupación
E	Endémica
A01	Punto de conteo nro 1
IUCN	⁹² Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
S	Número total de especies
Libro_Rojo	Estado según el Libro Rojo de Especies Amenazadas
N	Número total de individuos
BP	bosque de piedras
UTM	¹⁶⁵ Universal Transverse Mercator (Sistema de coordenadas transversal de Mercator)
WGS84	¹⁶¹ World Geodetic System 1984 (Sistema geodésico de coordenadas geográficas 1984)

Anexo3. Lista de especies registradas por zonas

Nº	ESPECIE	ZONA NORTE	ZONA ARQUEOLÓGICA	ZONA SUR
1	<i>Geranoaetus polyosoma</i>			X
2	<i>Daptrius melanoleucus</i>	X		
3	<i>Lesbia nuna</i>	X	X	X
4	<i>Colibrí coruscans</i>	X		X
5	<i>Metallura phoebe</i>	X	X	
6	<i>Aglaeactis cupripennis</i>	X	X	X
7	<i>Metallura tyrianthina</i>		X	
8	<i>Lesbia victoriae</i>			X
9	<i>Systellura longirostris</i>		X	
10	<i>Cathartes aura</i>	X	X	
11	<i>Coragyps atratus</i>		X	
12	<i>Patagioenas fasciata</i>	X		
13	<i>Falco sparverius</i>	X	X	X
14	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>		X	
15	<i>Turdus fuscater</i>	X	X	X
16	<i>Turdus chiguanco</i>	X		
17	<i>Grallaria andicolus</i>	X	X	
18	<i>Scytalopus unicolor</i>		X	
19	<i>Myiotheretes striaticollis</i>		X	X
20	<i>Ochthoeca fumicolor</i>		X	
21	<i>Anairetes nigrocristatus</i>		X	
22	<i>Anairetes parulus</i>	X		X
23	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>		X	X
24	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>			X
25	<i>Agriornis montanus</i>		X	X
26	<i>Conirostrum cinereum</i>	X		X
27	<i>Phrygilus punensis</i>	X		X
28	<i>Catamenia analis</i>	X		X
29	<i>Saltator aurantiirostris</i>	X	X	X
30	<i>Diglossa brunneiventris</i>		X	X
31	<i>Synallaxis azarae</i>	X	X	
32	<i>Lepthasthenura pileata</i>		X	X
33	<i>Geocerthia serrana</i>		X	X
34	<i>Cinclodes albiventris</i>	X		X
35	<i>Spinus magellanicus</i>	X	X	X
36	<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X	X
37	<i>Atlapetes latinuchus</i>		X	X

Continúa...

N°	ESPECIE	ZONA NORTE	ZONA ARQUEOLÓGICA	ZONA SUR
38	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>		X	X
39	<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	X
40	<i>Vanellus resplendens</i>			X
41	<i>Colaptes rupicola</i>	X	X	X
42	<i>Bolborhynchus orbyngnesius</i>		X	
43	<i>Bubo virginianus</i>			X
44	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	X		X

Anexo 4. Especies por zonas

Tabla 16

151 *Especies de aves registradas en la Zona Norte*

N°	ZONA NORTE		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1	PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>
2			<i>Turdus chiguanco</i>
3			GRALLARIDAE
4		TYRANIDAE	<i>Anairetes parulus</i>
5		THRAUPIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>
6		<i>Phrygilus punensis</i>	
7		<i>Catamenia analis</i>	
8		<i>Saltator aurantiirostris</i>	
9		FURNARIIDAE	<i>Synallaxis azarae</i>
10		<i>Cinclodes albiventris</i>	
11		FRINGILIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>
12		EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>
13		TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
14	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>
15	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
16	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Lesbia nuna</i>
17	<i>Colibrí coruscans</i>		
18	<i>Metallura phoebe</i>		
19	<i>Aglaeactis cuprepennis</i>		
20	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>
21	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas fasciata</i>
22	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>
23	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta pentlandii</i>

Tabla 17

Especies registradas en la Zona Arqueológica

N°	ZONA ARQUEOLÓGICA			
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	
1	PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	
2		GRALLARIDAE	<i>Grallaria andicolus</i>	
3		RHINOCRYPTIDAE	<i>Scytalopus unicolor</i>	
4		TYRANNIDAE	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	
5			<i>Ochthoeca fumicolor</i>	
6			<i>Anairetes nigrocristatus</i>	
7			<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	
8			<i>Agriornis montanus</i>	
9			THRAUPIDAE	<i>Saltator aurantirostris</i>
10			<i>Diglossa brunneiventris</i>	
11			FURNARIIDAE	<i>Synallaxis azarae</i>
12		<i>Lepthastenura pileata</i>		
13		<i>Geocerthia serrana</i>		
14		FRINGILIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	
15		EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	
16		PASSERELLIDAE	<i>Atlapetes latinuchus</i>	
17		HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	
18		TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	
19	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	
20	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Bolborhynchus orbygniesius</i>	
21	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Lesbia nuna</i>	
22			<i>Metallura phoebe</i>	
23			<i>Aglaeactis cupripennis</i>	
24			<i>Metallura tyrianthina</i>	
25	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Systellura longirostris</i>	
26	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	
27			<i>Coragyps atratus</i>	
28	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	
29			<i>Falco sparverius</i>	

