

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL



DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LA AVIFAUNA EN DOS
GRADIENTES ALTITUDINALES EN LOS DISTRITOS DE UTCO –
CAJAMARCA Y BALSAS – AMAZONAS
TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR LA BACHILLER
CINTHIA AMELÍ CHÁVEZ CHÁVEZ

ASESOR
Ing. M Sc. MANUEL ROBERTO RONCAL RABANAL

CAJAMARCA - PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Fundada por Ley N° 14015 del 13 de febrero de 1,962
"Norte de la Universidad Peruana"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica

-----000-----

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

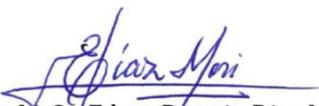
En la ciudad de Cajamarca, a los diez días del mes de diciembre del año dos mil veinte, se reunieron en la Plataforma Virtual de la Universidad Nacional de Cajamarca, a través del Google Meet, los miembros del Jurado, designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 614-2019-FCA-UNC, de fecha *10 de diciembre* del *2020* con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: **"Diversidad y distribución de la avifauna en dos gradientes altitudinales en los distritos de Utco - Cajamarca y Balsas - Amazonas"**, ejecutado(a) por la Bachiller en Ingeniería Ambiental, doña **Cynthia Amelí Chávez Chávez**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**.

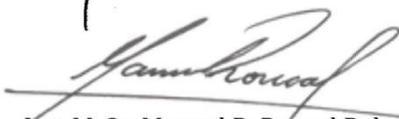
A las *veinte (20)* horas y *treintaicinco (35)* minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando a la sustentante a exponer su trabajo de Tesis y, luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación, el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la *aprobación* por *unanimidad* con el calificativo de *DIECISEIS (16)* por tanto, la Bachiller queda expedito para que inicie los trámites y se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

A las *veintidós (22)* horas y *quince (15)* minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.


.....
Ing. M. Sc. Walter Roncal Briones
PRESIDENTE


Ing. Honorio Sangay Martos
SECRETARIO


Ing. M. Sc. Edgar Darwin Diaz Mori
VOCAL


Ing. M. Sc. Manuel R. Roncal Rabanal
ASESOR

DEDICATORIA

A mi madre que a pesar de las dificultades siempre estuvo presente para mí, a mis abuelos por el apoyo para poder culminar mis estudios superiores.

A todos mis amigos y docentes que me apoyaron durante la realización de mi trabajo y que sobre todo estuvieron siempre dispuestos a colaborar en mis salidas de campo.

AGRADECIMIENTO

A mi familia por brindarme el soporte, amor y apoyo en cada momento de mi vida, por guiarme en este camino.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental que me brindaron la formación profesional, a la Universidad Nacional de Cajamarca que posteriormente me dio la oportunidad de laborar en la misma y aplicar los conocimientos adquiridos durante mis años de estudio.

A mi asesor el Ing. M Sc. Manuel Roberto Roncal Rabanal, por mostrarme este mundo en el que la conservación de la biodiversidad brinda una esperanza de vida para las generaciones futuras. Fue mi maestro en este mundo de la observación de aves, me enseñó sobre la identificación, agradezco por el apoyo profesional invaluable y por la facilitación de alguno de los equipos necesarios para la realización de este trabajo.

A Irwing Saldaña Ugaz, por el apoyo, los aportes y las orientaciones dadas durante el desarrollo de esta investigación.

A don Francisco Rabanal Guevara “Don Paquito” por haberme brindado siempre su apoyo y facilitado la movilidad en diversas salidas de campo.

A mis amigos Ever Lozano y Adriano Fernández por el apoyo que me brindaron en diversas salidas al campo.

A Lucia una de las muchas personas que pude conocer durante el desarrollo de este trabajo, quien me brindó su apoyo en el guiado en sus predios y quien muy amablemente cocinó para nosotros.

Agradecer a los pobladores de Jelig, Limón, Utco, Balsas y Las Achupas por facilitarme el ingreso a sus predios para realizar la evaluación de avifauna. Eternamente agradecida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes de la Investigación	3
2.1.1. A nivel internacional	3
2.1.2. A nivel Nacional	5
2.2. Bases Teóricas.....	7
2.2.1. Avifauna.....	7
2.2.2. Relación aves - vegetación	7
2.2.3. Distribución de especies.....	8
2.2.4. Gradiente altitudinal.....	9
2.2.5. Métodos utilizados en el monitoreo de aves	10
2.2.6. Métodos de medición e índices de diversidad de especies.....	12
2.3. Definición de términos básicos	15
CAPÍTULO III	17
MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Ubicación geográfica del área de estudio	17
3.2. Equipos y Materiales	17
3.2.1. Equipos.....	17
3.2.2. Materiales	18
3.2.3. Software.....	18
3.3. Metodología.....	18
3.3.1. Trabajo de campo.....	18
3.3.2. Trabajo de gabinete	26

CAPÍTULO IV	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1. Diversidad Alfa	29
4.1.1. Determinación de la diversidad en el área de estudio	29
4.1.2. Gradiente altitudinal en el distrito de Utco.....	38
4.1.3. Gradiente altitudinal en el distrito de Balsas	38
4.1.4. Abundancia relativa de especies por estrato.....	42
4.1.5. Frecuencia relativa de especies por estrato.....	45
4.1.6. Índices de diversidad alfa	48
4.2. Diversidad Beta.....	49
4.2.1. Coeficiente de similitud de Sorensen	49
4.3. Categorización de especies	52
CAPÍTULO V.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1. CONCLUSIONES	54
5.2. RECOMENDACIONES	54
CAPÍTULO VI.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
CAPÍTULO VII.....	64
ANEXOS	64
7.1. Registros fotográficos de las aves en el área de estudio	64
7.2. Coordenadas UTM de puntos de conteo establecidos por estrato	70
7.3. Especies por estrato.....	74
7.4. Panel Fotográfico del trabajo de evaluación.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Clasificación taxonómica y especies de aves registradas por estrato en el área de estudio.....	31
Tabla 2. Valores de Índices de diversidad alfa para cada estrato. Índice de Simpson (λ), Diversidad ($1-\lambda$), Índice de Shannon – Wiener (H').....	48
Tabla 3. Coeficiente de Similitud de Sorensen aplicado en el gradiente altitudinal del distrito de Utco.	49
Tabla 4. Coeficiente de Similitud de Sorensen aplicado en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas.....	50
Tabla 5. Coeficiente de Similitud de Sorensen aplicado en estratos homólogos en ambas gradientes.....	51
Tabla 6. Coordenadas UTM de los puntos de conteo en el gradiente altitudinal del distrito de Utco.	70
Tabla 7. Coordenadas UTM de los puntos de conteo en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas.....	72
Tabla 8. Especies de aves registradas en el Estrato 1 en el distrito de Utco.	74
Tabla 9. Especies de aves registradas en el Estrato 2 en el distrito de Utco.	75
Tabla 10. Especies de aves registradas en el Estrato 3 en el distrito de Utco.	77
Tabla 11. Especies de aves registradas en el Estrato 4 en el distrito de Utco.	78
Tabla 12. Especies de aves registradas en el Estrato 1 en el distrito de Balsas.....	79
Tabla 13. Especies de aves registradas en el Estrato 2 en el distrito de Balsas.....	80
Tabla 14. Especies de aves registradas en el Estrato 3 en el distrito de Balsas.....	82
Tabla 15. Especies de aves registradas en el Estrato 4 en el distrito de Balsas.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.	17
Figura 2. Perfil transversal del área de estudio.....	19
Figura 3. Vista panorámica del Estrato 1 – Utco (E1-U); a) presencia de <i>Eriotheca</i> sp.; b) presencia de cactáceas.....	20
Figura 4. Vista panorámica del Estrato 2 - Utco (E2-U); a) persisten algunas cactáceas; b) presencia de fabáceas.....	20
Figura 5. a) y b) Vista panorámica del Estrato 3 - Utco (E3-U).	21
Figura 6. Vista panorámica del Estrato 4 - Utco (E4-U).	21
Figura 7. Vista panorámica del Estrato 1 - Balsas (E1-B); a) presencia de <i>Eriotheca</i> sp.; b) presencia de cactáceas.....	22
Figura 8. a) y b) Vista panorámica del Estrato 2 – Balsas (E2-B).....	22
Figura 9. a) y c) Vista panorámica del Estrato 3 – Balsas (E3-B); b) vegetación característica del estrato.	23
Figura 10. a) Vista panorámica del Estrato 4 – Balsas (E4-B); b) vegetación característica del estrato.	24
Figura 11. Mapa de ubicación de puntos de conteo en el área de estudio.	25
Figura 12. Composición porcentual de especies de aves registradas por familia en el área de estudio.	30
Figura 13. Número de especies, órdenes y familias por estrato.	39
Figura 14. a) Abundancia relativa de E1-U, b) Abundancia relativa de E2-U, c) Abundancia relativa de E3-U,	42
Figura 15. a) Abundancia relativa de E1-B, b) Abundancia relativa de E2-B, c) Abundancia relativa de E3-B,.....	43
Figura 16. a) Frecuencia relativa de E1-U, b) Frecuencia relativa de E2-U, c) Frecuencia relativa de E3-U, d) Frecuencia relativa de E4-U.....	45
Figura 17. a) Frecuencia relativa de E1-B, b) Frecuencia relativa de E2-B, c) Frecuencia relativa de E3-B, d) Frecuencia relativa de E4-B.	46
Figura 18. Efecto de sombra de lluvia en el área de estudio.	51
Figura 19. <i>Incaspiza laeta</i> (E) “Fringilo-Inca de Frenillo Anteadó”	64
Figura 20. <i>Incaspiza ortizi</i> (E) “Fringilo-Inca de Ala Gris”	64
Figura 21. <i>Pheucticus chrysogaster</i> “Picogruoso Dorado”	64
Figura 22. <i>Myrtis Fanny</i> “Estrellita de Collar Púrpura”	64
Figura 23. <i>Polioptila plumbea</i> “Perlita Tropical”	64
Figura 24. <i>Falco sparverius</i> “Cernícalo Americano”	64
Figura 25. <i>Mimus longicaudatus</i> “Calandria de Cola Larga”	65
Figura 26. <i>Cyanocorax yncas</i> “Urraca Verde”	65
Figura 27. <i>Icterus mesomelas</i> “Bolsero de Cola Amarilla”	65
Figura 28. <i>Camptostoma obsoletum</i> “Mosquerito Silbador”	65
Figura 29. <i>Euphonia chlorotica</i> “Eufonia de Garganta Púrpura”	65
Figura 30. <i>Phalcoboenus megalopterus</i> “Caracara Cordillerano”	65

Figura 31. <i>Crotophaga sulcirostris</i> “Garrapatero de Pico Estriado”	65
Figura 32. <i>Ampelion rubrocristatus</i> “Cotinga de Cresta Roja”	65
Figura 33. <i>Myiarchus tuberculifer</i> “Copetón de Cresta Oscura”	66
Figura 34. <i>Columbina cruziana</i> “Tortolita Peruana”	66
Figura 35. <i>Uranomitra franciae</i> “Colibrí Andino”	66
Figura 36. <i>Rauenia bonariensis</i> “Tangara Azul y Amarilla”	66
Figura 37. <i>Colibri coruscans</i> “Oreja-Violeta de Vientre Azul”	66
Figura 38. <i>Thaumasius taczanowskii</i> (E) “Colibrí de Taczanowski”	66
Figura 39. <i>Turdus fuscater</i> “Zorzal Grande”	66
Figura 40. <i>Andigena hypoglauca</i> “Tucan-Andino de Pecho Gris”	66
Figura 41. <i>Cyanolyca viridicyanus</i> “Urraca de Collar Blanco”	67
Figura 42. <i>Chlorornis riefferii</i> “Tangara Verde Esmeralda”	67
Figura 43. <i>Asthenes flammulata</i> “Canastero Multilistado”	67
Figura 44. <i>Cacicus chrysonotus</i> “Cacique Montañes”	67
Figura 45. <i>Boissonneaua matthewsii</i> “Colibrí de Pecho Castaño”	67
Figura 46. <i>Margarornis squamiger</i> “Subepalo Perlado”	67
Figura 47. <i>Pipreola arcuata</i> “Frutero Barrado”	67
Figura 48. <i>Diglossa cyanea</i> “Pincha-Flor Enmascarado”	67
Figura 49. <i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i> “Mosquerito Canela”	68
Figura 50. <i>Patagioenas fasciata</i> “Paloma de Nuca Blanca”	68
Figura 51. <i>Aglaeactis cupripennis</i> “Rayo de Sol Brillante”	68
Figura 52. <i>Buthraupis montana</i> “Tangara-de-Montaña Encapuchada”	68
Figura 53. <i>Geranoaetus polyosoma</i> “Aguilucho Variable”	68
Figura 54. <i>Trogon personatus</i> “Trogón Enmascarado”	68
Figura 55. <i>Myioborus melanocephalus</i> “Candelita de Antejos”	68
Figura 56. <i>Coragyps atratus</i> “Gallinazo de Cabeza Negra”	68
Figura 57. <i>Agriornis montanus</i> “Arriero de Pico Negro”	69
Figura 58. <i>Leptotila verreauxi</i> “Paloma de Puntas Blancas”	69
Figura 59. <i>Asemospiza obscura</i> “Semillero Pardo”	69
Figura 60. <i>Glaucidium peruanum</i> “Lechucita Peruana”	69
Figura 61. <i>Spinus magellanicus</i> “Jilguero Encapuchado”	69
Figura 62. Registro de datos por puntos de conteo	85
Figura 63. Evaluación por puntos de conteo	85
Figura 64. Registro por puntos de conteo	86
Figura 65. Registro por puntos de conteo	86
Figura 66. Registro de observaciones asistemáticas	87
Figura 67. Grabación de vocalización durante las evaluaciones por puntos de conteo	87

RESUMEN

Se evaluó la diversidad y distribución de la avifauna en dos gradientes altitudinales en los distritos de Utco y Balsas en los departamentos de Cajamarca y Amazonas al norte de Perú. En cada gradiente altitudinal se identificaron cuatro estratos en base al tipo de cobertura vegetal y altitud desde los 850 a 3427 msnm en Utco y de 845 a 3663 msnm en Balsas; evaluándose 160 puntos de conteo sin estimación de distancia en las áreas menos impactadas y con acceso factible; fueron establecidos 20 puntos por estrato, los registros se tomaron durante las 6:00 a 10:00 y 15:00 a 18:00 horas, cada punto fue georeferenciado y evaluado por 10 minutos; se aplicó la técnica de “Playback”, grabaciones de cantos para su posterior identificación y se utilizaron registros de observaciones asistemáticas; determinándose la diversidad alfa y beta. Se registraron 167 especies de las cuales 10 son endémicas, pertenecientes a 15 órdenes y 34 familias. El orden con la mayor riqueza fue PASSERIFORMES predominando las familias Thraupidae, Tyrannidae y Trochilidae. Los estratos más diversos y que presentaron la mayor riqueza fueron: E2-U con 77 y E3-B con 88 especies. Los patrones de la vegetación y el ecotono en cada gradiente determinaron similitudes mayores entre los estratos contiguos, 69.9% entre el E1 y E2 en Utco y 64.4% en el E1 y E2 en Balsas. Hay similitud de 91.8% para los E1-U y E1-B, 76.6% para el E2-U y E2-B, 51.3% para el E3-U y E3-B; la menor similitud fue para los estratos más distantes geográficamente, E4-U y E4-B con 36.1%.

Palabras clave: Aves, distribución, gradiente altitudinal, río Marañón.

ABSTRACT

The diversity and distribution of the avifauna was evaluated in two altitudinal gradients in the districts of Utco and Balsas in the departments of Cajamarca and Amazonas in northern Peru. In each altitudinal gradient, four strata were identified based on the type of vegetation cover and altitude from 850 to 3427 meters above sea level in Utco and from 845 to 3663 meters above sea level in Balsas; evaluating 160 counting points without estimation of distance in the least impacted areas and with feasible access; 20 points were established per stratum, the records were taken during 6:00 to 10:00 and 15:00 to 18:00, each point was georeferenced and evaluated for 10 minutes; The “Playback” technique was applied, song recordings for later identification and asystematic observation records were used; determining the alpha and beta diversity. 167 species were recorded, of which 10 are endemic, belonging to 15 orders and 34 families. The order with the highest richness was PASSERIFORMES, with the predominant families Thraupidae, Tyrannidae and Trochilidae. The most diverse strata with the highest richness were: E2-U with 77 and E3-B with 88 species. The vegetation and ecotone patterns in each gradient determined greater similarities between the contiguous strata, 69.9% between E1 and E2 in Utco and 64.4% in E1 and E2 in Balsas. There is similarity of 91.8% for E1-U and E1-B, 76.6% for E2-U and E2-B, 51.3% for E3-U and E3-B; the least similarity was for the most geographically distant strata, E4-U and E4-B with 36.1%.

Keywords: Birds, distribution, altitudinal gradient, Marañón river.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú es considerado uno de los países con mayor diversidad biológica, representado por una gran variedad de ecosistemas, especies de flora y fauna (Plenge 2004, MINAM 2014), posee una de las mayores diversidades de aves en el mundo (Schulenberg *et al.* 2010), albergando 1874 especies, de las cuales 109 son endémicas (Plenge 2020); esto se debe a la ubicación geográfica y a la influencia de varios eventos siendo uno de los principales el levantamiento de la Cordillera de Los Andes (Roach 2000, Reynel *et al.* 2013).

Las aves son un grupo taxonómico muy estudiado ya que son fácilmente identificables, el estudio sobre su distribución es fundamental debido a que son indicadores ambientales que obedecen a las características particulares en un hábitat, cada una puede responder independientemente a la variación ambiental y la presencia o ausencia de una de éstas puede indicar condiciones ecológicas particulares (Tábara 2006, Villegas y Garitano-Zavala 2008).

Los estudios de distribución de las especies a lo largo de los gradientes altitudinales ha sido un aspecto de investigación de muchos estudiosos (Whittaker 1967, Beals 1969, Terborgh 1971, 1977), la información obtenida es importante para determinar cuáles son los factores que limitan la distribución y la estructura de las comunidades (Navarro 1992). Diversos estudios discuten sobre los factores que limitan la distribución altitudinal de las especies, entre los que se menciona los cambios en los hábitats, cambios en los parámetros ambientales y la competencia (Terborgh 1971, 1977, 1985; Terborgh y Weske 1975; Graham 1990).

Los estudios científicos sobre especies ayudan a obtener información necesaria para la toma de decisiones respecto a cómo gestionar la diversidad biológica en cuanto a producción y conservación (Niemelä 2000).

Las especies suelen presentar patrones de distribución discontinuos producidos por la variación espacial de las condiciones ambientales que determinan la calidad de sus hábitats (Santos *et al.* 2006); procesos como la pérdida, degradación y fragmentación de los ambientes naturales modifican los patrones de distribución, abundancia y

composición de especies de las comunidades en prácticamente todos los ambientes (Rangel *et al.* 2009).

Es necesario realizar estudios para determinar la diversidad y distribución de las aves, ya que en la actualidad los ecosistemas son deteriorados y fragmentados generando la pérdida de biodiversidad. Por ello se planteó identificar la forma en la que están distribuidas las diferentes poblaciones de aves silvestres en dos gradientes altitudinales del distrito de Utco y Balsas, considerando que en estas zonas se vienen desarrollando diferentes actividades antrópicas como: expansión de áreas agrícolas, quema, deforestación, erosión, caza, entre otras; que constituye las principales amenazas que afectan a los diferentes ecosistemas que son el hábitat para diversas especies de aves; esto generará información que ayude en la posterior formulación y aplicación de propuestas de conservación y/o aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

En tal sentido el objetivo de esta investigación fue determinar la diversidad y distribución de la avifauna a lo largo de dos gradientes altitudinales en los distritos de Utco – Cajamarca y Balsas – Amazonas.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. A nivel internacional

Navarro (1992) evaluó los patrones de distribución altitudinal, diversidad y recambio de especies de la avifauna residente en la sierra de Atoyac en México, a lo largo de un transecto altitudinal en los que se consideraron todos los tipos de vegetación desde la vegetación costera hasta los bosques altos de coníferas. Registró un total de 162 especies, el bosque tropical semideciduo contenía más especies residentes (53-57) que los hábitats de mayor elevación. La riqueza de especies en el bosque nuboso (38-44) y el bosque húmedo de pino-roble (37-43). Los resultados evidencian que la riqueza de las especies es mayor en las partes bajas, decreciendo a mayor altitud. La riqueza de especies es constante dentro de los hábitats, experimentándose un alto recambio de especies en los ecotonos.

Blake y Loiselle (2000) estudiaron la diversidad de las aves a lo largo de una gradiente de elevación en la cordillera central en Costa Rica; diferenció los sitios de evaluación incluyendo bosques húmedos tropicales maduros (50 msnm), bosque tropical húmedo y fresco de transición (500 msnm), selva tropical premontana tropical (1000 msnm) y selva tropical montana baja (1500 y 2000 msnm) aplicando para la evaluación redes de niebla y puntos de conteo. Registró 261 especies pertenecientes a 40 familias. El estudio menciona que los migrantes en altura y las especies amenazadas ocurrieron a lo largo del gradiente, lo que ilustra la necesidad de proteger los bosques en todas las elevaciones.

Kattan y Franco (2004) en su estudio sobre la diversidad de aves a lo largo de gradientes de elevación en los Andes de Colombia; cuyo objetivo fue explorar la relación entre la riqueza de especies de aves, la elevación, los efectos de masa y el área de zonas altitudinales para aves en montañas tropicales. Los resultados muestran que el número total de aves por cinturón altitudinal muestra la disminución de la riqueza de especies con la elevación, no hubo diferencias en el número de especies entre los cinturones altitudinales (500–2600 msnm), excepto en las dos zonas de elevación superior (2600–3200 y > 3200 msnm), que tuvieron una menor riqueza de especies. Concluye que la

disminución de la riqueza de especies en elevaciones altas puede estar relacionada con mayores tasas de extinción y menores niveles de recursos.

Ramírez (2004) estudió el efecto de la ubicación geográfica y de las variables ambientales (temperatura, precipitación, cobertura forestal) sobre la distribución de las especies de aves forestales en España peninsular, los resultados muestran que tanto la ubicación geográfica como las variables ambientales influyen en la distribución de la diversidad de aves forestales. En el estudio se determinó que hay un patrón latitudinal de riqueza de especies en sentido norte-sur, que alcanza los valores más altos en los sectores del norte de la Península, más húmedos y menos térmicos, y con una mayor cobertura de bosques, estos valores disminuyen hacia los sectores más meridionales, caracterizados por un clima más seco y mayores temperaturas. Sin embargo, la respuesta a estos gradientes ambientales puede ser diferente en función de las características biológicas de las especies.

Martínez y Rechberger (2007) evaluó la diversidad y composición de la avifauna en tres localidades distinguidas en gradientes altitudinales ubicadas dentro del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado de Cotapata, La Paz, Bolivia. Consideró tres tipos de bosques (ceja de monte a 3170 msnm, bosque nublado a 2620 msnm y bosque nublado secundario a 1850 msnm), utilizó redes de niebla y puntos de conteo. Registró un total de 200 especies; la diversidad de especies de aves (Índice de Shannon-Weaver) tuvo su valor más alto ($H' = 1,41$) en la ceja de monte; el coeficiente de Sorensen, señala una similitud muy representativa entre las comunidades de aves de la ceja de monte (3170 m) y bosque nublado (2620 msnm) con un valor de $C_s = 43,9\%$, seguido por el bosque nublado secundario (1820 msnm) versus bosque nublado ($C_s = 17,3$); por el contrario, en la ceja de monte y bosque nublado secundario, obtuvo una similitud muy baja con un valor de $C_s = 14,1\%$. El estudio indica que la diversidad es alta en las partes bajas disminuyendo con la altura, considerando que la riqueza de especies fue mucho más baja en el bosque nublado (2650 msnm). Los resultados obtenidos indican que los cambios en la composición de especies con relación a la altura muestran cambios en los tipos de recursos presentes.

Medina-Macías *et al.* (2010) evaluaron los patrones de riqueza y endemismo de las aves en una gradiente altitudinal (300 - 2800 msnm) en una zona prioritaria en la región de Espinosa del Diablo (Sinaloa y Durango) en México. Registro 209 especies de aves, 43

de las cuales son clasificadas como endémicas, los análisis determinan tres pisos altitudinales con una división clara de la distribución de la avifauna; en el piso A (300 a 900 msnm) en la parte baja se registró 135 especies 24 endémicas y 13 exclusivas, en el piso B (1 300 a 1 700 msnm) 115 especies 27 endémicas mientras que en el piso C (2500 a 2800 msnm) 51 especies 7 endémicas. Los resultados obtenidos revelaron que la distribución de las especies está fuertemente ligada a factores como la vegetación, altitud y la heterogeneidad ambiental; además determinó que la zona evaluada representa gran importancia para la conservación por la determinación de endemismos y especies de especial interés.

Jaime-Escalante *et al.* (2016) describieron la variación en la riqueza y composición de los ensamblajes de aves a través del gradiente altitudinal en una zona montañosa al sur de Nayarit, México; proporciona información de la riqueza de especies a través del gradiente altitudinal usando la metodología de puntos de conteo en nueve intervalos de evaluación desde el nivel del mar hasta los 2700 msnm. La riqueza de especies varió significativamente a lo largo del gradiente: alta en las partes más bajas del gradiente, con un valor máximo en la parte media y disminuyendo monótonamente con la elevación. Luego del análisis determinaron que la variación en la riqueza se debe al cambio de vegetación, características del hábitat y perturbaciones que se presentan. Sugiere considerar estos aspectos a la hora de elaborar estrategias de conservación de las aves.

2.1.2. A nivel Nacional

Weske (1972) estudió los patrones de distribución y las relaciones ecológicas de las aves en el valle de Apurímac, seleccionó tres gradientes desde los 600 hasta los 3500 msnm, utilizó redes de niebla y observaciones de campo. Los resultados muestran que el número de especies disminuyó con la elevación, 162 especies a 600 msnm en comparación con las 53 especies a 3500 msnm lo que muestra que se presenta mayor diversidad en las partes bajas, el recambio de especies a lo largo del gradiente se ve influenciado por el cambio vegetativo, interacciones de exclusión competitiva y por las condiciones físicas como la temperatura que cambian gradualmente con la elevación.

Ortiz Herrera (2017) analizó la diversidad y distribución de las aves según gradientes altitudinales en Nogalpampa, Chachapoyas-Amazonas. Estableció tres zonas de estudio por presentar distintas gradientes altitudinales (zona 01: Bosque Seco Pre-Montano Tropical a 1 800 msnm, zona 02: Bosque Montano Tropical a 2 400 msnm, y zona 03:

Bosque Húmedo a 2 700 msnm), para evaluar la avifauna utilizó transectos, Listas fijas, Observación directa, Playback y Redes de niebla; registró un total de 128 especies, 6 de ellas endémicas, distribuidas en 17 órdenes, 36 familias y 100 géneros, presentando la mayor riqueza el orden Passeriformes con 70 especies ocupando el 54,7% del total y a su vez la familia Trochilidae con 24 especies, el 18,8%. La riqueza de especies según el gradiente altitudinal para la Zona 1 fue de 76 especies, Zona 2 - 83 especies y la Zona 3 - 81 especies. La Zona 2 presentó la mayor diversidad ($H' = 4,312\text{bits/ind}$), la Zona 2 y 3 obtuvieron mayor similitud, según el índice de Sorensen fue de 72%.

Guevara Tello (2017) en su estudio Diversidad de aves en el corredor ecoturístico Santa Rosa (Celendín) – Balsas (Chachapoyas), registró 126 especies de aves de las cuales 8 son endémicas, pertenecen a 34 familias y 14 órdenes. El orden más representativo fue Passeriformes y la familia más representativa fue Thraupidae con 21 especies (17%), Tyrannidae con 17 especies (13%), Trochilidae con 14 especies (11%), Emberizidae con 9 especies (7%) y Columbidae con 7 especies (6%), las demás familias presentaron entre cuatro y una especie. Determinó que los lugares más diversos fueron: Santa Rosa (72 especies) y Limón (70 especies), mientras que las especies más abundantes fueron *Pygochelidon cyanoleuca* (5.24%), *Zenaida auriculata* (5.12%) y *Columbina cruziana* (4.23%). A través del análisis de similitud de Sorensen determinó que la similitud más representativa se encontró en las comunidades de aves de Santa Rosa y Jelig (43%), mientras que entre Jelig y Balsas una similitud casi nula de 0.19%.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Avifauna

Las aves proporcionan diversos servicios ecosistémicos ya que actúan como controladores de plagas, polinizadores y dispersores de semillas, son consideradas como indicadores ambientales ya que presentan diferentes grados de sensibilidad. Los estudios de aves son apropiados para la evaluación rápida de diversos hábitats (Whelan *et al.* 2008, MINAM 2015).

Las especies de aves endémicas requieren importante atención debido a su distribución frecuentemente limitada, motivo por el cual se encuentran propensas a la extinción, esto considerando que cada una de ellas necesita de ciertas características de un hábitat que si no son las adecuadas para la especie disminuirá y desaparecerá; por lo tanto, los hábitats de las especies endémicas y en peligro deben ser protegidos (Young 2007).

Angulo *et al.* (2008) indica que el estado de amenaza y endemismo de las especies de aves, son factores importantes en la identificación de propuestas de Áreas para Manejo Conservacionista. Menciona que debido a la presencia de especies endémicas del Marañón se recomienda la creación de un área de conservación en esta zona.

2.2.2. Relación aves - vegetación

Las aves están presentes en ambientes que cumplen con sus requisitos ecológicos, éstas seleccionan hábitats con disponibilidad de alimento, refugio contra los depredadores y lugares para anidar (Hildén 1965). Los requerimientos de uso de hábitat de las aves pueden ser distintos durante los periodos de nidificación y durante el invierno (Cueto 2006).

El hábitat es una importante pista para la identificación de aves, ya que la mayoría de las especies se encuentran restringidas a uno en particular o a hábitats con características similares (Schulenberg *et al.* 2010).

La vegetación es uno de los factores que moldea la composición de aves, ya sea mediante cambios en su estructura, fenología, composición o variación en la disponibilidad de recursos (Robinson y Holmes 2004). Algunas especies de aves están restringidas a un determinado tipo de vegetación; sin embargo, muchas de ellas pueden desarrollar habilidades y lograr persistir en hábitats transformados (Johns 1991).

La abundancia de las aves se relaciona con la disponibilidad de sus hábitats preferidos, siendo de esta manera la vegetación un factor determinante de los niveles poblacionales (Carrascal y Tellería 1988). Los cambios en la estructura de las comunidades vegetales definen modificaciones en las comunidades ornitológicas (Pérez-Hernández y Delgado-Fernández 2010).

Las características estructurales de un hábitat influyen en la diversidad de especies de aves. Las especies pueden tener una preferencia diferente de hábitat y alimentarse en este tipo de hábitat de todo tipo de alimentos, o todas las especies pueden compartir todo el hábitat y cada especie alimentarse de una variedad diferente de alimento, es decir cada especie puede ser especialista a un tipo de hábitat o alimento (MacArthur, R y MacArthur, J 1961, MacArthur 1964).

La riqueza específica y diversidad de especies muestra un aumento conforme aumenta la heterogeneidad de hábitat, siendo la estructura de la vegetación importante en la determinación de la estructura y composición de la avifauna (Nocedal 1984). Cueto y Lopez de Casenave (1999) indican que la estructura de la vegetación es uno de los principales factores determinantes en la riqueza de especies de aves.

La disponibilidad de recursos es uno de los factores más importantes en la estructuración de las comunidades (MacArthur y Levins 1964).

Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos del Maraón poseen características únicas, que permiten la presencia de una gran diversidad y un alto grado de endemismos (Marcelo-Peña *et al.* 2007).

2.2.3. Distribución de especies

La distribución de las especies en un área es difícil de determinar con exactitud ya que ésta es dinámica en el tiempo, es necesario considerar que los factores que determinan la presencia o ausencia de una especie son biogeográficos, fisiológicos y ecológicos; la presencia está determinada también por limitantes históricos y de dispersión, lo que explica por qué las especies no siempre se encuentran en “áreas potenciales” (Maciel-Mata *et al.* 2015); es decir una especie estará presente en un área donde las condiciones bióticas y abióticas sean las adecuadas permitiendo que éstas puedan mantenerse e incrementar (Pulliam 2000). Diversos factores bióticos y abióticos como precipitación,

temperatura, evapotranspiración, competencia y depredación interactúan y limitan la distribución de las especies (Krebs 2001).

La presencia de las especies en un lugar y un momento dado es el resultado de una compleja combinación de factores, tanto históricos como actuales que son determinantes en su distribución (Brown y Lomolino 1998).

Terborgh (1971, 1977) y Terborgh y Weske (1975) menciona que los factores que influyen en la distribución altitudinal de las comunidades son cambios abruptos en los hábitats, cambios graduales en los parámetros ambientales y la competencia.

La tolerancia ambiental de una especie limita su distribución, diversos procesos han hecho que las especies se adapten a estas condiciones ambientales que se presentan en un determinado espacio (Wiens y Graham 2005).

Las barreras geográficas conforman con frecuencia límites naturales para la distribución de especies (Aliaga-Samanez *et al.* 2018).

La similitud de especies disminuye significativamente con la distancia, causada por una disminución en la similitud ambiental (gradientes climáticos) o por límites de dispersión (Nekola y White 1999). A lo largo de una colina, el grado de renovación de especies o el cambio en la composición puede medirse a través de similitudes de muestras (Whittaker 1972).

Las formaciones ecológicas actuales en el territorio peruano, que albergan una gran diversidad, han sido moldeadas a lo largo de millones de años por factores influyentes, éstos han afectado al unísono a las especies y a los ambientes que habitan. El levantamiento de Los Andes constituye uno de los eventos formadores de la diversidad biológica más notable, cuyas montañas han constituido nuevos espacios para la migración y colonización de plantas y animales, así como barreras o corredores biológicos (Reynel *et al.* 2013).

2.2.4. Gradiente altitudinal

A medida que se asciende en una montaña, las condiciones ambientales cambian y se encuentran organismos que comúnmente se adaptan bien a las condiciones locales a lo largo de un transecto altitudinal (Körner 2007).

“Las dimensiones verticales de las montañas producen gradientes climáticos con variaciones abruptas o graduales en temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación, lo cual provoca un efecto en la distribución y abundancia de la flora, que a su vez influye en la presencia o ausencia de la fauna” (Körner, citado por Ortiz Herrera 2017).

La migración local de las aves a lo largo de una gradiente altitudinal es uno de los factores importantes en el recambio de la composición de las especies, la altura tiene un impacto en la composición de la avifauna (Martínez y Rechberger 2007).

Diversos estudios concluyen en cuatro patrones que buscan explicar de qué manera la riqueza de especies varía en una gradiente altitudinal: (1) la riqueza de especies disminuye gradualmente con el aumento en la altura, (2) se presenta una mayor riqueza en las partes bajas disminuyendo con la altura, (3) la riqueza es alta en las partes bajas alcanzando sus niveles máximos en las partes medias y disminuyendo posteriormente con la altura, (4) se presenta la mayor riqueza en las partes medias disminuyendo en las partes bajas y altas del gradiente (Rahbek 1995, McCain 2009).

Los estudios en los gradientes altitudinales sirven como una base para la comparación en la disminución de poblaciones, cambio en los rangos de distribución y el riesgo de extinción de especies (Parmesan 2006).

2.2.5. Métodos utilizados en el monitoreo de aves

- **Puntos de conteo sin estimación de distancia**

Método de monitoreo de aves más utilizado, se recomienda como primera opción en los estudios de avifauna debido a que resulta ser eficaz aplicado en todo tipo de terrenos y hábitats, involucra a un observador que registra las aves desde un solo punto durante un período de tiempo estandarizado. Permite estudiar las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat y los patrones de abundancia de cada especie. Para este método debe especificarse el tiempo de duración del muestreo por punto, distancia entre puntos, horario de evaluación, coordenadas geográficas de los puntos, posteriormente el evaluador toma nota de todas las especies e individuos vistos y oídos. El horario de evaluación no debe pasar de 4 horas matinales y 3 horas antes del anochecer (Ralph *et al.* 1995, Ralph *et al.* 1996). En los puntos de conteo

sin estimación de distancia se registra el ave sin tomar en consideración la distancia de separación entre el observador y la especie registrada (Wunderle 1994).

- **Observaciones Asistemáticas**

Las observaciones de las aves es un método muy aplicado para conocer la composición de las comunidades presentes en una localidad. Las observaciones asistemáticas son aplicadas con la finalidad de registrar la mayor cantidad de especies permitiendo obtener listas de especies completas y representativas. Este método consiste en seguir realizando observaciones o registros auditivos todo el tiempo que no se esté aplicando otro método (puntos de conteo, lista de especies, redes entre otros) (PMB 2014). En ocasiones la vegetación dificulta la observación, por lo que solo se pueden diferenciar las vocalizaciones siendo necesario de esta forma conocer las vocalizaciones de las especies de aves para aumentar la eficiencia del muestreo, por ello las observaciones constan de detección visual y auditiva (Villarreal *et al.* 2004).

- **Grabación de Vocalizaciones**

Las grabaciones y observaciones se realizan de forma simultánea a otros métodos. A la hora de detectar la vocalización de una especie ésta debe ser grabada, teniendo en consideración que la intensidad del sonido al grabar debe ser la adecuada, para lo que en ocasiones es necesario aproximarse lentamente (Villarreal *et al.* 2004). La realización de grabaciones es una técnica que busca que el monitoreo de aves sea más eficiente y exacto, minimiza los errores de los observadores (Celis-Murillo *et al.* 2009). La identificación de las vocalizaciones grabadas durante los muestreos puede ser comparadas con la base de cantos de aves disponible en la plataforma xeno-canto (PMB 2014, Planqué *et al.* 2005).

- **Playback**

La reproducción de sonidos es una herramienta útil para detectar e identificar aves poco conspicuas, silenciosas u ocultas que posiblemente hubieran sido ignoradas si se aplicase sólo un censo convencional (Johnson *et al.* 1981). La técnica del Playback consiste en la reproducción de voces con el fin de atraer al individuo e identificar a la especie a través de la observación, frecuentemente es usada de manera simultánea con la grabación de sonidos. Los playbacks incrementan la detectabilidad de determinadas especies, especies sigilosas o nocturnas que raramente se ven, la intensidad de

respuesta de las aves a esta situación depende de la especie y de la época del año en que se realice (Villarreal *et al.* 2004).