Tabla 18

Especies registradas en la Zona Sur

N°	ZONA SUR		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1	PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>
2		TYRANNIDAE	<i>Myiotheretes striaticollis</i>
3			<i>Anairetes parulus</i>
4			<i>Muscisaxicola maculirostris</i>
5			<i>Muscisaxicola rufivertex</i>
6			<i>Agriornis montanus</i>
7		THRAUPIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>
8			<i>Phrygilus punensis</i>
9			<i>Catamenia analis</i>
10			<i>Saltator aurantiirostris</i>
11			<i>Diglossa brunneiventris</i>
12		FURNARIIDAE	<i>Leptasthenura pileata</i>
13			<i>Geocerthia serrana</i>
14			<i>Cinclodes albiventris</i>
15		FRINGILIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>
16		EMBEREZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>
17		PASSERELLIDAE	<i>Atlapetes latinuchus</i>
18		HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
19		TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
20		CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendens</i>
21	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>
22	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>
23	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta pentlandii</i>
24	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
25	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Lesbia nuna</i>
26			<i>Colibrí coruscans</i>
27			<i>Aglaeactis cupripennis</i>
28			<i>Lesbia victoriae</i>
29	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>

Anexo 5. Lista general y abundancia de las especies registradas por zonas en el BPLS

Tabla 19

Lista general de especies

N°	ÓRDENES	FAMILIAS	NOMBRE CIENTIFICO	ZN	ZA	ZS	TOTAL
38	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	0	0	1	1
2			<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	0	0	1
3	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Lesbia nuna</i>	1	1	2	4
4			<i>Colibrí coruscans</i>	3	0	2	5
5			<i>Metallura phoebe</i>	1	1	0	2
6			<i>Aglaeactis cupripennis</i>	3	4	3	10
7			<i>Metallura tyrianthina</i>	0	1	0	1
8			<i>Lesbia victoriae</i>	0	0	1	1
9	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Systellura longirostris</i>	0	1	0	1
10	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	2	3	0	5
11			<i>Coragyps atratus</i>	0	2	0	2
12	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas fasciata</i>	1	0	0	1
13	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	1	1	2	4
14			<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	0	5	0	5
15	PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	5	6	3	14
16			<i>Turdus chiguanco</i>	4	0	0	4
17		GRALLARIDAE	<i>Grallaria andicolus</i>	1	2	0	3
18		RHINOCRYPTIDAE	<i>Scytalopus unicolor</i>	0	1	0	1
19		TYRANNIDAE	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	0	1	1	2
20			<i>Ochthoeca fumicolor</i>	0	2	0	2
21			<i>Anairetes nigrocristatus</i>	0	2	0	2
22			<i>Anairetes parulus</i>	1	0	2	3
23			<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	0	1	2	3
24			<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	0	0	2	2
25			<i>Agriornis montanus</i>	0	1	1	2
26		THRAUPIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>	1	0	3	4
27			<i>Phrygilus punensis</i>	2	0	2	4
28			<i>Catamenia analis</i>	2	0	2	4
29			<i>Saltator aurantiirostris</i>	1	1	2	4
30			<i>Diglossa brunneiventris</i>	0	1	3	4
31		FURNARIIDAE	<i>Synallaxis azarae</i>	1	1	0	2
32			<i>Lepthastenura pileata</i>	0	1	1	2
33			<i>Geocerthia serrana</i>	0	1	1	2
34			<i>Cinclodes albiventris</i>	1	0	1	2

Continúa...

N°	ÓRDENES	FAMILIAS	NOMBRE CIENTIFICO	ZN	ZA	ZS	TOTAL
35		FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	2	1	2	5
36		EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	7	5	6	18
37		PASSERELLIDAE	<i>Atlapetes latinuchus</i>	0	2	1	3
38		HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	3	2	5
39		TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	1	2	3	6
40	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendens</i>	0	0	3	3
41	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	1	3	6
42	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	0	4	0	4
43	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>	0	0	1	1
44	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	1	0	2	3
TOTAL				45	58	60	163

Anexo 6. ⁹⁸Coordenadas UTM de puntos de conteo y índices de biodiversidad por zonas