- **Los registros fotográficos**

Las fotografías capturan situaciones en campo que constituyen registros permanentes, dan una representación más vivida de algo que se quiere mostrar y que en ocasiones pasó desapercibido. Las fotografías son un soporte para la identificación taxonómica, esto quiere decir que, al capturar a un animal por medio de una fotografía bien detallada, los rasgos morfológicos nos pueden ayudar a determinar cuál es el taxón del individuo, lo que muchas veces no se puede hacer en campo, puesto que una de las cualidades de la fauna silvestre es que está en constante movimiento, dejando tiempos muy cortos para poder observarla a detalle (Rabinowitz 2003).

2.2.6. Métodos de medición e índices de diversidad de especies

- **Diversidad**

La diversidad es un tema central en ecología, las medidas de esta diversidad son considerados indicadores de bienestar de los sistemas ecológicos. La definición de diversidad consiste en dos componentes el primero la variedad y el segundo la abundancia relativa de las especies. La diversidad de especies puede medirse registrando el número de especies, describiendo sus abundancias relativas o utilizando medidas que combinan los dos componentes (Magurran 1988). La diversidad alfa se basa en la riqueza específica y en la estructura de una comunidad, mientras que la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje (Moreno 2001).

- **Riqueza específica (S)**

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en una comunidad, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. Para medir la riqueza específica es necesario contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad (Moreno 2001).

- **Abundancia relativa (AR_i)**

La abundancia (número de individuos en una población) es un atributo poblacional variable en el tiempo y el espacio (Ojasti y Dallmeier 2000).

Magurran, citado por MINAM (2015), indica que la abundancia relativa se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muestrales.

La abundancia relativa es importante y puede revelar características estructurales de una comunidad (MacArthur 1957), está representada por la abundancia de una especie con respecto a la abundancia del total de especies (Alanís Rodríguez *et al.* 2010).

$$AR_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100$$

Donde:

A_i = número de individuos de la especie i .

$\sum A_i$ = número total de individuos para la localidad evaluada.

- **Frecuencia relativa (FRC_x)**

La frecuencia es una proporción del número de muestras en que una especie se hace presente, respecto del número total de muestras (Villarreal *et al.* 2004).

La frecuencia relativa de una especie representa la frecuencia de la especie i en los sitios de muestreo, con respecto al número total de sitios de muestreo (Alanís Rodríguez *et al.* 2010).

Se refiere al porcentaje de registros y/o capturas de una especie en relación con el total de registros y/o capturas realizadas en el inventario de un determinado lugar (MINAM 2015).

$$FRC_x = \frac{L_x}{N_L} \times 100$$

Donde:

L_x = número de registros de la localidad evaluada en las cuales la especie x está presente.

N_L = número total de registros para la localidad evaluada.

- **Índice de Simpson**

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra sean de la misma especie (Villarreal *et al.* 2004), es fuertemente influenciado por las especies más dominantes (Moreno 2001).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos)

Para los casos de interpretación, la diversidad puede calcularse $1 - \lambda$, considerando que su valor es inverso a la equidad (MINAM 2015). En este caso el valor del índice de diversidad de Simpson va en el rango de 0 a 1, lo que indica que si el valor es mayor, la diversidad del área evaluada será mayor.

$$D = 1 - \lambda$$

Los resultados son interpretados: diversidad baja (0-0.33), diversidad media (0.34 - 0.66) y diversidad alta > 0.67 (Aguirre 2013).

- **Índice de Shannon-Wiener**

El índice de Shannon-Wiener es uno de los índices más utilizados para cuantificar la diversidad específica, refleja la heterogeneidad de una comunidad en base al número de especies y su abundancia relativa (Pla 2006). Este índice considera la abundancia de cada especie y que tan uniforme se encuentran distribuidas, asumiendo que todas las especies están representadas (Villarreal *et al.* 2004). Adquiere valores de entre 0 cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por la misma cantidad de individuos (Magurran, citado por Moreno 2001).

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

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos)

Los resultados son interpretados: diversidad baja (< 1.35), diversidad media (1.36 - 3.5) y diversidad alta (> 3.5) (Aguirre 2013).

- **Coefficiente de similitud de Sorensen (I_s)**

Expresa la semejanza entre dos sitios de muestreo considerando solo la composición de especies (Villarreal *et al.* 2004).

Relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios. El índice de Sorensen va en el rango 0 – 1, 0 cuando los sitios son diferentes y no tienen ninguna especie en común, 1 en caso de que los dos sitios sean idénticos en especies (Magurran 1988, Moreno 2001).

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A.

b = número de especies presentes en el sitio B.

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

2.3. Definición de términos básicos

- **Aves:** Las aves son animales vertebrados, cuyo cuerpo está cubierto por plumas, poseen un pico córneo sin dentadura y dos alas dispuestas al costado de su cuerpo que normalmente las emplean para volar.
- **Estrato:** Los estratos son subgrupos de la unidad de análisis que difieren por las características que presentan, cada estrato presenta elementos con una característica propia que no le permite pertenecer a otro (Otzen y Manterola 2017).
- **Bosque estacionalmente seco interandino (Marañón, Mantaro, Pampas y Apurímac):** Ecosistema forestal dominado por comunidades arbóreas deciduas distribuidas a lo largo de los valles interandinos de hasta 7 u 8 metros, incluyendo en el estrato inferior especies herbáceas de carácter estacional; se presentan cactáceas de porte arbóreo, abundantes y mayormente endémicas. Su altitud va desde los 500 a 2500 msnm (MINAM 2019).
- **Matorral andino:** Este ecosistema presenta rangos altitudinales de 1500 hasta 4500 msnm, se distribuye ampliamente a nivel nacional, abarca los matorrales montanos, matorrales de puna seca y matorral andino; se caracteriza por la

presencia de vegetación leñosa y arbustiva de composición y estructura variable, con una cobertura de suelo superior al 10 % que se extiende por más de 0,5 hectárea, y cuya altura sobre el suelo no supera los 4 metros. En el matorral de puna seca se aprecian áreas extensas de *Parastrephia* spp., *Lepidophyllum quadrangulare*, *Baccharis* spp. y otras especies; el matorral montano presenta arbustos esclerófilos y arbolillos de hasta 2 m y presencia de epífitas; y en el matorral andino propiamente dicho dominan matorrales con árboles de manera dispersa y cactáceas (MINAM 2019).

- **Bosque altimontano de yunga:** Ecosistema forestal montano ubicado en la vertiente oriental de los andes entre 1800 - 2000 y 2500 msnm, con fuertes pendientes. Presenta niveles de riqueza florística altos. Bosque con dosel cerrado, la altura del dosel alcanza 18 a 25 m. Presencia de abundantes epífitas, líquenes, bromeliáceas y orquidáceas, notable presencia de helechos arbóreos que alcanzan más de 10 m (MINAM 2019).
- **Jalca:** Ecosistema andino transicional del norte del país, formado por una vegetación herbácea y arbustiva húmeda, con características climáticas intermedias entre el páramo y la puna húmeda. Presenta herbazales de 1 a 1,5 m entremezclados con arbusto de 1 a 3 m, posee una riqueza de endemismos de los géneros *Agrostis*, *Poa*, *Festuca*, *Arcytophyllum*, entre otros (MINAM 2019). Se caracteriza por presentar superficies de laderas con escasa pendiente, extensas planicies, presencia de lagunas y humedales con especies de flora típica y endémica (Sánchez-Vega y Dillon 2006).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica del área de estudio

La investigación se realizó en dos gradientes altitudinales en los distritos de Utco (Cajamarca) y Balsas (Amazonas) en Perú. Se identificaron cuatro estratos en cada gradiente en base a características generales de vegetación y altitud, que van desde los 850 a 3427 msnm en Utco y de 845 a 3663 msnm en Balsas.

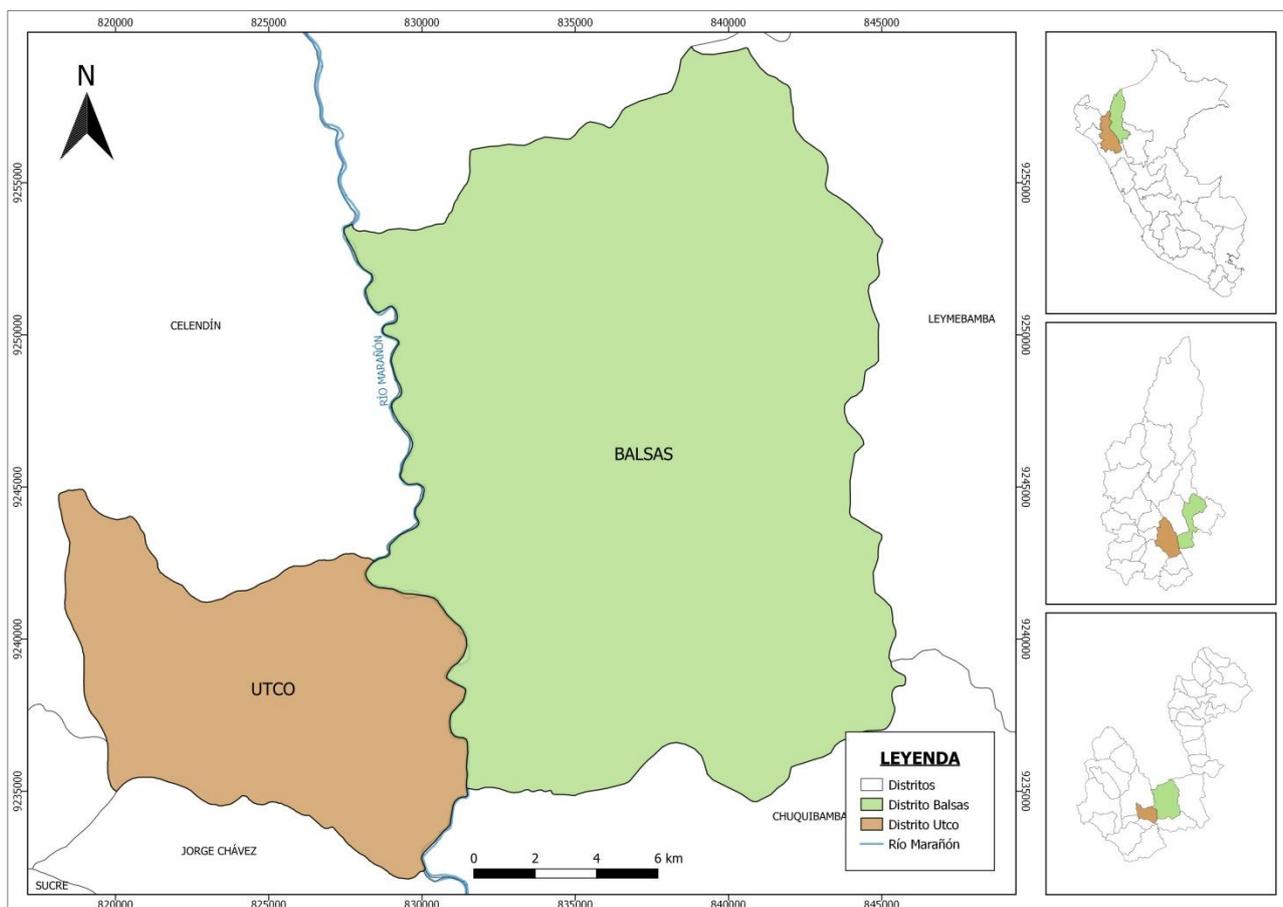


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

3.2. Equipos y Materiales

3.2.1. Equipos

- Cámara fotográfica
- Binoculares de 8x42 mm
- Navegador GPS
- Grabadora TASCAM DR-40

- Equipo de campamento
- Equipo de cómputo

3.2.2. Materiales

- Formato de registro de aves
- Libro Aves de Perú
- Mapas de ubicación del área de trabajo
- Libreta de apuntes
- Lápices
- Registros fotográficos
- Materiales de escritorio
- Base Cartográfica e Imagen Satelital

3.2.3. Software

- QGIS 3.10
- Google Earth pro
- Adobe Audition CC 2017

3.3. Metodología

Se realizaron dos fases, una en campo y otra en gabinete.

3.3.1. Trabajo de campo

a. Identificación de las áreas a evaluar

Se realizaron salidas al área de estudio para identificar los estratos presentes en cada uno de los gradientes altitudinales, según las características generales de vegetación y altitud; además esto se corroboró superponiendo los puntos de monitoreo en el mapa de ecosistemas del Perú (MINAM 2019), identificándose 4 estratos en cada gradiente (**Figura 2**).

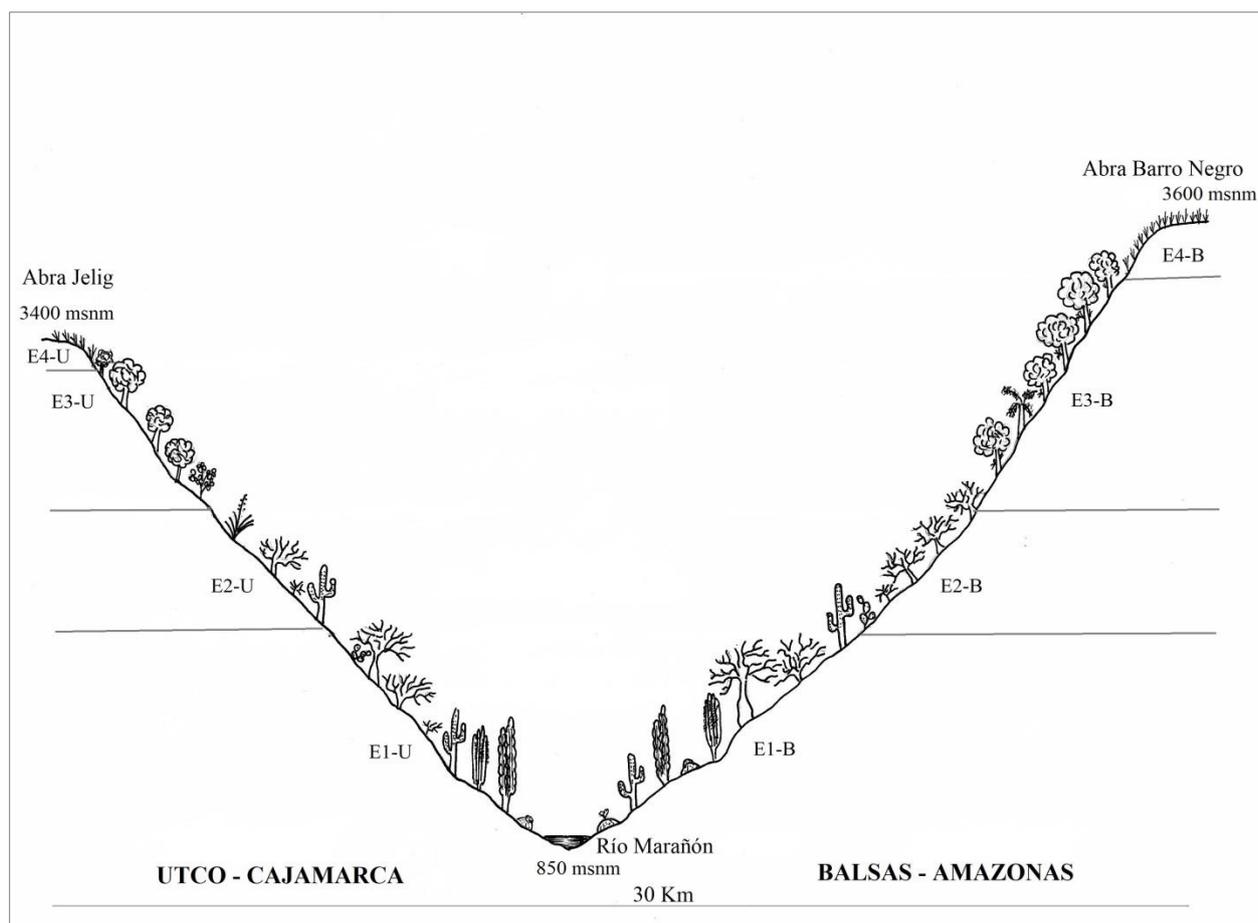


Figura 2. Perfil transversal del área de estudio.

- **Gradiente altitudinal en el distrito de Utco**

Estrato 1 (E1-U): es la parte más baja del gradiente oeste, corresponde al ecosistema Bosque estacionalmente seco interandino del Marañón (Bes-in), este estrato se caracteriza por tener un paisaje xerofítico de vegetación caducifolia, con predominancia de especies arbustivas y cactáceas de porte arbóreo, son abundantes y mayormente endémicas, con cobertura reducida que en época seca es casi nula. Las especies características que se presentan en esta zona son: *Eriotheca* sp. “pate”, *Armatocereus rauhii*, *Melocactus bellavistensis* y *Espostoa mirabilis*. Los puntos de evaluación fueron establecidos entre los 850 a 1600 msnm.

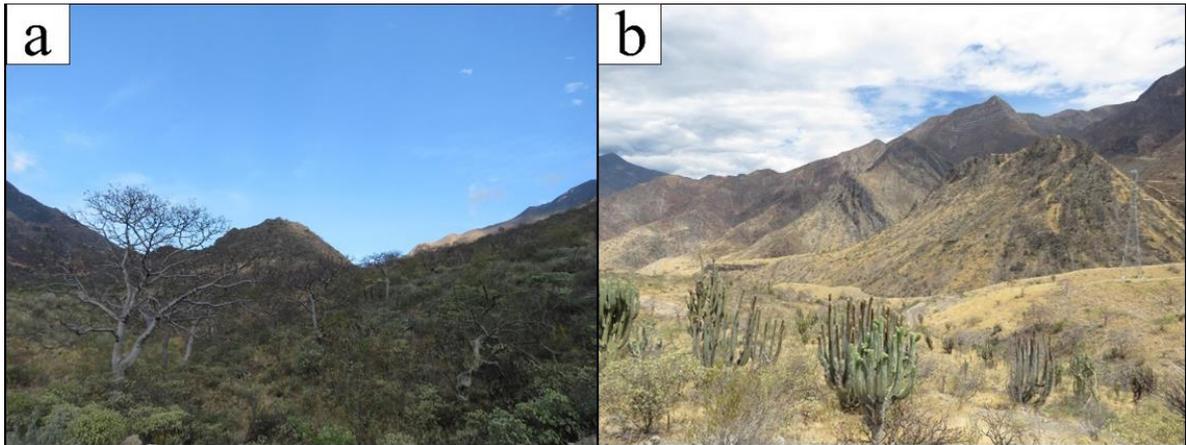


Figura 3. Vista panorámica del Estrato 1 – Utco (E1-U); a) presencia de *Eriotheca* sp.; b) presencia de cactáceas.

Estrato 2 (E2-U): corresponde al ecosistema de Matorral andino (Ma), se caracteriza por la presencia también de vegetación xerofítica y arbustiva, con menor presencia de cactáceas, dominada por plantas espinosas, cobertura más densa, la especie característica de este estrato es *Acacia* sp. Las evaluaciones se realizaron desde 1800 hasta 2500 msnm.

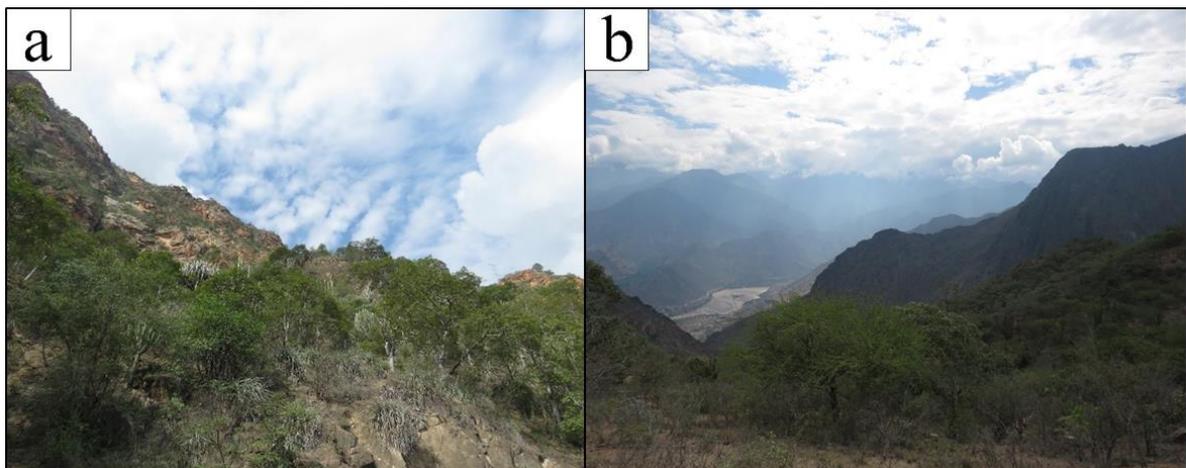


Figura 4. Vista panorámica del Estrato 2 - Utco (E2-U); a) persisten algunas cactáceas; b) presencia de fabáceas.

Estrato 3 (E3-U): pertenece al ecosistema de Matorral andino (Ma), presenta vegetación más densa, se caracteriza por la predominancia de vegetación arbustiva con presencia de algunas especies arbóreas, donde se desarrollan comunidades de epífitas destacando las bromelias y orquídeas, presencia también de *Clusia* sp., resaltando como especie conspicua el aliso (*Alnus* sp.). Las evaluaciones se realizaron desde los 2660 hasta los 3220 msnm.

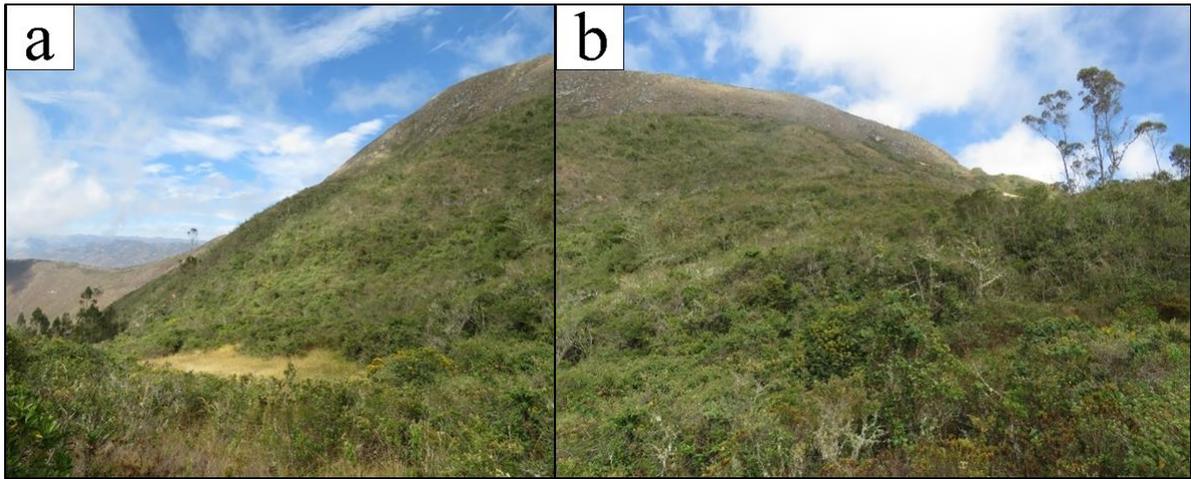


Figura 5. a) y b) Vista panorámica del Estrato 3 - Utco (E3-U).

Estrato 4 (E4-U): considerado como Matorral andino (Ma), comprende áreas de pastizales con presencia de especies herbáceas y algunos parches de especies arbustivas. Se realizaron las evaluaciones desde los 3100 hasta los 3440 msnm.



Figura 6. Vista panorámica del Estrato 4 - Utco (E4-U).

- **Gradiente altitudinal en el distrito de Balsas**

Estrato 1 (E1-B): es la parte más baja del gradiente este, corresponde al ecosistema Bosque estacionalmente seco interandino del Marañón (Bes-in), se caracteriza por tener un paisaje xerofítico de vegetación caducifolia, con predominancia de especies arbustivas y cactáceas, con cobertura reducida, que en época seca es casi nula. Se presentan especies características como *Eriotheca* sp., *Armatocereus rauhii*, *Matucana formosa* y *Espostoa mirabilis*, a diferencia del **Estrato 1** en el distrito de

Utco éste presenta pendientes empinadas. Se realizaron las evaluaciones desde los 845 a 1600 msnm.

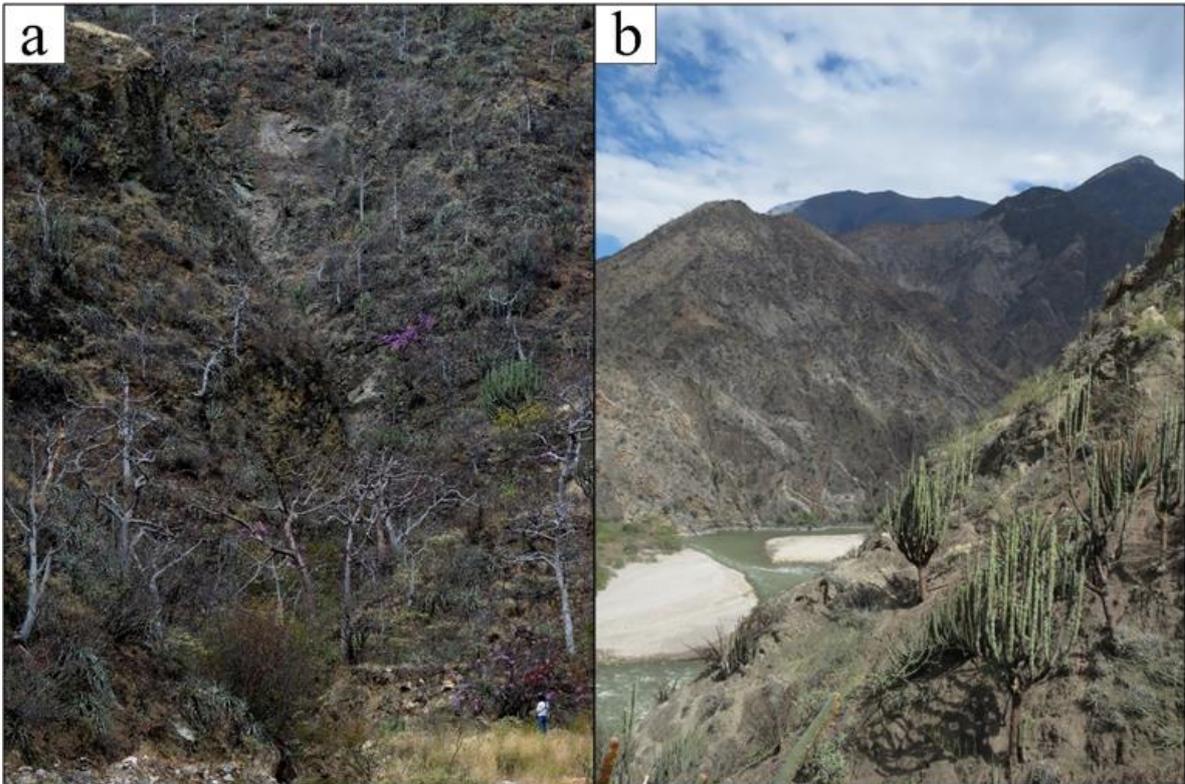


Figura 7. Vista panorámica del Estrato 1 - Balsas (E1-B); a) presencia de *Eriotheca* sp.; b) presencia de cactáceas.

Estrato 2 (E2-B): pertenece al ecosistema Matorral andino (Ma), se caracteriza por la presencia de vegetación xerofítica, arbustiva y cactácea, dominada por plantas espinosas y cobertura más densa que en el distrito de Utco en pendientes más empinadas, la especie característica de este estrato *Acacia* sp. Las evaluaciones se realizaron desde los 1600 hasta 2200 msnm.

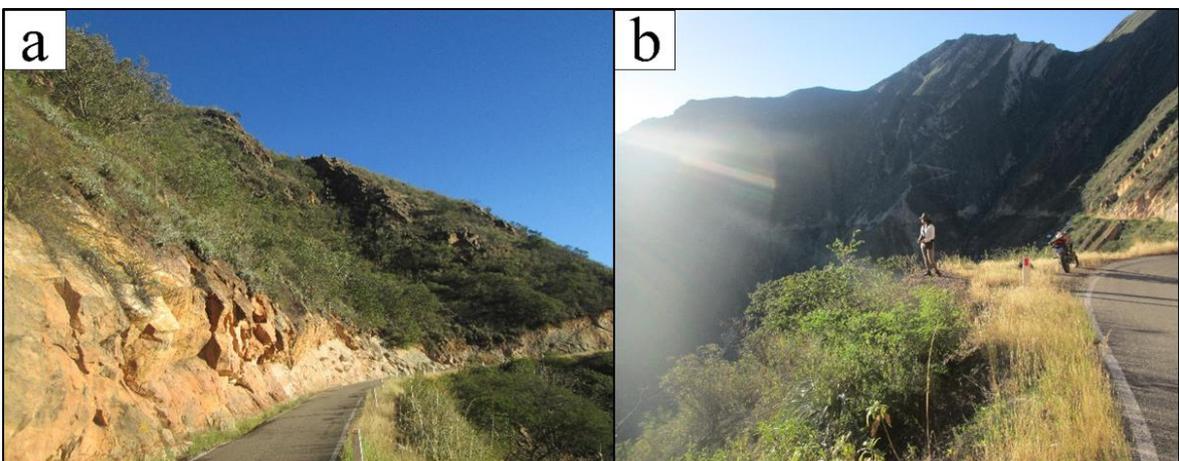


Figura 8. a) y b) Vista panorámica del Estrato 2 – Balsas (E2-B).

Estrato 3 (E3-B): corresponde al ecosistema Bosque altimontano de yunga (B-aY), se caracteriza por la presencia de vegetación arbórea y presencia de epífitas donde destacan las familias Bromeliaceae y Orchidaceae. La vegetación es más densa y el ambiente más húmedo. Bosque con dosel cerrado, la altura del dosel o cúpula alcanza más de 10 metros. Presenta *Alnus* sp., *Clusia* sp., especies de la familia Melastomataceae, helechos arbóreos y otras. Las evaluaciones se realizaron desde los 2960 hasta los 3350 msnm.

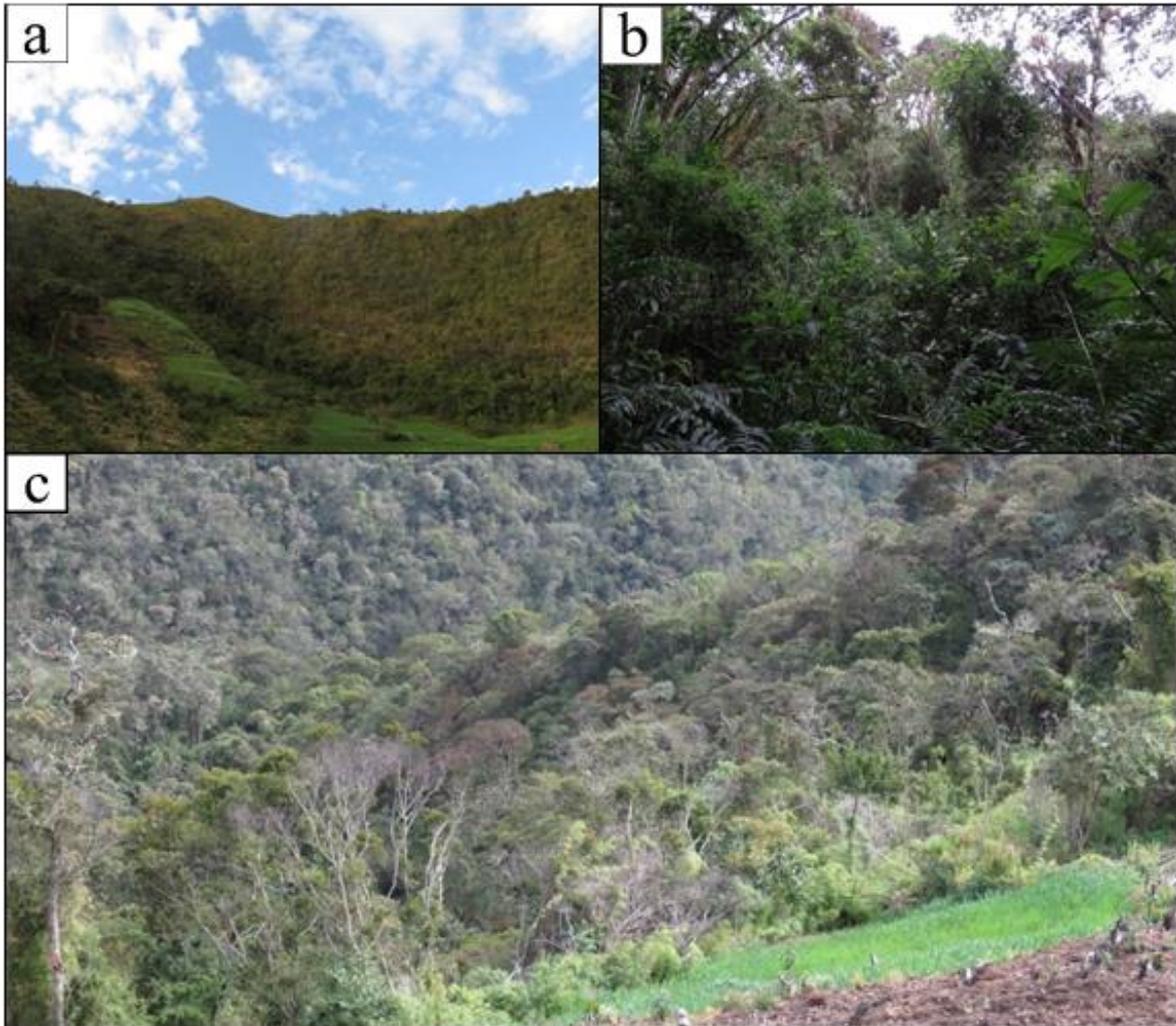


Figura 9. a) y c) Vista panorámica del Estrato 3 – Balsas (E3-B); b) vegetación característica del estrato.

Estrato 4 (E4-B): abarca el ecosistema de Jalca (Jal), se caracteriza por la presencia de pastizales con presencia de vegetación herbácea y arbustiva en condiciones húmedas. Las evaluaciones se realizaron desde los 3450 hasta 3660 msnm.

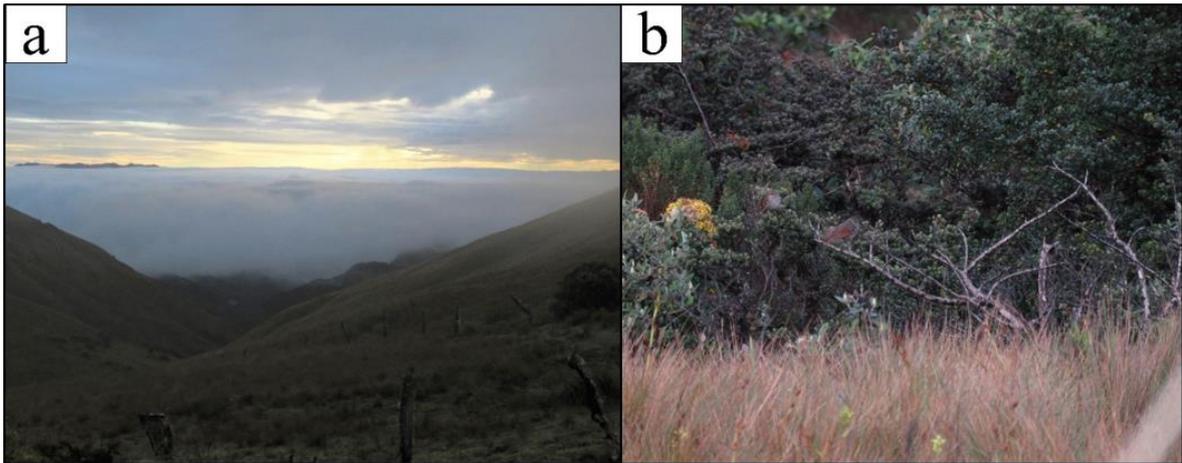


Figura 10. a) Vista panorámica del Estrato 4 – Balsas (E4-B); b) vegetación característica del estrato.

b. Identificación de aves en campo

Se realizaron evaluaciones mensuales durante el periodo de julio del 2017 a julio del 2018, con un total de 24 visitas al área de estudio, 4 días de evaluaciones por estrato. Los registros fueron anotados en fichas de campo para posteriormente ser procesadas en gabinete.

- **Puntos de conteo sin estimación de distancia**

Se utilizó el método de puntos de conteo sin estimación de distancia, este consistió en permanecer en un punto fijo, por un periodo de 10 minutos, donde se registraron las aves vistas y oídas (Wunderle 1994, Ralph *et al.* 1996). Se establecieron 20 puntos de conteo por estrato lo que generó un esfuerzo de muestreo de 80 puntos en cada gradiente haciendo un total de 160 puntos (**Figura 11**); cada uno de ellos fue georreferenciado, se tomó nota de fecha, hora de inicio del muestreo y características del área evaluada. Las evaluaciones se iniciaron al amanecer desde las 6:00 hasta las 10:00 horas y durante la tarde desde las 15:00 hasta las 18:00 horas. Se consideró una distancia mínima de 150 m entre puntos.