Tabla 20

¹⁰²Coordenadas UTM de los puntos de conteo

ZONA DE MUESTREO	CÓDIGO	PUNTO DE CONTEO	COORDENADAS UTM		
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m s.n.m.)
ZONA SUR	¹⁹⁴ A01	P01	798624	9240749	3519
	A02	P02	798776	9240734	3529
	A03	P03	798770	9240855	3547
	A04	P04	798745	9240942	3543
	A05	P05	798658	9240955	3539
	A06	P06	798520	9240855	3556
	A07	P07	798514	9240787	3528
ZONA ARQUEOLÓGICA	B01	P08	798512	9240695	3519
	B02	P09	798569	9240643	3529
	B03	P10	798554	9240600	3555
	B04	P11	798742	9240808	3551
	B05	P12	798873	9240893	3536
	B06	P13	798821	9240908	3533
	B07	P14	798818	9240968	3505
	B08	P15	798772	9241091	3537
	B09	P16	798683	9240890	3554

	B10	P17	798882	9240739	3535
	B11	P18	798952	9240848	3518
ZONA NORTE	C01	P19	799031	9240907	3500
	C02	P20	798952	9240966	3455
	C03	P21	798869	9241071	3460
	C04	P22	798833	9240814	3490
	C05	P23	798603	9240860	3516
	C06	P24	798660	9241047	3484

Tabla 21

Índices de biodiversidad por zonas

Especie	ZN	ZA	ZS	Número de individuos (N)	Pi ZN	Pi ZA	Pi ZS	Pi*LnPi (ZN)	Pi*LnPi (ZA)	Pi*LnPi (ZS)	Pi^2 ZN	Pi^2 ZA	Pi^2 ZS
A. cupripennis	3	4	3	10	0.067	0.069	0.050	-0.181	-0.184	-0.150	0.004	0.005	0.003
C. analis	2	0	2	4	0.044	0.000	0.033	-0.138	0.000	-0.113	0.002	0.000	0.001
C. aura	2	3	0	5	0.044	0.052	0.000	-0.138	-0.153	0.000	0.002	0.003	0.000
C. cinereum	1	0	3	4	0.022	0.000	0.050	-0.085	0.000	-0.150	0.000	0.000	0.003
C. coruscans	3	0	2	5	0.067	0.000	0.033	-0.181	0.000	-0.113	0.004	0.000	0.001
C. rupicola	2	1	3	6	0.044	0.017	0.050	-0.138	-0.070	-0.150	0.002	0.000	0.003
F. sparverius	1	1	2	4	0.022	0.017	0.033	-0.085	-0.070	-0.113	0.000	0.000	0.001
G. andicolus	1	2	0	3	0.022	0.034	0.000	-0.085	-0.116	0.000	0.000	0.001	0.000
G. melanoleucus	1	0	0	1	0.022	0.000	0.000	-0.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
L. nuna	1	1	2	4	0.022	0.017	0.033	-0.085	-0.070	-0.113	0.000	0.000	0.001
L. pileata	0	1	1	2	0.000	0.017	0.017	0.000	-0.070	-0.068	0.000	0.000	0.000
M. phoebe	1	1	0	2	0.022	0.017	0.000	-0.085	-0.070	0.000	0.000	0.000	0.000
M. striaticollis	0	1	1	2	0.000	0.017	0.017	0.000	-0.070	-0.068	0.000	0.000	0.000
N. pentlandii	1	0	2	3	0.022	0.000	0.033	-0.085	0.000	-0.113	0.000	0.000	0.001
O. fumicolor	0	2	0	2	0.000	0.034	0.000	0.000	-0.116	0.000	0.000	0.001	0.000
P. fasciata	1	0	0	1	0.022	0.000	0.000	-0.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P. megalopterus	0	5	0	5	0.000	0.086	0.000	0.000	-0.211	0.000	0.000	0.007	0.000
P. punensis	2	0	2	4	0.044	0.000	0.033	-0.138	0.000	-0.113	0.002	0.000	0.001
S. aurantiirostris	1	1	2	4	0.022	0.017	0.033	-0.085	-0.070	-0.113	0.000	0.000	0.001
S. azarae	1	1	0	2	0.022	0.017	0.000	-0.085	-0.070	0.000	0.000	0.000	0.000
S. magellanicus	2	1	2	5	0.044	0.017	0.033	-0.138	-0.070	-0.113	0.002	0.000	0.001
S. unicolor	0	1	0	1	0.000	0.017	0.000	0.000	-0.070	0.000	0.000	0.000	0.000
T. fuscater	5	6	3	14	0.111	0.103	0.050	-0.244	-0.235	-0.150	0.012	0.011	0.003
Z. capensis	7	5	6	18	0.156	0.086	0.100	-0.289	-0.211	-0.230	0.024	0.007	0.010

Continúa...