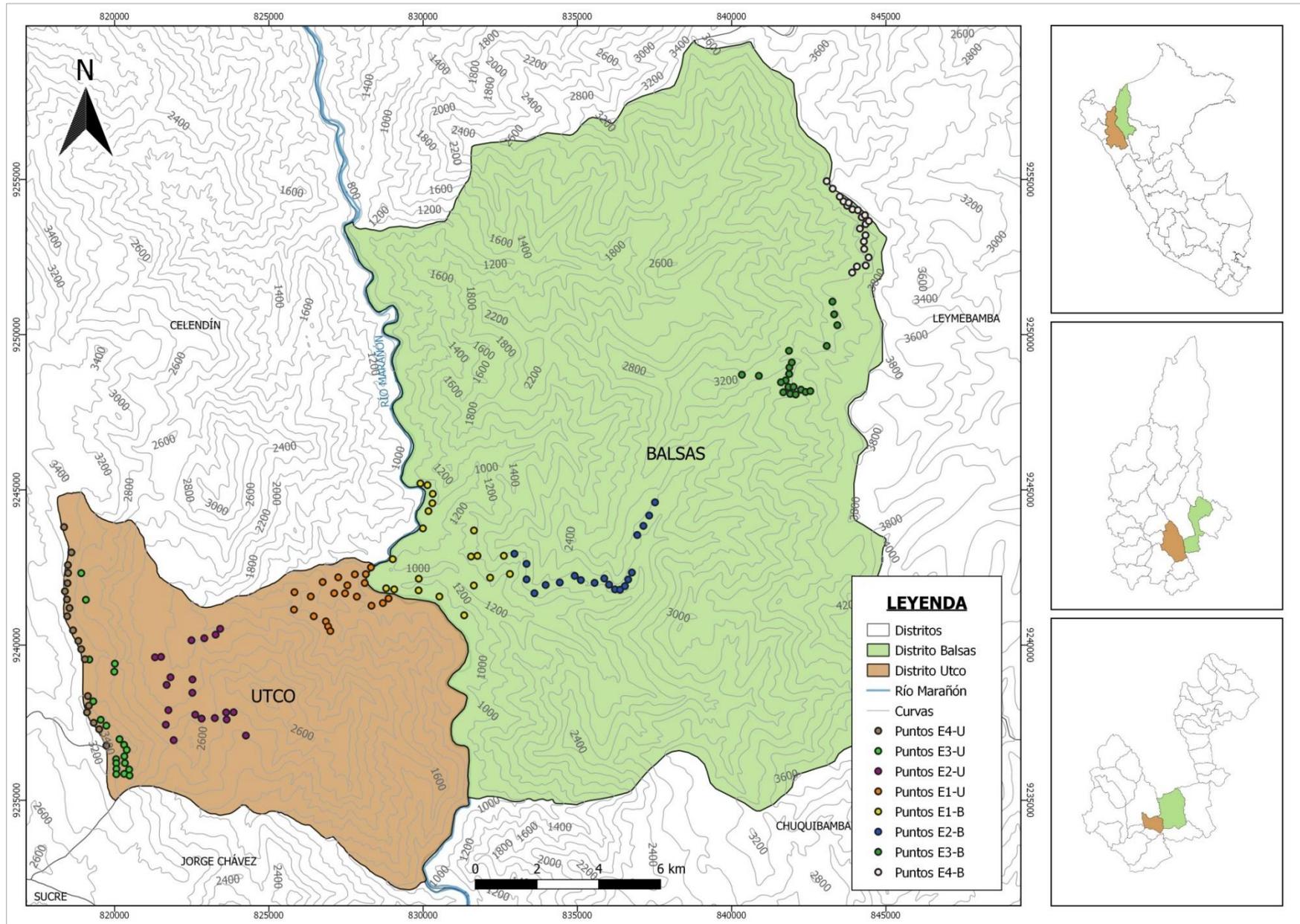


Figura 11. Mapa de ubicación de puntos de conteo en el área de estudio.

- **Observaciones Asistemáticas**

Se realizaron observaciones de las especies de aves vistas u oídas durante el día, para complementar los registros (Villarreal *et al.* 2004, PMB 2014). Las observaciones se realizaron durante los periodos de desplazamiento entre puntos y fuera del horario de monitoreo entre las 10:00 a 15:00 horas, y algunos registros nocturnos.

- **Grabación de vocalizaciones**

Para minimizar los errores en los registros se realizaron grabaciones (Villarreal *et al.* 2004), utilizando una grabadora TASCAM DR-40 en los 160 puntos de conteo establecidos, las grabaciones fueron realizadas durante el periodo de evaluación por punto (10 minutos), haciendo un total de 1600 minutos. Además durante los recorridos fuera del horario de evaluación de puntos de conteo se realizaron grabaciones de las vocalizaciones de especies que no se logró identificar en campo, para su posterior identificación en gabinete.

- **Playback**

Para poder identificar a algunas especies no conspicuas, se aplicó la técnica de Playback (Johnson *et al.* 1981, Villarreal *et al.* 2004), que consiste en la reproducción de vocalizaciones para lograr atraer a las especies.

- **Registros fotográficos**

Se hicieron registros fotográficos para evidenciar la presencia de las especies e identificar algunas que no pudieron ser reconocidas en campo (Rabinowitz 2003).

3.3.2. Trabajo de gabinete

a. Identificación de especies no reconocidas en campo

Con las fotografías obtenidas en campo se procedió a la identificación taxonómica de las especies de aves que no se lograron reconocer, para esto se utilizó el libro de Aves de Perú (Schulenberg *et al.* 2010).

Las grabaciones fueron analizadas y comparadas con audios de la plataforma virtual Xeno-canto (Planqué *et al.* 2005).

b. Análisis de datos

Los datos obtenidos a través de la aplicación de los métodos de puntos de conteo sin estimación de distancia, observaciones asistemáticas y los métodos complementarios (grabación de vocalizaciones, playback y registros fotográficos), permitieron caracterizar la avifauna de los estratos presentes en cada uno de los gradientes altitudinales. Los datos fueron procesados haciendo uso de hojas de cálculo Excel.

- **Riqueza específica**

Se determinó la riqueza específica según Moreno (2001):

$$\text{Riqueza específica} = N^{\circ} \text{ de especies presentes}$$

- **Abundancia relativa**

Para cada punto de conteo sin estimación de distancia establecido en los estratos identificados, se realizó apuntes de las especies identificadas y también de la cantidad de individuos vistos u oídos por especie. La abundancia relativa está representada por la abundancia de una especie con respecto a la abundancia del total de especies (Alanís Rodríguez *et al.* 2010).

$$AR_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100$$

- **Frecuencia relativa (FRC_x)**

Con los registros obtenidos por punto de conteo se determinó el número de muestras en el que una especie está presente con respecto al total de muestras (Villarreal *et al.* 2004, MINAM 2015):

$$FRC_x = \frac{L_x}{N_L} \times 100$$

- **Índice de Simpson**

Se utilizaron los datos de abundancia para determinar los niveles de dominancia de especies, utilizando la siguiente fórmula (Moreno 2001):

$$\lambda = \sum p_i^2$$

- **Índice de Shannon-Wiener**

Fue aplicado para determinar qué tan uniformemente están distribuidas las especies en términos de abundancia (Moreno 2001), utilizando:

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

- **Coefficiente de similitud de Sorensen**

Se utilizó el coeficiente de similitud de Sorensen para estimar la semejanza entre estratos (Moreno 2001), se aplicó:

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

- **Estado de conservación de las Aves**

Se siguió la nomenclatura utilizada por Plenge (2020). El grado de amenaza fue determinado a través de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2021), Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (SERFOR 2018) y el Listado de especies peruanas de fauna silvestre incluidas en los Apéndices de la CITES (MINAM 2018).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diversidad Alfa

4.1.1. Determinación de la diversidad en el área de estudio

En el área de estudio se registraron 167 especies de las cuales 10 son endémicas; pertenecientes a 15 órdenes y 34 familias. El orden con la mayor riqueza fue PASSERIFORMES con 18 familias y 105 especies, representando el 62.87% del total; 112 especies fueron registradas en el gradiente altitudinal del distrito de Utco y 139 en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas.

Otros estudios realizados cerca al área evaluada como los realizados por Guevara Tello (2017) en el corredor ecoturístico Santa Rosa – Balsas donde identificó 126 especies y Ortiz Herrera (2017) en Nogalpampa, Chachapoyas (128 especies) indican también que el orden PASSERIFORMES presenta la mayor cantidad de especies.

En el área de estudio se diferencia estratos con características de vegetación bien marcadas, esto ha sido un factor determinante en la riqueza de especies, ya que como mencionan MacArthur (1964), MacArthur, R y MacArthur, J (1961) las aves presentar diferentes preferencias de hábitats y de tipo de alimento. Cueto y Lopez de Casenave (1999) indican que la estructura de la vegetación es uno de los principales factores determinantes en la riqueza de especies de aves.

El Bosque estacionalmente seco del Marañón presenta características únicas que permiten la presencia de diversas especies endémicas (Marcelo-Peña *et al.* 2007). Medina-Macías *et al.* (2010) mencionan que la riqueza específica de especies y la presencia de endemismos convierten a un área en importante para la conservación de su biodiversidad. La distribución de las especies endémicas frecuentemente es limitada, por lo que sus hábitats deben ser protegidos considerando que la variación en sus características puede significar la disminución o extinción (Young 2007). Por ello la presencia de endemismos en el área de estudio sugiere su importancia para la conservación, como se ha hecho con la creación del área de conservación regional Bosques Tropicales Estacionalmente Secos del Marañón en Amazonas (MINAM 2018).

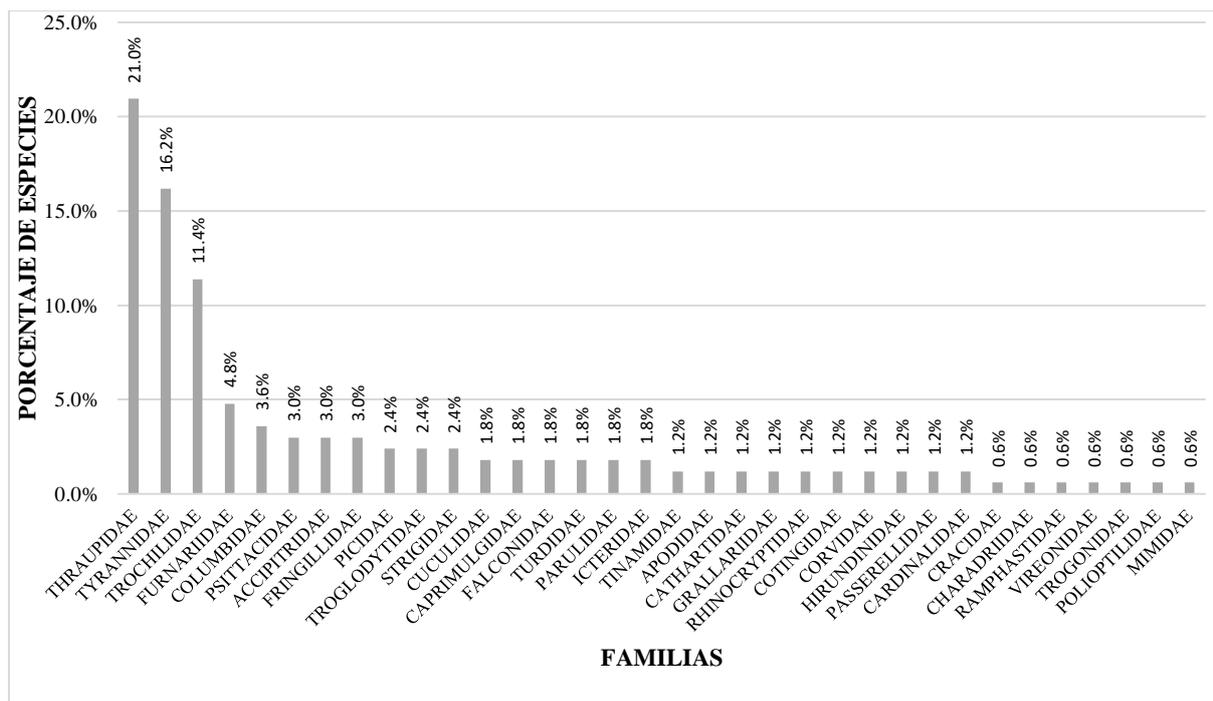


Figura 12. Composición porcentual de especies de aves registradas por familia en el área de estudio.

La **Figura 12** muestra las 34 familias registradas en el área de estudio, las familias más representativas fueron THRAUPIDAE con 35 especies (21%), TYRANNIDAE con 27 especies (16.2%) y TROCHILIDAE con 19 especies (11.4%), otras familias como FURNARIIDAE con 8 especies (4.8%) y COLUMBIDAE con 6 especies (3.6%); PSITTACIDAE, ACCIPITRIDAE y FRINGILLIDAE presentaron 5 especies cada una acumulando un 9%, las demás familias presentaron cuatro, tres, dos y una especie representando el 34.1% restante.

Las familias que presentaron especies endémicas fueron: TROCHILIDAE (*Metallura theresiae*, *Thaumasius taczanowskii*), COLUMBIDAE (*Patagioenas oenops*), PICIDAE (*Colaptes atricollis*), PSITTACIDAE (*Forpus xanthops*), RHINOCRYPTIDAE (*Scytalopus altirostris*), FURNARIIDAE (*Phacellodomus dorsalis*, *Thripophaga berlepschi*) y THRAUPIDAE (*Incaspiza ortizi*, *Incaspiza laeta*).

Guevara Tello (2017) en su estudio sobre la diversidad de aves del corredor ecoturístico Santa Rosa - Balsas que abarcó áreas de evaluación en el distrito de Utco y Balsas determinó que las familias que obtuvieron la mayor cantidad de especies fueron THRAUPIDAE, TYRANNIDAE y TROCHILIDAE.

Tabla 1. Clasificación taxonómica y especies de aves registradas por estrato en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	E	ESTRATOS								CATEGORIZACIÓN			
				E1-U	E2-U	E3-U	E4-U	E1-B	E2-B	E3-B	E4-B	IUCN	LIBRO ROJO	CITES	
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta pentlandii</i>					x						LC		
		<i>Nothoprocta curvirostris</i>				x					x	x	LC		
GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Penelope montagnii</i>									x		LC		
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas fasciata</i>				x					x		LC		
		<i>Patagioenas oenops</i>	E	x	x			x	x				VU	VU	
		<i>Leptotila verreauxi</i>		x	x	x		x	x				LC		
		<i>Zenaida auriculata</i>		x	x	x	x	x	x		x		LC		
		<i>Columbina cruziana</i>		x	x	x	x	x	x				LC		
		<i>Metriopelia ceciliae</i>		x	x	x		x	x				LC		
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>		x	x			x	x				LC		
		<i>Tapera naevia</i>		x	x			x	x				LC		
		<i>Piaya cayana</i>			x				x				LC		
CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Lurocalis rufiventris</i>									x		LC		
		<i>Nyctidromus albicollis</i>				x							LC		
		<i>Uropsalis segmentata</i>									x		LC		
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Streptoprocne rutila</i>			x					x	x		LC		
		<i>Streptoprocne zonaris</i>				x	x				x	x	LC		
	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>			x	x	x			x			LC		II
		<i>Heliangelus viola</i>									x		LC		II
		<i>Lesbia nuna</i>			x	x	x				x		LC		II
		<i>Metallura tyrianthina</i>				x	x			x	x		LC		II
		<i>Metallura theresiae</i>	E									x	LC		II
		<i>Eriocnemis luciani</i>									x	x	LC		II

		<i>Aglaeactis cupripennis</i>								x	x	LC	II
		<i>Coeligena iris</i>								x		LC	II
		<i>Lafresnaya lafresnayi</i>								x		LC	II
		<i>Ensifera ensifera</i>								x		LC	II
		<i>Pterophanes cyanopterus</i>								x	x	LC	II
		<i>Boissonneaua matthewsii</i>								x		LC	II
		<i>Patagona gigas</i>			x	x						LC	II
		<i>Myrtis fanny</i>	x	x	x	x			x			LC	II
		<i>Chaetocercus mulsant</i>			x	x						LC	II
		<i>Chaetocercus bombus</i>			x				x			VU	NT II
		<i>Thaumasius taczanowskii</i>	E	x	x			x	x			LC	II
		<i>Amazilis amazilia</i>		x				x				LC	II
		<i>Uranomitra franciae</i>		x	x			x	x			LC	II
CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendens</i>									x	LC	
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LC	
		<i>Cathartes aura</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	LC	
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	x					x				LC	II
		<i>Chondrohierax uncinatus</i>	x									LC	II
		<i>Accipiter striatus</i>				x						LC	II
		<i>Geranoaetus polyosoma</i>			x	x			x	x		LC	II
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>			x	x	x					LC	II
STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>				x						LC	II
		<i>Glaucidium jardinii</i>								x		LC	II
		<i>Glaucidium peruanum</i>	x	x				x	x			LC	II
		<i>Athene cunicularia</i>			x							LC	II
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	<i>Trogon personatus</i>								x		LC	
PICIFORMES	RAMPHASTIDAE	<i>Andigena hypoglauca</i>								x		NT	NT
	PICIDAE	<i>Dryobates fumigatus</i>								x		LC	

		<i>Colaptes rivolii</i>								x		LC	
		<i>Colaptes atricollis</i>	E	x	x	x		x	x			LC	
		<i>Colaptes rupicola</i>				x	x			x	x	LC	
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Phalco boenus megalopterus</i>		x	x	x	x		x	x	x	LC	II
		<i>Falco sparverius</i>		x	x	x	x	x	x	x		LC	II
		<i>Falco femoralis</i>			x	x	x			x		LC	II
		<i>Psilopsiagon aurifrons</i>				x						LC	II
		<i>Amazona mercenarius</i>								x		LC	II
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Forpus xanthops</i>	E	x	x			x				VU	VU II
		<i>Leptosittaca branickii</i>								x		LC	VU II
		<i>Psittacara wagleri</i>		x	x			x				NT	II
	GRALLARIIDAE	<i>Grallaria ruficapilla</i>			x	x				x		LC	
		<i>Grallaria rufula</i>				x				x		LC	
	RHINOCRYPTIDAE	<i>Scytalopus latrans</i>									x	LC	
		<i>Scytalopus altirostris</i>	E								x	LC	
		<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>								x		LC	
		<i>Cinclodes albiventris</i>									x	LC	
		<i>Margarornis squamiger</i>								x		LC	
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Phacellodomus dorsalis</i>	E	x	x				x			NT	VU
		<i>Asthenes flammulata</i>									x	LC	
		<i>Thripophaga berlepschi</i>	E							x		VU	EN
		<i>Cranioleuca antisimensis</i>			x	x	x		x	x		LC	
		<i>Synallaxis azarae</i>				x	x			x		LC	
		<i>Phyllomyias uropygialis</i>								x		LC	
	TYRANNIDAE	<i>Elaenia flavogaster</i>		x	x			x				LC	
		<i>Elaenia albiceps</i>			x	x			x	x		LC	
		<i>Elaenia obscura</i>								x		LC	
		<i>Elaenia pallatangae</i>								x		LC	

	<i>Camptostoma obsoletum</i>	x	x			x	x			LC
	<i>Mecocerculus stictopterus</i>							x		LC
	<i>Mecocerculus leucophrys</i>							x		LC
	<i>Anairetes nigrocristatus</i>		x	x						LC
	<i>Anairetes parulus</i>			x				x		LC
	<i>Phaeomyias murina</i>	x	x			x	x			LC
	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	x	x			x	x			LC
	<i>Mionectes striaticollis</i>							x		LC
	<i>Myiophobus fasciatus</i>		x							LC
	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>							x		LC
	<i>Contopus cinereus</i>	x	x							LC
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	x	x			x				LC
	<i>Knipolegus aterrimus</i>		x							LC
	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>			x	x					LC
	<i>Agriornis montanus</i>			x	x					LC
	<i>Myiotheretes striaticollis</i>							x		LC
	<i>Ochthoeca jelskii</i>							x		LC
	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>							x		LC
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>							x	x	LC
	<i>Ochthoeca leucophrys</i>			x	x					LC
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	x	x	x		x	x			LC
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>		x	x			x	x		LC
COTINGIDAE	<i>Pipreola arcuata</i>							x		LC
	<i>Ampelion rubrocristatus</i>			x				x		LC
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	x	x	x	x		x	x		LC
CORVIDAE	<i>Cyanolyca viridicyanus</i>							x		NT
	<i>Cyanocorax yncas</i>	x	x			x	x			LC
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	LC