Especie	ZN	ZA	ZS	Número de individuos (N)	Pi ZN	Pi ZA	Pi ZS	Pi*LnPi (ZN)	Pi*LnPi (ZA)	Pi*LnPi (ZS)	Pi^2 ZN	Pi^2 ZA	Pi^2 ZS
C. atratus	0	2	0	2	0.000	0.034	0.000	0.000	-0.116	0.000	0.000	0.001	0.000
A. nigrocristatus	0	2	0	2	0.000	0.034	0.000	0.000	-0.116	0.000	0.000	0.001	0.000
M. maculirostris	0	1	2	3	0.000	0.017	0.033	0.000	-0.070	-0.113	0.000	0.000	0.001
B. orbynesius	0	4	0	4	0.000	0.069	0.000	0.000	-0.184	0.000	0.000	0.005	0.000
D. brunneiventris	0	1	3	4	0.000	0.017	0.050	0.000	-0.070	-0.150	0.000	0.000	0.003
A. latinuchus	0	2	1	3	0.000	0.034	0.017	0.000	-0.116	-0.068	0.000	0.001	0.000
G. serrana	0	1	1	2	0.000	0.017	0.017	0.000	-0.070	-0.068	0.000	0.000	0.000
N. cyanoleuca	0	3	2	5	0.000	0.052	0.033	0.000	-0.153	-0.113	0.000	0.003	0.001
T. aedon	1	2	3	6	0.022	0.034	0.050	-0.085	-0.116	-0.150	0.000	0.001	0.003
V. resplendens	0	0	3	3	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	-0.150	0.000	0.000	0.003
S. longirostris	0	1	0	1	0.000	0.017	0.000	0.000	-0.070	0.000	0.000	0.000	0.000
M. tyrianthina	0	1	0	1	0.000	0.017	0.000	0.000	-0.070	0.000	0.000	0.000	0.000
C. albiventris	1	0	1	2	0.022	0.000	0.017	-0.085	0.000	-0.068	0.000	0.000	0.000
M. rufivertex	0	0	2	2	0.000	0.000	0.033	0.000	0.000	-0.113	0.000	0.000	0.001
A. parulus	1	0	2	3	0.022	0.000	0.033	-0.085	0.000	-0.113	0.000	0.000	0.001
A. montanus	0	1	1	2	0.000	0.017	0.017	0.000	-0.070	-0.068	0.000	0.000	0.000
B. polyosoma	0	0	1	1	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	-0.068	0.000	0.000	0.000
L. victoriae	0	0	1	1	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	-0.068	0.000	0.000	0.000
B. virginianus	0	0	1	1	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	-0.068	0.000	0.000	0.000
T. chiguanco	4	0	0	4	0.089	0.000	0.000	-0.215	0.000		0.008	0.000	0.000
SUMATORIA	45	58	60	163	1.000	1.000	1.000	-2.901	-3.149	-3.253	0.070	0.052	0.043

Anexo 7. Registro fotográfico: Aves endémicas del BP Los Soldados**Figura 19***Scytalopus unicolor***Figura 20***Geocerthia serrana***Figura 21***Leptasthenura pileata***Figura 22***Metallura phoebe*

Anexo 8. Registro fotográfico: Avifauna del BP Los Soldados

Figura 23

Geranoaetus melanoleucus



Nota. “Black-chested Buzzard-Eagle”, por Pereyra, 2020, UNC.

Figura 24

Geranoaetus polyosoma



Nota. "Variable Hawk", por Jondec, 2020, UNC.

Figura 25

Agriornis montanus



Figura 26

Vanellus resplendens



Figura 27

Myiotheretes striaticollis



Figura 28

Phalcoboenus megalopterus



Figura 29

Colaptes rupicola



Figura 30

Falco sparverius



Figura 31*Systellura longirostris***Figura 32***Lesbia nuna***Figura 33***Lesbia victoriae***Figura 34***Metallura tyrianthina*

Nota. “Black-tailed Trainbearer”, por Melgarejo, 2020, UNC.

128

Figura 35*Troglodytes aedon*

Nota. "House Wren", por Guevara, 2020, UNC.

Figura 36*Muscisaxicla rufivertex***Figura 37***Coragyps atratus***Figura 38***Cathartes aura*

Figura 39*Zonotrichia capensis***Figura 40***Spinus magellanicus***Figura 41***Atlapetes latinuchus***Figura 42***Colibrí coruscans*

Nota. "Tyrian Metaltail", por Guevara, 2020, UNC.

Figura 43*Nothoprocta pentlandii*

Nota. "Andean Tinamou", por Melgarejo, 2020, UNC.

Figura 44*Conirostrum cinereum*

Nota. "Cinereous Conebill", por Pereyra, 2020, UNC

Figura 45*Synallaxis azarae*

Nota. "Azara's Spinetail", por Jondec, 2020, UNC.

Figura 46*Diglossa brunneiventris*

Nota. "Black-throated Flowerpiercer", por Pereyra, 2020, UNC

Figura 47*Ochthoeca fumicolor***Figura 48***Aglaeactis cupripennis***Figura 49***Patagioenas fasciata***Figura 50***Saltator aurantiirostris*

Nota. "Band-tailed Pigeon", por Pereyra, 2020, UNC.