	<i>Orochelidon murina</i>						x	x	LC
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>		x	x	x		x	x	LC
	<i>Troglodytes solstitialis</i>						x		LC
	<i>Cistothorus platensis</i>							x	LC
	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	x	x			x	x		LC
POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>	x	x			x	x	LC	
TURDIDAE	<i>Turdus maranonicus</i>	x	x			x	x		LC
	<i>Turdus fuscater</i>				x	x		x	LC
	<i>Turdus chiguanco</i>			x	x	x		x	LC
MIMIDAE	<i>Mimus longicaudatus</i>	x	x			x	x	LC	
THRAUPIDAE	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>							x	LC
	<i>Conirostrum sitticolor</i>							x	LC
	<i>Conirostrum cinereum</i>				x	x		x	LC
	<i>Phrygilus punensis</i>		x	x	x				LC
	<i>Geospizopsis unicolor</i>				x	x			LC
	<i>Geospizopsis plebejus</i>								LC
	<i>Catamenia analis</i>		x	x	x				LC
	<i>Catamenia inornata</i>		x	x	x		x	x	LC
	<i>Diglossa mystacalis</i>							x	LC
	<i>Diglossa brunneiventris</i>				x			x	LC
	<i>Diglossa albilatera</i>							x	LC
	<i>Diglossa sittoides</i>							x	LC
	<i>Diglossa caerulescens</i>							x	LC
	<i>Diglossa cyanea</i>							x	LC
	<i>Volatinia jacarina</i>	x	x			x	x		LC
<i>Sporophila luctuosa</i>				x				LC	
<i>Sporophila nigricollis</i>			x	x				LC	
<i>Saltator striatipectus</i>	x	x			x	x		LC	

	<i>Spinus magellanicus</i>		x	x			x	LC
	<i>Spinus olivaceus</i>						x	LC
FRINGILLIDAE	<i>Spinus psaltria</i>		x					LC
	<i>Euphonia chlorotica</i>	x	x			x		LC
	<i>Chlorophonia cyanocephala</i>		x					LC

4.1.2. Gradiente altitudinal en el distrito de Utco

En **E1-U** se registraron 46 especies, distribuidas en 10 órdenes y 22 familias, algunas de estas especies restringidas y exclusivas a este tipo de cobertura vegetal reducida, con paisaje xerofítico y vegetación caducifolia, en este estrato resaltan las especies *Patagioenas oenops*, *Thaumasius taczanowskii*, *Colaptes atricollis*, *Forpus xanthops*, *Incaspiza laeta* y *Phacellodomus dorsalis*, endémicas de Perú.

En el gradiente altitudinal del distrito de Utco se presentó la mayor riqueza de especies en **E2-U**, reportándose 77, distribuidas en 10 órdenes y 26 familias; este estrato presenta una cobertura vegetal más densa con condiciones climáticas más húmedas en comparación con **E1-U**. **E2-U** tiene influencia de **E1-U** en la zona inferior y **E3-U** en la zona alta, presentándose por ello especies compartidas, incluye las especies *Cranioleuca antisiensis*, *Geothlypis aequinoctialis*, *Phrygilus punensis*, *Saltator aurantirostris*, *Troglodytes aedon*, entre otras. Resaltan especies como *Patagioenas oenops*, *Thaumasius taczanowskii*, *Colaptes atricollis*, *Forpus xanthops*, *Phacellodomus dorsalis*, *Incaspiza ortizi* e *Incaspiza laeta*, endémicas de Perú.

En **E3-U** se presenta especies características de hábitats más húmedos, registrándose 68, distribuidas en 11 órdenes y 25 familias; se muestran especies como *Anisognathus igniventris*, *Tangara vassorii*, *Ochthoeca leucophrys*, entre otras. Resaltan *Colaptes atricollis* e *Incaspiza ortizi*, endémicas de Perú.

En el último estrato de este gradiente (**E4-U**) se registraron 35 especies distribuidas en 9 órdenes y 19 familias, se reportan especies de hábitats abiertos como *Muscisaxicola rufivertex* y *Agriornis montanus*, no se registraron especies endémicas.

4.1.3. Gradiente altitudinal en el distrito de Balsas

En **E1-B** se registraron 39 especies distribuidas en 10 órdenes y 20 familias, predominando las que permanentemente usan hábitats secos, resaltan *Patagioenas oenops*, *Thaumasius taczanowskii*, *Colaptes atricollis*, *Forpus xanthops* e *Incaspiza laeta*, endémicas de Perú.

Para **E2-B** se registraron 51 especies distribuidas en 9 órdenes y 22 familias, compartiendo especies con los estratos adyacentes, se presentan *Cranioleuca antisiensis*, *Myioborus melanocephalus*, *Troglodytes aedon*, entre otras. Resaltan *Patagioenas*

oenops, *Thaumasius taczanowskii*, *Phacellodomus dorsalis*, *Incaspiza ortizi* e *Incaspiza laeta*, endémicas de Perú.

La mayor riqueza de especies para el gradiente altitudinal en el distrito de Balsas se registró en **E3-B**, se reportaron 88, distribuidas en 13 órdenes y 28 familias; hay presencia de especies características de hábitats húmedos de mayor elevación con vegetación primaria, incluye a *Penelope montagnii*, *Cyanolyca viridicyanus*, *Margarornis squamiger*, *Pseudocolaptes boissonneautii*, *Trogon personatus*, *Pipreola arcuata*, *Chlorornis riefferii*, *Cacicus chrysonotus*, entre otras, resaltando *Thripophaga berlepschi*, endémica de Perú.

En el estrato de mayor altitud (**E4-B**) se registró 26 especies distribuidas en 7 órdenes y 14 familias, se presenta especies como *Cinclodes albiventris*, *Asthenes flammulata*, *Scytalopus latrans*, entre otras. Destacan especies como *Metallura theresiae* y *Scytalopus altirostris*, endémicas de Perú.

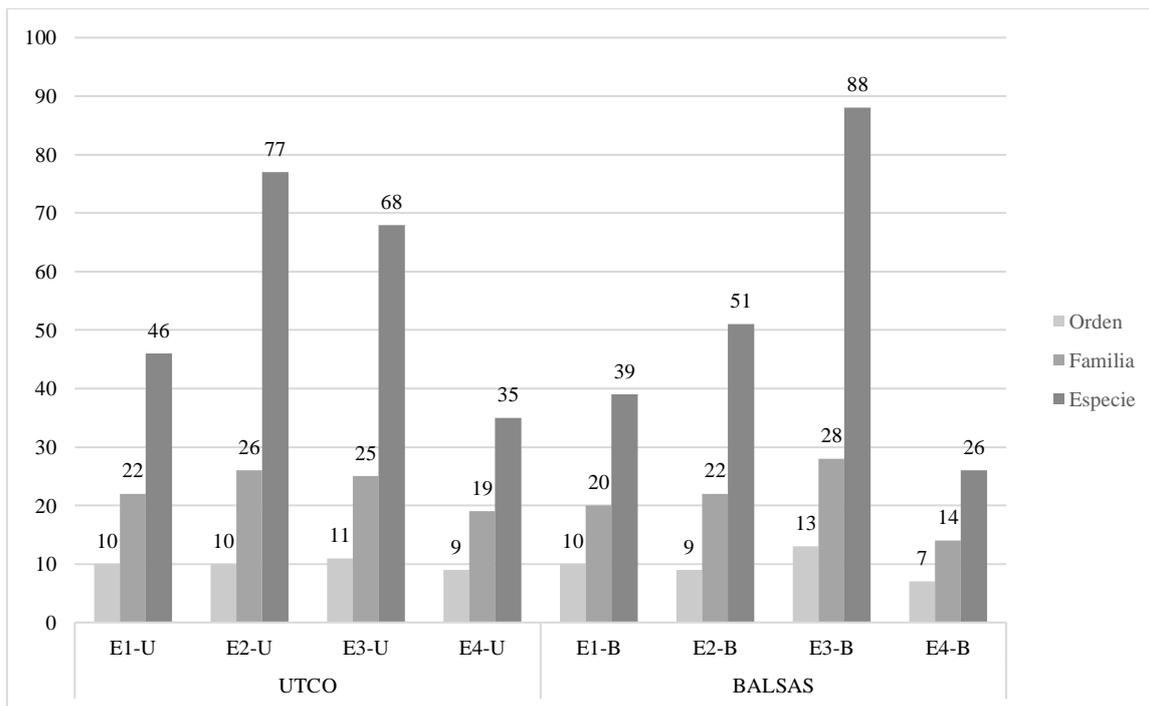


Figura 13. Número de especies, órdenes y familias por estrato.

La **Figura 13** nos muestra los datos obtenidos sobre la riqueza de especies por estrato, indicando que los estratos medios de los gradientes **E2-U** y **E3-B** obtuvieron la mayor riqueza de especies con 76 y 88 especies respectivamente. Diversos estudios sugieren que la mayor riqueza de especies está en elevaciones medias de los gradientes altitudinales,

disminuyendo en las partes bajas y altas (Rahbek 1995, McCain 2009), esto debido a la presencia de climas extremos tanto en la parte baja como en la parte alta del gradiente. Ortiz Herrera (2017) indica que la mayor riqueza se presenta en las partes medias, debido a que éstas se ven influenciadas por las demás zonas que la rodean, compartiendo algunas especies y sumándose a éstas las que tienen una migración altitudinal y de amplio rango.

Los resultados presentados indican que los estratos con mayor riqueza de especies en cada uno de los gradientes altitudinales fueron: **E2-U**, este estrato se ve influenciado por **E1-U** y **E3-U**, presentando especies compartidas con estos estratos contiguos como *Saltator striatipectus*, *Polioptila plumbea*, *Campylorhynchus fasciatus*, *Incaspiza ortizi*, *Cranioleuca antisiensis*, entre otras, además de las especies de amplio rango; **E3-B** presenta la mayor diversidad ya que posee especies específicas de este estrato como *Penelope montagnii*, *Boissonneaua matthewsii*, *Trogon personatus*, *Pipreola arcuata*, *Cyanolyca viridicyanus*, *Margarornis squamiger*, entre otras especies características, incluyendo además las de amplio rango.

A lo largo de cada gradiente altitudinal se observa una variación en el número de especies. Jaime-Escalante *et al.* (2016) mencionan que la variación en la riqueza de especies a lo largo de una gradiente altitudinal se debe a los cambios en la vegetación, características del hábitat y perturbaciones que se presentan.

Martínez y Rechberger (2007) indican que los cambios en la composición de especies con relación a la altura, refleja una variación en el tipo de ecosistemas presentes; como se observa en los resultados obtenidos en cada estrato se pueden apreciar especies características para cada uno de ellos, la riqueza varía también, esto debido a que presentan características de vegetación diferentes a medida que se asciende en el gradiente altitudinal.

Las especies se distribuyen y están presentes en un área donde las condiciones bióticas y abióticas son las adecuadas, permitiendo que éstas se mantengan e incrementen (Pulliam 2000, Krebs 2001); esto justifica porque algunas de las especies identificadas limitan su presencia a un solo tipo de estrato, es decir son específicas de un tipo de ecosistema.

Los limitantes históricos y de dispersión también determinan la presencia de las especies, con ello se explica por qué no siempre se encuentran presentes en las áreas potenciales (Maciel-Mata *et al.* 2015).

Ramírez (2004) menciona que tanto la ubicación geográfica como las variables ambientales influyen en la distribución de las aves; como se puede apreciar con los resultados de diversidad de cada estrato obtenidos en este estudio, la ubicación geográfica del área evaluada y las variables ambientales (temperatura, precipitación, cobertura forestal) han determinado la presencia - ausencia de ciertas especies características en cada uno de los estratos.

Schulenberg *et al.* (2010) mencionan que un tipo de hábitat puede darnos un indicio de cuáles son las especies que pueden estar presentes, ya que muchas de ellas están restringidas a un tipo de hábitat o puede estar presente en espacios con características similares.

Diversos estudios concuerdan en que uno de los factores que moldea la composición de las aves es la vegetación, ya que muchas de las especies son específicas de un tipo de vegetación, seleccionando hábitats con disponibilidad de alimento, refugio contra los depredadores y lugares para anidar (Hildén 1965, Johns 1991, Robinson y Holmes 2004). Los cambios en la estructura de las comunidades vegetales definen modificaciones en las comunidades de aves, las especies pueden ser especialistas de un tipo de hábitat o alimento (MacArthur, R y MacArthur, J 1961; MacArthur 1964; Pérez-Hernández y Delgado-Fernández 2010).

Los estratos de mayor altura en cada gradiente presentaron niveles menores en riqueza de especies, algunos estudios indican que la riqueza disminuye en elevaciones mayores debido a los cambios en la vegetación, menor cantidad de recursos y condiciones físicas como la temperatura que cambian gradualmente con la altura (Weske 1972, Navarro 1992, Kattan y Franco 2004, Martínez y Rechberger 2007).

4.1.4. Abundancia relativa de especies por estrato

Gradiente altitudinal en el distrito de Utco

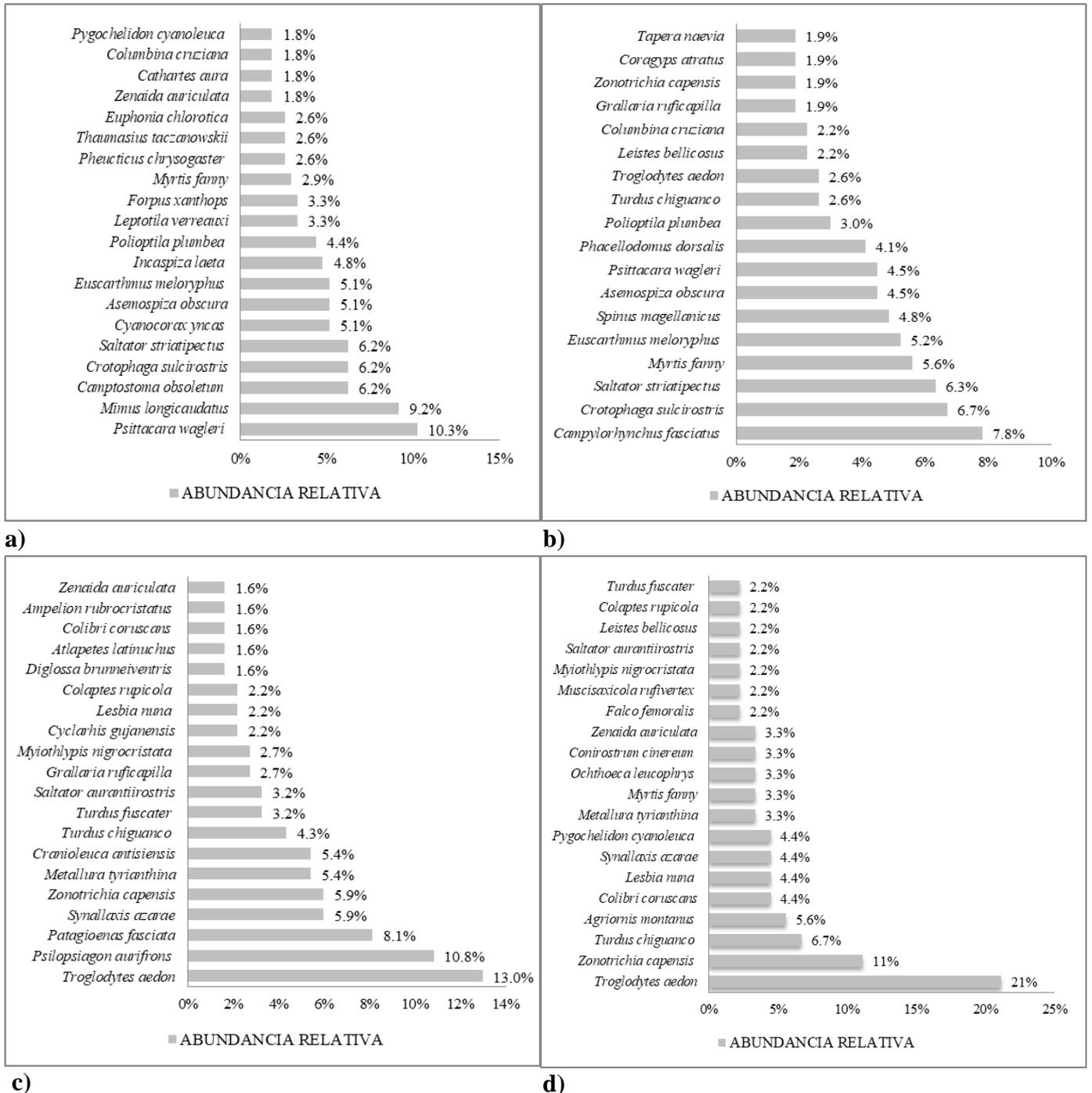


Figura 14. a) Abundancia relativa de E1-U, b) Abundancia relativa de E2-U, c) Abundancia relativa de E3-U, d) Abundancia relativa de E4-U.