Figura 51

Catamenia analis



Figura 52

Anairetes parulus



Nota. "Tufted Tit-Tyrant", por Roncal, 2020, UNC.

Figura 53

Anairetes nigrocristatus



Figura 54

Grallaria andicolus



Figura 55*Phrygilus punensis***Figura 56***Turdus chiguanco*

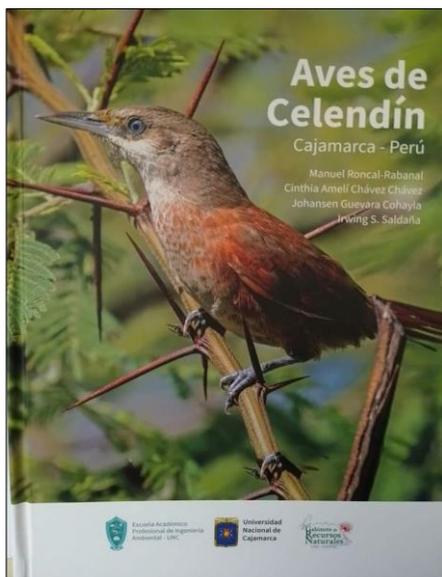
Nota. "Chiguanco Thrush", por Guevara, 2020, UNC.

Figura 57*Turdus fuscater*

Anexo 8. Panel fotográfico del trabajo de evaluación en campo y gabinete

Figura 58

Guía de aves de Celendín



Nota. Aves de Celendín, por Roncal et al., 2022.

Figura 59

Tesista evaluando el área de estudio



Figura 60

Equipo de evaluación



Figura 61

Vista panorámica del bosque de piedras Los Soldados



● 17% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 10% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	sinat.semarnat.gob.mx Internet	<1%
2	FC INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CE... Publication	<1%
3	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2023-10-28 Submitted works	<1%
4	repositorio.unprg.edu.pe Internet	<1%
5	uncedu on 2024-06-03 Submitted works	<1%
6	Universidad Nacional de Cañete on 2024-05-20 Submitted works	<1%
7	dspace.esPOCH.edu.ec Internet	<1%
8	CESEL S A. "Actualización e Integración del PMA del EIA de las Canter... Publication	<1%

9	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA d... Publication	<1%
10	oefa.gob.pe Internet	<1%
11	scribd.com Internet	<1%
12	dspace.unitru.edu.pe Internet	<1%
13	repositorio.utmachala.edu.ec Internet	<1%
14	documentop.com Internet	<1%
15	journal.upao.edu.pe Internet	<1%
16	gbif.org Internet	<1%
17	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "PAD de la ... Publication	<1%
18	ridda2.utp.ac.pa Internet	<1%
19	repositorio.uchile.cl Internet	<1%
20	celec.gob.ec Internet	<1%

21	coursehero.com Internet	<1%
22	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-05-27 Submitted works	<1%
23	SAENZ JARA LUIS ERNESTO. "EIA-SD de la Infraestructura de Disposic... Publication	<1%
24	es.scribd.com Internet	<1%
25	repositorio.unal.edu.co Internet	<1%
26	PERU WASTE INNOVATION S.A.C. - PWI S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto R... Publication	<1%
27	repositorio.une.edu.pe Internet	<1%
28	sis.sernanp.gob.pe Internet	<1%
29	STANTEC PERU S.A.. "DIA del Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica... Publication	<1%
30	minem.gob.pe Internet	<1%
31	Submitted on 1688408554804 Submitted works	<1%
32	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%

33	visorsig.oefa.gob.pe	Internet	<1%
34	ERM PERU S.A.. "PMA para la Instalación y Operación de la Planta Co...	Publication	<1%
35	INERCO CONSULTORIA PERU S.A.C.. "Modificación de la DIA del Proye...	Publication	<1%
36	raccefyn.co	Internet	<1%
37	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-09-20	Submitted works	<1%
38	SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "ITS para el Proyecto d...	Publication	<1%
39	ri.agro.uba.ar	Internet	<1%
40	minam.gob.pe	Internet	<1%
41	Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2021-04-29	Submitted works	<1%
42	Universidad Pontificia Bolivariana on 2020-08-12	Submitted works	<1%
43	eprints.uanl.mx	Internet	<1%
44	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "PMA ...	Publication	<1%

45	cortolima.gov.co Internet	<1%
46	docplayer.gr Internet	<1%
47	inifap.gob.mx Internet	<1%
48	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2022-11-09 Submitted works	<1%
49	orcid.org Internet	<1%
50	repositorio.uach.mx Internet	<1%
51	repositorio.unsch.edu.pe Internet	<1%
52	uncedu on 2024-03-26 Submitted works	<1%
53	JLA AMBIENTAL E.I.R.L. "MEIA de la Cantera Negro Africano-IGA0017... Publication	<1%
54	Universidad Nacional Mayor de San Marcos on 2017-03-15 Submitted works	<1%
55	ebin.pub Internet	<1%
56	qdoc.tips Internet	<1%

57	uncedu on 2024-09-20 Submitted works	<1%
58	JCI INGENIERIA & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.. "Tercer ITS de la ... Publication	<1%
59	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2023-05-29 Submitted works	<1%
60	Universidad Senor de Sipan on 2017-11-13 Submitted works	<1%
61	docslib.org Internet	<1%
62	ornitologiacolombiana.org Internet	<1%
63	ECOLAB S.R.L.. "ITS para la Recuperación Secundaria por Inyección de... Publication	<1%
64	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-09-23 Submitted works	<1%
65	Universidad Científica del Sur on 2020-07-31 Submitted works	<1%
66	bvearmb.do Internet	<1%
67	documents.mx Internet	<1%
68	dspace.uazuay.edu.ec Internet	<1%

69	investigacion.unc.edu.pe	Internet	<1%
70	maesucumbios.files.wordpress.com	Internet	<1%
71	tambopata.org.uk	Internet	<1%
72	idbinvest.org	Internet	<1%
73	Alex Vega Espinoza. "DAA del Centro de Transformación y Aprovecha...	Publication	<1%
74	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-02-13	Submitted works	<1%
75	Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2019-03-22	Submitted works	<1%
76	es.slideshare.net	Internet	<1%
77	uncedu on 2024-01-25	Submitted works	<1%
78	Universidad Ricardo Palma on 2018-04-05	Submitted works	<1%
79	grin.com	Internet	<1%
80	CESEL S A. "ITS de las Líneas de Transmisión Chilca – Zapallal a 500 k...	Publication	<1%

81	rc.upr.edu.cu Internet	<1%
82	repositorio.una.ac.cr Internet	<1%
83	repositorio.unamba.edu.pe Internet	<1%
84	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on ... Submitted works	<1%
85	apps1.semarnat.gob.mx:8443 Internet	<1%
86	pt2.slideshare.net Internet	<1%
87	tesis.unap.edu.pe Internet	<1%
88	uncedu on 2024-04-03 Submitted works	<1%
89	EC CI on 2017-06-13 Submitted works	<1%
90	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C. "MEIA para la Impleme... Publication	<1%
91	KLOHN CRIPPEN BERGER S.A.. "MEIA del Proyecto Minero Antamina p... Publication	<1%
92	SNC LAVALIN PERU S.A.. "Modificación del Plan de Cierre de Minas de... Publication	<1%

93	Universidad Católica de Santa María on 2024-06-26 Submitted works	<1%
94	biologia.eia.edu.co Internet	<1%
95	ufidelitas on 2024-11-22 Submitted works	<1%
96	novitatescaribaea.do Internet	<1%
97	PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANO... Publication	<1%
98	revistas.urp.edu.pe Internet	<1%
99	uncedu on 2024-06-02 Submitted works	<1%
100	unsaac on 2022-06-07 Submitted works	<1%
101	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-02-16 Submitted works	<1%
102	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-11-21 Submitted works	<1%
103	Sonia Salazar, José Luis Mena. "Aves del Santuario Nacional Tabacon... Crossref	<1%
104	WALSH PERU S.A.. "PMA para la Ampliación de la Capacidad de Trans... Publication	<1%

105	geografiacriticaecuador.org Internet	<1%
106	locus.ufv.br Internet	<1%
107	repositorio.undac.edu.pe Internet	<1%
108	sidalc.net Internet	<1%
109	sisbib.unmsm.edu.pe Internet	<1%
110	sabiia.cnptia.embrapa.br Internet	<1%
111	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2023-08-05 Submitted works	<1%
112	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-02-02 Submitted works	<1%
113	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-10-10 Submitted works	<1%
114	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-11-25 Submitted works	<1%
115	Universidad Nacional Federico Villarreal on 2024-06-28 Submitted works	<1%
116	Universidad Nacional Federico Villarreal on 2024-06-29 Submitted works	<1%

117	Universidad de Córdoba on 2019-01-09	<1%
	Submitted works	
118	es.wikipedia.org	<1%
	Internet	
119	fdocuments.ec	<1%
	Internet	
120	repositorio.uaaan.mx:8080	<1%
	Internet	
121	repositorio.umsa.bo	<1%
	Internet	
122	repositorio.unac.edu.pe	<1%
	Internet	
123	repositorio.usmp.edu.pe	<1%
	Internet	
124	unividaful.edu.co	<1%
	Internet	
125	senace.gob.pe	<1%
	Internet	
126	AMEC FOSTER WHEELER PERU S.A.. "ITS para la Modificación de la U...	<1%
	Publication	
127	DIANOIA GROUP S.A.C.. "Segundo ITS de la Primera MEIA-SD del Proy...	<1%
	Publication	
128	ERM PERU S.A.. "EIA del Proyecto de Perforación de Pozos Exploratori...	<1%
	Publication	