Gradiente altitudinal en el distrito de Balsas

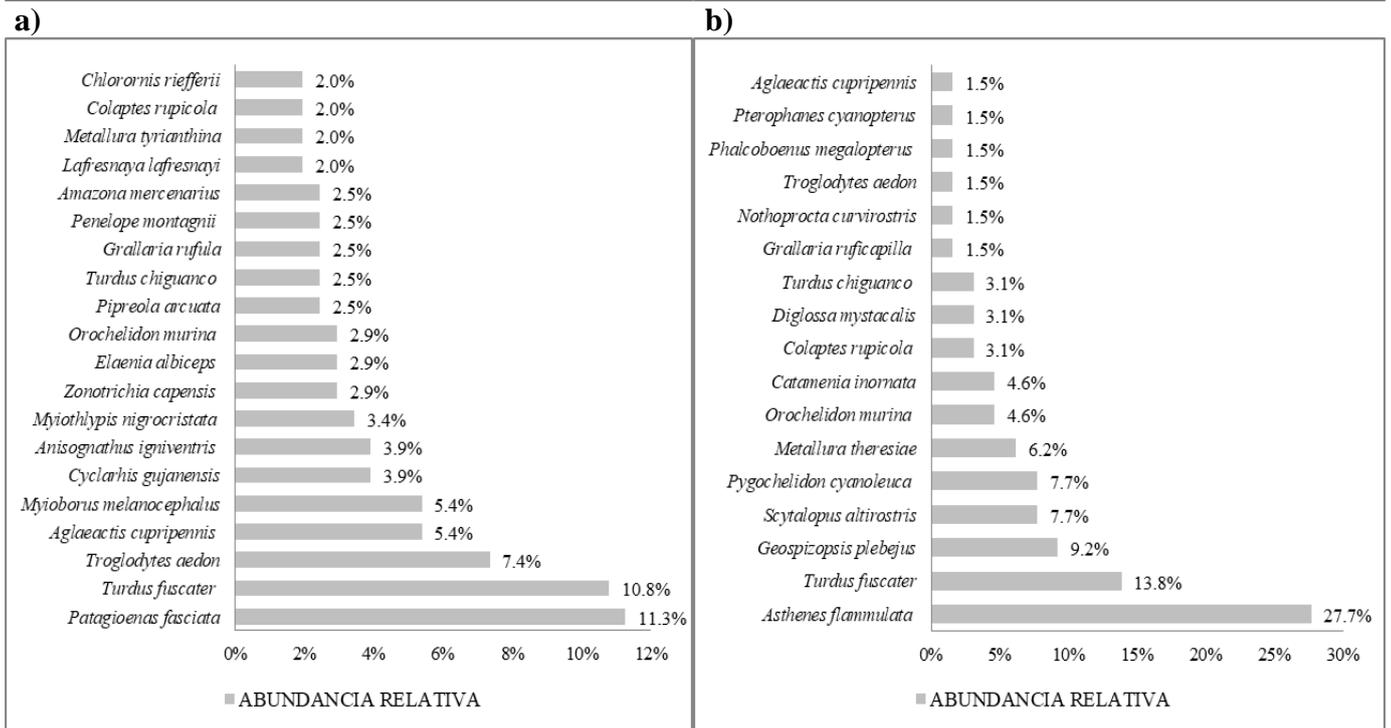
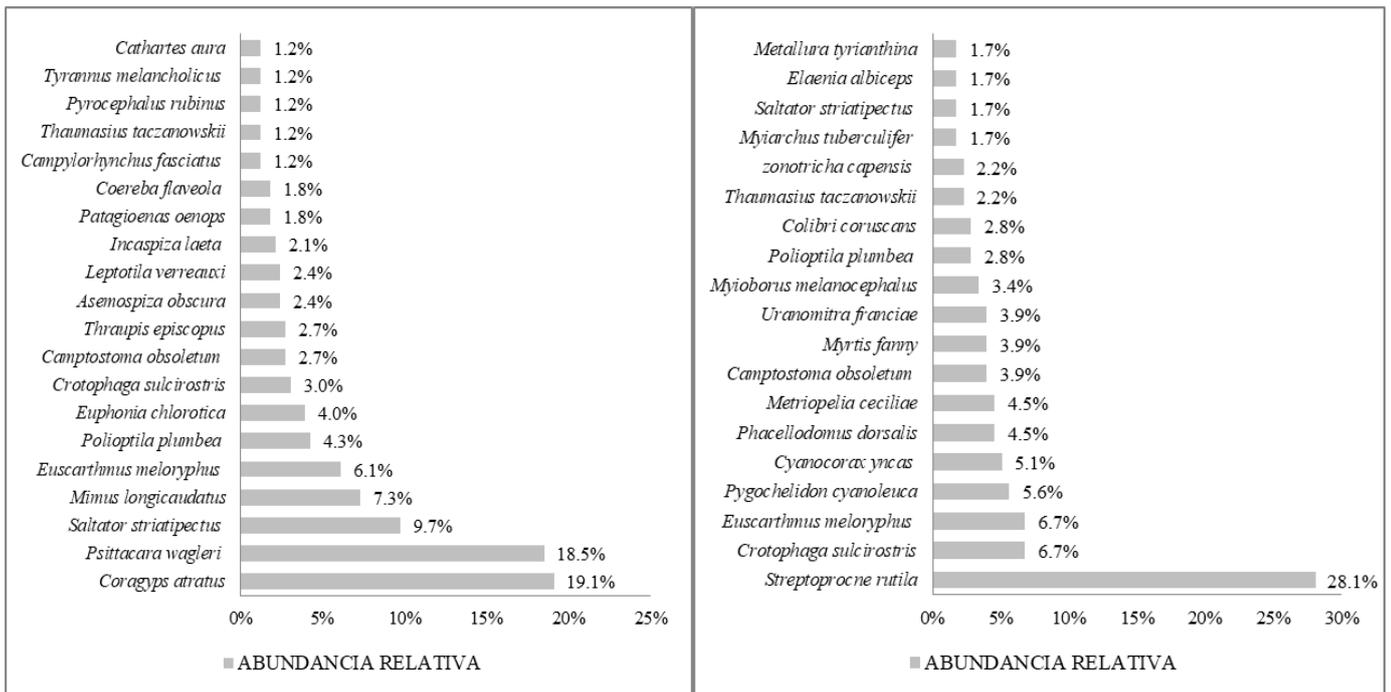


Figura 15. a) Abundancia relativa de E1-B, **b)** Abundancia relativa de E2-B, **c)** Abundancia relativa de E3-B, **d)** Abundancia relativa de E4-B.

La **Figura 14** muestra las abundancias relativas de especies por estrato en el gradiente altitudinal del distrito de Utco, las especies que presentaron la mayor abundancia relativa fueron: *Psittacara wagleri* con 10.3 % y *Mimus longicaudatus* con 9.2% en **E1-U**, *Campylorhynchus fasciatus* con 7.8% y *Crotophaga sulcirostris* con 6.7% en **E2-U**, mientras que en **E3-U** las especies más abundantes fueron *Troglodytes aedon* con 13% y *Psilopsiagon aurifrons* con 10.8% y en **E4-U** *Troglodytes aedon* con 21% y *Zonotrichia capensis* con 11%.

En la **Figura 15** se observa la abundancia relativa de especies por estrato en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas, las especies con mayor abundancia relativa fueron: *Coragyps atratus* con 19.1% y *Psittacara wagleri* con 18.5% en **E1-B**, *Streptoprocne rutila* con 28.1% en **E2-B**, *Patagioenas fasciata* con 11.3% y *Turdus fuscater* con 10.8% en **E3-B**, *Asthenes flammulata* con 27.7% y *Turdus fuscater* con 13.8% en **E4-B**.

Las especies identificadas como las más abundantes, son descritas por Schulenberg *et al.* (2010) como especies comunes a bastante comunes y ampliamente distribuidas en diversos tipos de hábitats.

Especies como *Psittacara wagleri*, *Psilopsiagon aurifrons* y *Coragyps atratus* fueron observadas en bandadas, Schulenberg *et al.* (2010) menciona que son especies que se asocian en grupos mientras vuelan o descansan.

La vegetación es un factor determinante de los niveles poblacionales de las especies, la abundancia de las aves está relacionada con la disponibilidad de sus hábitats preferidos (Carrascal y Tellería 1988). Según Ojasti y Dallmeier (2000), la abundancia de las especies es un atributo poblacional variable en el tiempo y el espacio, como se muestra en este estudio, algunas especies pueden tener un nivel de abundancia superior en algunos estratos y disminuir en otros.

Wiens y Graham (2005) mencionan que la tolerancia ambiental de una especie limita su distribución; sin embargo, éstas pueden adaptarse a ciertas condiciones ambientales lo cual hace posible su presencia en diferentes tipos de ecosistemas en mayor o menor abundancia.

Según Parmesan (2006), el estudio de distribución de especies a lo largo de gradientes nos ayuda a determinar la variación de las poblaciones y el cambio en los rangos de

distribución; los resultados obtenidos muestran que las especies pueden estar presentes en diversos tipos de hábitats; sin embargo, la abundancia de las mismas puede ser mayor o menor en cada uno de estos estratos.

4.1.5. Frecuencia relativa de especies por estrato

Gradiente altitudinal en el distrito de Utco

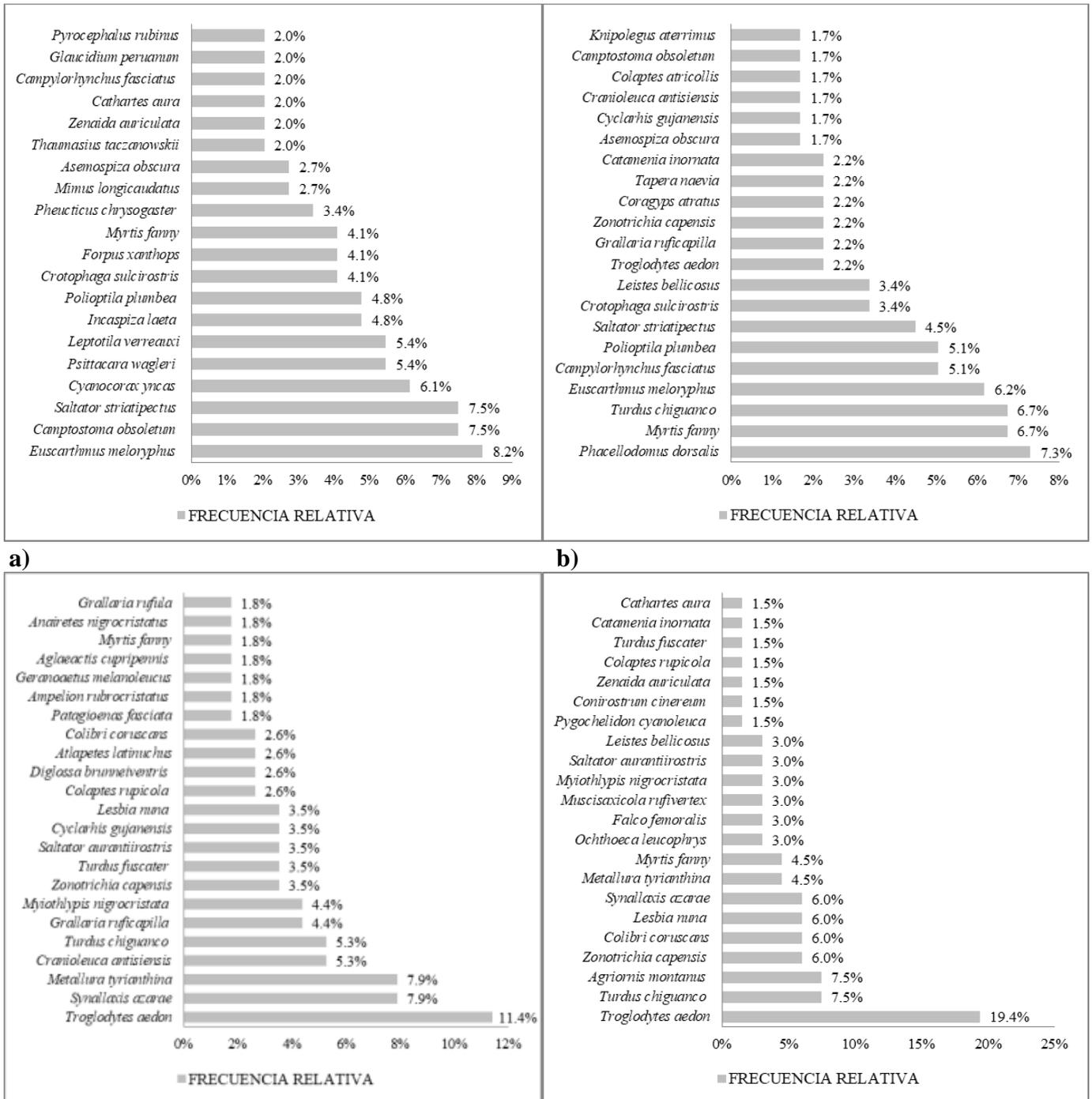
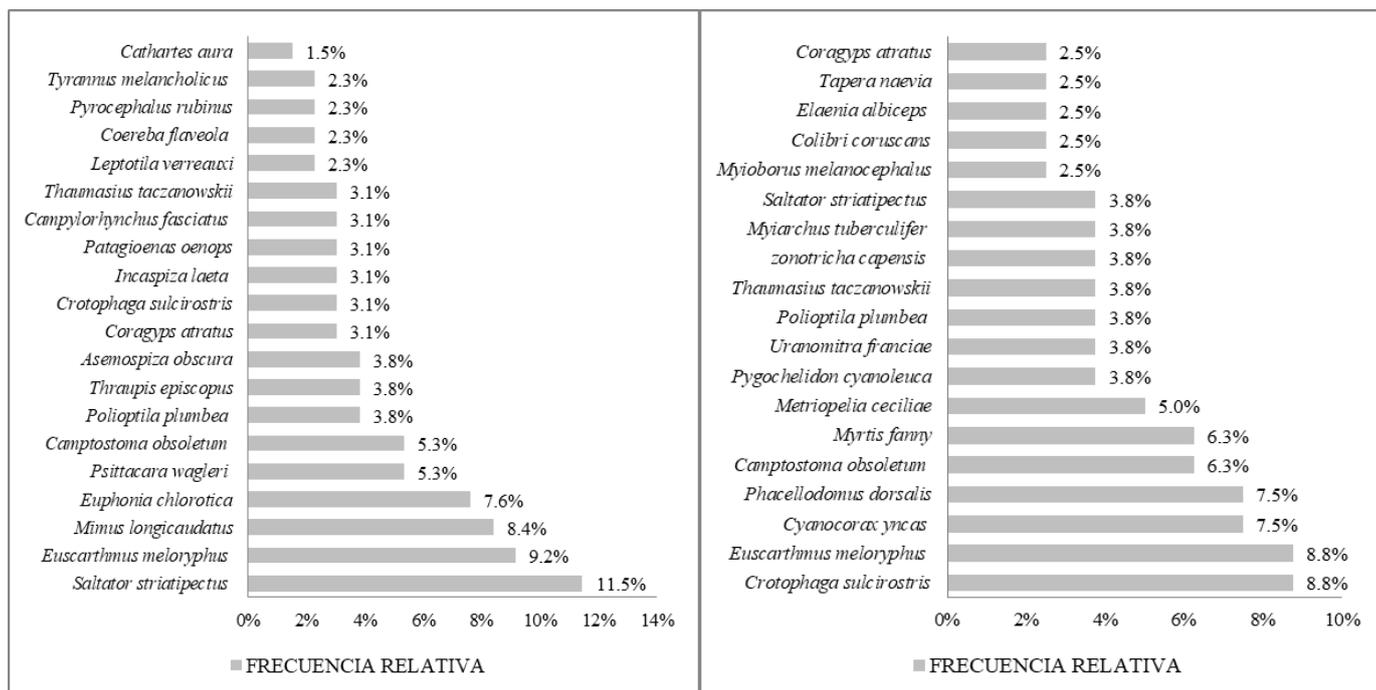
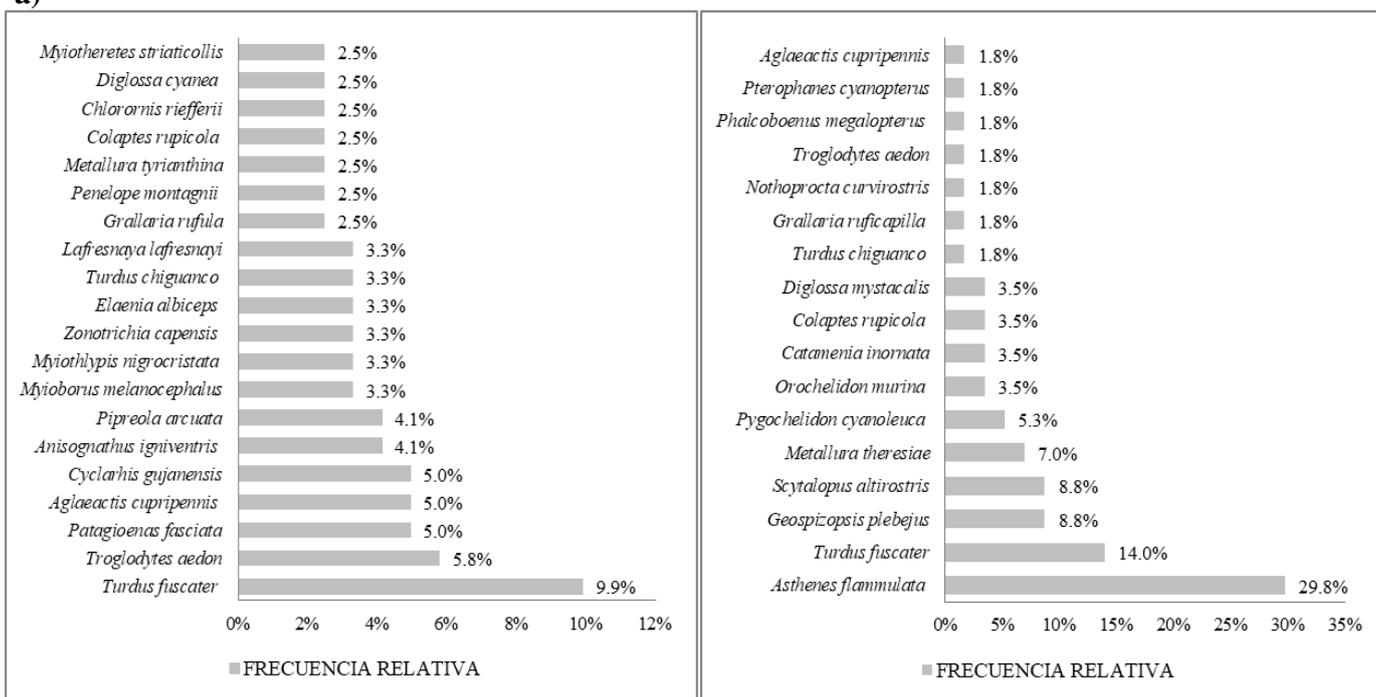


Figura 16. a) Frecuencia relativa de E1-U, b) Frecuencia relativa de E2-U, c) Frecuencia relativa de E3-U, d) Frecuencia relativa de E4-U.

Gradiente altitudinal en el distrito de Balsas



a)



b)

c)

Figura 17. a) Frecuencia relativa de E1-B, b) Frecuencia relativa de E2-B, c) Frecuencia relativa de E3-B, d) Frecuencia relativa de E4-B.

La **Figura 16** nos muestra las frecuencias relativas de especies por estrato en el gradiente altitudinal del distrito de Utco, las especies más frecuentes en los puntos de conteo por estrato fueron:

En **E1-U** las especies que fueron observadas con mayor frecuencia fueron *Euscarthmus meloryphus* 8.2%, *Camptostoma obsoletum* 7.5% y *Saltator striatipectus* 7.5%; en **E2-U** *Phacellodomus dorsalis* 7.3% especie endémica de Perú estuvo presente en 13 puntos de conteo siendo la más frecuente de este estrato, seguida por *Myrtis fanny* con 6.7% y *Turdus chiguanco* con 6.7%. En **E3-U** *Troglodytes aedon* con 11.4%, *Synallaxis azarae* con 7.9% y *Metallura tyrianthina* 7.9% mientras que en **E4-U** *Troglodytes aedon* fue la más frecuente con 19.4%.

La **Figura 17** muestra las frecuencias relativas de especies por estrato en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas. Las especies más frecuentes en los puntos de conteo establecidos por estrato fueron:

En **E1-B** *Saltator striatipectus* con 11.5% y *Euscarthmus meloryphus* con 9.2% fueron las especies más frecuentes al igual que en **E1-U**. En **E2-B** *Crotophaga sulcirostris* con 8.8%, *Euscarthmus meloryphus* con 8.8%, *Cyanocorax yncas* con 7.5% y *Phacellodomus dorsalis* con 7.5%. En **E3-B** *Turdus fuscater* fue la especie observada con mayor frecuencia con 9.9% en 12 de los 20 puntos establecidos en este estrato. En **E4-B** *Asthenes flammulata* con 29.8% fue la especie más frecuente de este estrato, se pudo observar en 17 de los 20 puntos.