129	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humb... Submitted works	<1%
130	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-04-16 Submitted works	<1%
131	Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2021-02-06 Submitted works	<1%
132	Sara González Orega. "Mecanismos de tolerancia a estrés salino e hí... Crossref posted content	<1%
133	TALISMAN (PERU) S.A.R.L. SUCURSAL PERUANA. "PAP de la Perforac... Publication	<1%
134	Universidad de Manizales on 2016-04-11 Submitted works	<1%
135	academic.oup.com Internet	<1%
136	consultaspublicas.semarnat.gob.mx Internet	<1%
137	dspace.gipe.ac.in Internet	<1%
138	encyclopedia2.thefreedictionary.com Internet	<1%
139	maecanar.files.wordpress.com Internet	<1%
140	repositorio.unicauca.edu.co:8080 Internet	<1%

141	revistas.cientifica.edu.pe	Internet	<1%
142	search.bvsalud.org	Internet	<1%
143	scielo.org.pe	Internet	<1%
144	CONSULTING SERVICIOS LUCKY SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONS...	Publication	<1%
145	CONSULTORES Y CONSTRUCTORES SISA S.A.C.. "PAD para las Redes ...	Publication	<1%
146	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "EIA-SD del...	Publication	<1%
147	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-04-15	Submitted works	<1%
148	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-08-15	Submitted works	<1%
149	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-08-27	Submitted works	<1%
150	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-09-18	Submitted works	<1%
151	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-11-15	Submitted works	<1%
152	St. Petersburg College on 2012-02-22	Submitted works	<1%

153	Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2021-05-04 Submitted works	<1%
154	Universidad Ricardo Palma on 2019-07-02 Submitted works	<1%
155	Universidad de Alcalá on 2022-04-04 Submitted works	<1%
156	University of Central Florida on 2016-10-12 Submitted works	<1%
157	amazonbirding.com Internet	<1%
158	boletin.invemar.org.co Internet	<1%
159	conbio.onlinelibrary.wiley.com Internet	<1%
160	digibug.ugr.es Internet	<1%
161	es.m.wiki2.org Internet	<1%
162	llamkasun.unat.edu.pe Internet	<1%
163	repositorio.utc.edu.ec Internet	<1%
164	ruizhealytimes.com Internet	<1%

165	translate.academic.ru Internet	<1%
166	ulatina on 2022-01-05 Submitted works	<1%
167	unasam on 2024-07-02 Submitted works	<1%
168	uncedu on 2024-01-15 Submitted works	<1%
169	pmbcamisea.com Internet	<1%
170	unionferretera.com Internet	<1%
171	"Neotropical Owls", Springer Science and Business Media LLC, 2017 Crossref	<1%
172	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on ... Submitted works	<1%
173	CESEL S A. "EIA-D del Proyecto Enlace 500 kV Nueva Yanango - Nueva ... Publication	<1%
174	CESEL S A. "Primera MEIA de la Unidad Minera Casapalca-IGA000061... Publication	<1%
175	Corporación Universitaria del Caribe on 2014-12-15 Submitted works	<1%
176	David Montes-Iturrizaga, Héctor Aponte, Sonia Valle-Rubio. "Un nuevo ... Crossref	<1%

177	KNIGHT PIESOLD CONSULTORES S.A.. "Tercera MEIA-SD del Proyecto... Publication	<1%
178	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-05-31 Submitted works	<1%
179	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-07-10 Submitted works	<1%
180	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-10-09 Submitted works	<1%
181	Rodrigo A. Medellin. "Bat Diversity and Abundance as Indicators of Dis... Crossref	<1%
182	SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "ITS para el Proyecto d... Publication	<1%
183	TEMA LITOCLEAN S.A.C.. "ITS Modificación de la Fibra Óptica en el Rí... Publication	<1%
184	Universidad Nacional Abierta y a Distancia on 2016-05-31 Submitted works	<1%
185	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2018-12-10 Submitted works	<1%
186	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2018-12-18 Submitted works	<1%
187	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2019-06-05 Submitted works	<1%
188	Universidad Sergio Arboleda on 2014-05-09 Submitted works	<1%

189	VENERO ALENCASTRE JAIME LEOPOLDO. "DIA del Proyecto Construc...	<1%
	Publication	
190	WALSH PERU S.A. "EIA del Proyecto Ampliación de la Concentradora T...	<1%
	Publication	
191	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA-S...	<1%
	Publication	
192	archive.org	<1%
	Internet	
193	defensayarmas.blogspot.com	<1%
	Internet	
194	hal.archives-ouvertes.fr	<1%
	Internet	
195	issuu.com	<1%
	Internet	
196	repositorio.unjbg.edu.pe	<1%
	Internet	
197	revistas.uees.edu.ec	<1%
	Internet	
198	revistas.unicauca.edu.co	<1%
	Internet	
199	riat.ugalca.cl	<1%
	Internet	
200	uncedu on 2024-01-24	<1%
	Submitted works	

201	biodiversitylibrary.org Internet	<1%
202	itagui.gov.co Internet	<1%
203	mundialenbrazil.com Internet	<1%
204	Numeri Awash, Wondimagegnehu Tekalign. "Comparative studies on t... Crossref posted content	<1%
205	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-08-20 Submitted works	<1%
206	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-11-04 Submitted works	<1%
207	Thomas S. Schulenberg, Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane, John P. O'Nei... Crossref	<1%
208	Universidad Nacional del Centro del Peru on 2019-08-09 Submitted works	<1%
209	repositorio.una.edu.ni Internet	<1%
210	CESEL S A. "Modificación PMA del Proyecto Línea de Transmisión Ma... Publication	<1%
211	Kani K. Guner, Taylan O. Gulum, Burcu Erkmen. "FPGA Based Wigner-H... Crossref	<1%
212	Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2019-07-24 Submitted works	<1%

213	Universidad Católica de Santa María on 2024-07-08 Submitted works	<1%
214	Universidad Santo Tomas on 2019-05-03 Submitted works	<1%
215	Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC on 2024-08-19 Submitted works	<1%
216	creativecommons.org Internet	<1%
217	repository.javeriana.edu.co Internet	<1%
218	uncedu on 2024-11-20 Submitted works	<1%
219	repositorio.unamad.edu.pe Internet	<1%

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado

FUENTES EXCLUIDAS

hdl.handle.net	13%
Internet	
repositorio.unp.edu.pe	10%
Internet	
repositorio.unc.edu.pe	7%
Internet	
core.ac.uk	5%
Internet	
cdn.gob.pe	3%
Internet	
repositorio.oefa.gob.pe	3%
Internet	
pt.scribd.com	3%
Internet	
slideshare.net	3%
Internet	
renati.sunedu.gob.pe	3%
Internet	

doi.org	2%
Internet	
idoc.pub	2%
Internet	
alicia.concytec.gob.pe	2%
Internet	
repositorio.unap.edu.pe	2%
Internet	
Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-03-06	2%
Submitted works	
Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2019-07-23	2%
Submitted works	
1library.co	2%
Internet	
repositorio.unsa.edu.pe	2%
Internet	
repositorio.upeu.edu.pe	2%
Internet	
repositorio.upn.edu.pe	2%
Internet	
WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "PMA de Per..."	2%
Publication	
repositorio.unsaac.edu.pe	2%
Internet	

researchgate.net	2%
Internet	
repositorio.lamolina.edu.pe	2%
Internet	
GENIE GENERALE ET SURVEILLANCE S R LTDA. "MEIA del Proyecto de Ampli...	2%
Publication	
uncedu on 2024-02-05	2%
Submitted works	
dokumen.pub	2%
Internet	
Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-08-09	2%
Submitted works	
INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "PAD de la Línea d...	1%
Publication	
up-rid.up.ac.pa	1%
Internet	
SERV GEOGRAFICOS Y MEDIO AMBIENTE SAC. "EIA-D del Proyecto Desarroll...	1%
Publication	
WSP PERU S.A.. "EIA-SD del Proyecto de Exploración Minera Racaycocha Sur-...	1%
Publication	
repositorio.utn.edu.ec	1%
Internet	
WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "Plan de Aba...	1%
Publication	

DOMUS CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C.. "EIA y Social del Proyecto Reactiv...	1%
Publication	
WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "Actualizació...	<1%
Publication	
repositorio.xoc.uam.mx	<1%
Internet	
WSP PERU S.A.. "Cuarta MEIA-SD del Proyecto de Exploración Minera Racayc...	<1%
Publication	
repositorio.unas.edu.pe	<1%
Internet	
revistas.utp.ac.pa	<1%
Internet	
iefectividad.conanp.gob.mx	<1%
Internet	
ECO-MAPPING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "ITS de la Cuarta MEIA-SD d...	<1%
Publication	
WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "EIA-SD del Z...	<1%
Publication	
Universidad San Ignacio de Loyola on 2017-07-12	<1%
Submitted works	
repositorio.upeu.edu.pe:8080	<1%
Internet	
dircetur.regioncajamarca.gob.pe	<1%
Internet	

repsol.pe	<1%
Internet	
Organismo de Evaluación y Fiscalización on 2024-10-08	<1%
Submitted works	
backend.aprende.sep.gob.mx	<1%
Internet	
uncedu on 2024-03-22	<1%
Submitted works	
revistasgeotech.com	<1%
Internet	
scielo.cl	<1%
Internet	
uncedu on 2024-06-26	<1%
Submitted works	
fesc.edu.co	<1%
Internet	