Las especies identificadas como las más frecuentes en este estudio son descritas por Schulenberg *et al.* (2010) como muy comunes; la frecuencia de identificación de una especie puede estar relacionada con su constante vocalización, lo cual las hace más fáciles de detectar, mientras que las especies inconspicuas pueden pasar desapercibidas durante el muestreo.

4.1.6. Índices de diversidad alfa

Tabla 2. Valores de Índices de diversidad alfa para cada estrato. Índice de Simpson (λ), Diversidad ($1-\lambda$), Índice de Shannon – Wiener (H').

Índices de diversidad	E1-U	E2-U	E3-U	E4-U	E1-B	E2-B	E3-B	E4-B
Índice de Simpson (λ)	0.050	0.036	0.057	0.082	0.099	0.108	0.049	0.129
Diversidad ($1-\lambda$)	0.950	0.964	0.943	0.918	0.901	0.892	0.951	0.871
Índice de Shannon-Wiener (H')	3.210	3.627	3.191	2.876	2.752	2.780	3.365	2.406

Con los datos obtenidos de la aplicación de puntos de conteo sin estimación de distancia, se determinó los índices de diversidad alfa de Simpson y Shannon-Wiener.

La mayor diversidad en el gradiente altitudinal del distrito de Utco la presentó el Estrato 2 (**E2-U**) $\lambda=0.036$, $1-\lambda= 0.964$, $H'=3.627$; mientras que en el gradiente altitudinal del distrito Balsas se presentó la mayor diversidad en el Estrato 3 (**E3-B**) $\lambda=0.049$, $1-\lambda= 0.951$, $H'=3.365$.

La aplicación del índice de Simpson nos muestra una baja dominancia entre especies con valores entre 0.036 y 0.129. Para el inverso del índice de Simpson según los niveles de interpretación mostrados por Aguirre (2013), la diversidad de aves en cada uno de los estratos es alta presentando valores > 0.8 y teniendo en cuenta que los valores de la diversidad oscilan entre 0 y 1 acercándose a 1 cuando es mayor.

Los rangos mostrados por Aguirre (2013) indica que los resultados de la aplicación del índice de Shannon-Wiener muestran niveles medios a altos de diversidad en los diferentes estratos evaluados, las especies presentan niveles medios a alto de equidad en términos de abundancia. **E2-U** presentó el nivel más alto en diversidad de Shannon-Wiener.

El índice de Simpson refleja el grado de dominancia en una comunidad, se considera que su valor es inverso a la equidad, por lo que valores menores de dominancia significan comunidad con diversidad mayor (Moreno 2001, MINAM 2015).

Moreno (2001) indica que el índice de Shannon-Wiener se relaciona con la uniformidad de los valores de abundancia de las especies, la mayor diversidad según este índice es obtenida cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

La diversidad de avifauna aumenta conforme aumenta la heterogeneidad de hábitats (Nocedal 1984). MacArthur y Levins (1964) indican que la variedad y estructura de la vegetación es importante en la determinación de la composición de la avifauna. La diversidad de aves en las zonas evaluadas refleja la variedad de ecosistemas presentes.

4.2. Diversidad Beta

4.2.1. Coeficiente de similitud de Sorensen

El cálculo de similitud entre las zonas evaluadas se realizó a través del coeficiente de similitud de Sorensen (Moreno 2001), el cual mide la presencia ausencia de las especies, expresa el grado en que dos muestras son semejantes. El resultado puede expresarse en porcentaje de especies compartidas.

a. Similitud por estratos en el gradiente altitudinal del distrito de Utco

Tabla 3. Coeficiente de Similitud de Sorensen aplicado en el gradiente altitudinal del distrito de Utco.

	E1-U	E2-U	E3-U	E4-U
E1-U	1.000	0.699	0.263	0.222
E2-U	-	1.000	0.497	0.375
E3-U	-	-	1.000	0.641
E4-U	-	-	-	1.000

La similitud entre estratos del gradiente altitudinal del distrito de Utco, es representativa en la composición de especies de **E1-U** y **E2-U** con un valor de 69.9%, seguido por **E3-U** y **E4-U** con 64.1 %. Por el contrario, en la comparación entre **E1-U** y **E3-U** se obtuvo una similitud de 26.3%, y una similitud menor entre **E1-U** y **E4-U** con 22.2%.

E4-U presenta algunos cercos con vegetación característica de matorral montano, albergando algunas especies propias de este ecosistema, esto ha influenciado en la similitud que se muestra con **E3-U**. Los resultados de la comparación entre estos estratos nos sirven para apreciar los procesos de degradación de ecosistemas e indicar que las aves son buenas indicadoras de ello.

b. Similitud por estratos en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas

Tabla 4. Coeficiente de Similitud de Sorensen aplicado en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas.

	E1-B	E2-B	E3-B	E4-B
E1-B	1.000	0.644	0.079	0.092
E2-B	-	1.000	0.245	0.156
E3-B	-	-	1.000	0.298
E4-B	-	-	-	1.000

En el gradiente altitudinal del distrito de Balsas se presenta la similitud más representativa en la composición de especies en **E1-B** y **E2-B** con 64.4%, seguido por **E3-B** y **E4-B** con 29.8%. Se obtuvieron las más bajas similitudes entre **E1-B** y **E3-B** con 7.9%, **E1-B** y **E4-B** con 9.2%.

Los cambios en la composición de especies con relación a la altura evidencian la variación en los tipos de recursos presentes (Martínez y Rechberger 2007), una variación en el tipo de hábitat, condiciones ambientales y la competencia presente (Terborgh 1971, 1977; Terborgh y Weske 1975). Los resultados de similitud entre estratos del gradiente altitudinal en el distrito de Utco nos muestran una mayor similitud en los estratos contiguos; mientras que, en los que muestran una mayor distancia de separación altitudinal la similitud de especies disminuye, manteniéndose presentes las especies de amplio rango altitudinal lo que les permite desplazarse entre los diferentes hábitats presentes en una gradiente como lo menciona Ortiz Herrera (2017). En el gradiente altitudinal del distrito de Balsas se muestra una mayor similitud entre los dos estratos de la parte baja, se observa una disminución a medida que se asciende en el gradiente, manteniéndose las especies de amplio rango altitudinal.

Körner, citado por Ortiz Herrera (2017) menciona que las dimensiones verticales de las montañas producen gradientes climáticos provocando efecto en la distribución y abundancia de la flora, lo cual influye en la presencia de fauna. Por la geografía del área de estudio se presentan diversos gradientes climáticos, en temperatura, humedad relativa, radiación solar y precipitación, lo cual influye en la distribución y abundancia de la vegetación que a su vez determina la presencia o ausencia de la avifauna.

La Cordillera de Los Andes funciona como una barrera biogeográfica impidiendo el paso de los vientos húmedos procedentes de amazonía, haciendo que las precipitaciones sean más recurrentes en la parte alta del gradiente de Balsas, debido a que los vientos húmedos son interceptados por la cordillera haciendo de este lugar una zona con mayor humedad.

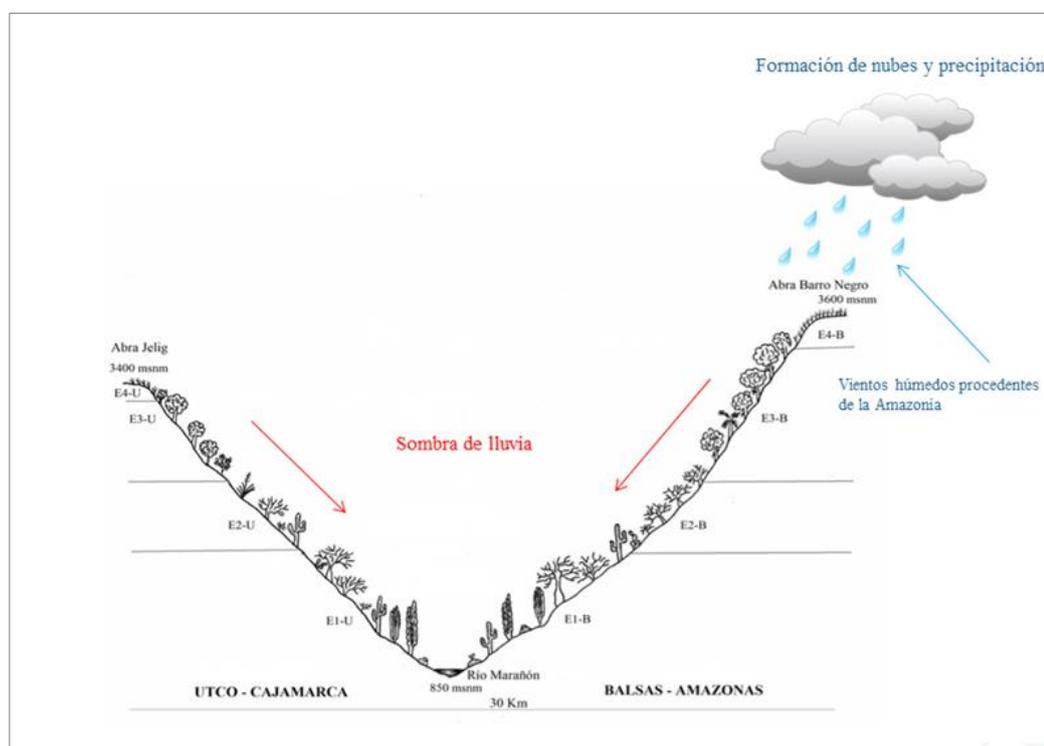


Figura 18. Efecto de sombra de lluvia en el área de estudio.

c. Similitud entre estratos homólogos

Tabla 5. Coeficiente de Similitud de Sorensen aplicado en estratos homólogos en ambas gradientes.

	E1-U	E2-U	E3-U	E4-U
E1-B	0.918			
E2-B		0.766		
E3-B			0.513	
E4-B				0.361

Se realizó la comparación entre los estratos homólogos de ambas gradientes altitudinales en los distritos de Utcó y Balsas. Entre **E1-U** y **E1-B** se obtuvo una similitud representativa en la composición de especies de 91.8%, de 76.6% entre **E2-U** y **E2-B** compartiendo un elevado número de especies; entre **E3-U** y **E3-B**

se presentó una similitud media de 51.3%, la similitud disminuyó en los estratos de mayor altura (**E4-U** y **E4-B**) presentando un 36.1%.

La similitud de especies disminuye significativamente con la distancia, causada por una disminución en la similitud ambiental o por límites de dispersión (Nekola y White 1999); los resultados nos muestran que conforme aumenta la distancia, la similitud entre estratos disminuye. Aliaga-Samanez *et al.* (2018) mencionan que las barreras geográficas son un límite natural en la distribución de las especies, en el área de estudio las montañas pueden constituir barreras, la variedad de ecosistemas presente también puede ser una limitante de paso en la distribución de algunas especies.

Una compleja combinación de factores tanto históricos como actuales son determinantes en la distribución de las especies (Brown y Lomolino 1998); las formaciones ecológicas actuales en el territorio peruano que albergan una gran diversidad han sido moldeadas a lo largo de millones de años por factores influyentes, afectando a las especies y a los ambientes que habitan. El levantamiento de Los Andes es considerado uno de los eventos más notables formadores de la diversidad biológica, cuyas montañas han constituido nuevos espacios para la migración y colonización de plantas y animales, así como barreras y corredores biológicos (Reynel *et al.* 2013).

4.3. Categorización de especies

Se registraron 167 especies, de las cuales cuatro están clasificadas como amenazadas en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2021), *Patagioenas oenops*, *Chaetocercus bombus*, *Forpus xanthops* y *Thripophaga berlepschi* están catalogadas como vulnerables (VU); *Andigena hypoglauca*, *Psittacara wagleri*, *Cyanolyca viridicyanus* y *Phacellodomus dorsalis* en la categoría Near Threatened (NT) “casi amenazada”; mientras que las demás están consideradas como Least Concern (LC) “preocupación menor” (**Tabla 1**).

Se identificaron seis especies clasificadas en las categorías de amenaza en el Libro Rojo de Fauna Silvestre Amenazada de Perú, *Thripophaga berlepschi* categorizada como en peligro (EN); *Patagioenas oenops*, *Forpus xanthops*, *Leptosittaca branickii*, *Phacellodomus dorsalis* e *Incaspiza ortizi* consideradas en la categoría Vulnerables (VU);

Chaetocercus bombus y *Andigena hypoglauca* consideradas como Near Threatened (NT) “casi amenazada” (**Tabla 1**).

EL Perú forma parte del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES), clasifica a las especies en base a tres apéndices. 36 especies son reportadas dentro del apéndice II, el cual clasifica a las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Destacan *Forpus xanthops*, *Psittacara wagleri*, *Leptosittaca branickii*, *Psilopsiagon aurifrons*, *Bubo virginianus*, *Glaucidium peruanum*, *Athene cunicularia*, *Falco sparverius*, *Falco femoralis*, *Chaetocercus bombus*, *Thaumasius taczanowskii*, *Aglaeactis cupripennis*, *Lafresnaya lafresnayi*, entre otras (**Tabla 1**).

Angulo *et al.* (2008) en el estudio Corredor de conservación de las aves Marañón - Alto Mayo en el norte del Perú, identificó áreas prioritarias de conservación en base al estado de amenaza y endemismo de las especies de aves, por lo que recomienda la creación de un área de conservación para aves endémicas del Marañón. Blake y Loiselle (2000) mencionan que la presencia de especies amenazadas ilustra la necesidad de proteger los bosques en todas las elevaciones.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los dos gradientes altitudinales evaluados albergan 167 especies de aves, distribuidas en 15 órdenes y 34 familias, el orden más representativo es PASSERIFORMES con 105 especies, representando el 62.87% del total y la familia con la mayor riqueza la presentó THRAUPIDAE con 35 especies, representando el 21%.
- La mayor riqueza en el gradiente altitudinal del distrito de Utco se presentó en **E2-U** con 77 especies distribuidas en 10 órdenes y 26 familias, mientras que en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas se presentó en **E3-B** con 88 especies distribuidas en 13 órdenes y 28 familias. El estrato que albergó el mayor número de especies endémicas fue **E2-U** con: *Patagioenas oenops*, *Thaumasius taczanowskii*, *Colaptes atricollis*, *Forpus xanthops*, *Phacellodomus dorsalis*, *Incaspiza ortizi* e *Incaspiza laeta*.
- Los estratos más diversos según el índice Simpson y el índice de Shannon-Wiener son **E2-U** y **E3-B**. El coeficiente de similitud de Sorensen indica la mayor similitud entre **E1-U** y **E2-U** (69.9%) en el gradiente altitudinal del distrito de Utco, de igual manera en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas se presentó la mayor similitud en **E1-B** y **E2-B** (64.4%). Entre los estratos homólogos la mayor similitud se presentó entre **E1-U** y **E1-B** (91.8%).
- Se registraron 42 especies de relevancia para la conservación, cuatro clasificadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza como amenazadas, 36 incluidas en el CITES y 10 especies endémicas.

5.2. RECOMENDACIONES

Continuar con los estudios de distribución de las aves en los gradientes altitudinales, para generar información que ayude en la formulación y aplicación de propuestas de conservación y/o aprovechamiento sostenible.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Z. 2013. Guía de métodos para medir la biodiversidad (en línea). Loja, Ecuador. 74 p. Consultado 07 nov. 2020. Disponible en <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medidic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Alanís Rodríguez, E; Aranda Ramo, R; Mata Balderas, JM; Canizales Velázquez, PA; Jiménez Pérez, J; Uvalle Saucedo, JI; Valdecantos Dema, A; Ruiz Bautista, MG. 2010. Riqueza y Diversidad de Especies Leñosas del Bosque Tropical Caducifolio en San Luis Potosí. *Ciencia UANL* 8(3):287-293.
- Aliaga-Samanez, A; Olivero, J; Real, R. 2018. Barreras geográficas como factores explicativos en los modelos de distribución. El caso de los Primates en la cuenca del Congo (África Central) y en la región San Martín (Perú). X Congreso Español de Biogeografía (2018, Almagro, Ciudad Real, España). Almagro, Ciudad Real, España.
- Angulo, F; Palomino, CW; Arnal-Delgado, H; Auca, C; Uchofen, O. 2008. Corredor de Conservación de Aves Marañón - Alto Mayo: Análisis de Distribución de Aves de Alta Prioridad de Conservación e Identificación de Propuestas de Áreas para su Conservación. Asociación Ecosistemas Andinos – American Bird Conservancy. Cusco, Perú. 147 p.
- Beals, EW. 1969. Vegetational change along altitudinal gradients. *Science* 165:981-985.
- Blake, JG; Loiselle, BA. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica (en línea). *The Auk* 117(3):663-686. Consultado 21 jun. 2019. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/4089592>
- Brown, JH; Lomolino, MV. 1998. *Biogeography*. 2 ed. Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates, Inc. 691 p.
- Carrascal, LM; Tellería, JL. 1988. Relación entre avifauna y estructura de la vegetación en los medios agrícolas del norte de la Península Ibérica. *Munibe* 40:9-17.

- Celis-Murillo, A; Deppe, JL; Allen, MF. 2009. Using soundscape recordings to estimate birds species abundance, richness, and composition (en línea). *Journal of Field Ornithology* 80(1):64-78. Consultado 15 abr. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2009.00206.x>
- Cueto, VR; Lopez de Casenave, J. 1999. Determinants of bird species richness: Role of climate and vegetation structure at a regional scale. *Journal of Biogeography* 26:87-492.
- Cueto, VR. 2006. Escalas en ecología: su importancia para el estudio de la selección de hábitat en aves. *El Hornero* 21(1):1-13.
- Guevara Tello, EG. 2017. Diversidad de Aves del Corredor Ecoturístico Santa Rosa (Celendín)-Balsas (Chachapoyas). Tesis Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú, UNC. 91p
- Graham, GL. 1990. Bats versus birds: comparisons among Peruvian vertebrate faunas along an elevational gradient (en línea). *Journal of Biogeography* 17(6):657-668. Consultado 17 may. 2019. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/2845147>
- Hildén, O. 1965. Habitat selection in birds: A review (en línea). *Annales Zoologici Fennici* 2(1):53-75. Consultado 21 jun. 2019. Disponible en <https://www.jstor.org/stable/23730835>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2021. The IUCN Red List of threatened Species (en línea). Consultado 15 feb. 2021. Disponible en <http://www.iucnredlist.org>.
- Jaime-Escalante, NG; Figueroa-Esquivel, EM; Villaseñor-Gómez, JF; Jacobo-Sapien, EA; Puebla-Olivares, F. 2016. Distribución altitudinal de la riqueza y composición de “ensamblajes” de aves en una zona montañosa al sur de Nayarit, México (en línea). *Revista de Biología Tropical* 64(4):1537-1551. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v64i4.20255>
- Johns, AD. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification (en línea). *Journal of Tropical Ecology* 7(4):417-437. Consultado 21 ago. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266467400005812>

- Johnson, RR; Brown, BT; Haight, LT; Simpson, JM. 1981. Playback recordings as a special avian censusing tool. *Studies in Avian Biology* (6):68-75.
- Kattan, GH; Franco, P. 2004. Bird diversity along elevational gradients in the Andes of Colombia: area and mass effects (en línea). *Global Ecology and Biogeography* 13(5):451-458. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1466-822X.2004.00117.x>
- Körner, C. 2000. Why are there global gradients in species richness? Mountains might hold the answer (en línea). *Trends in Ecology & Evolution* 15:513-514. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)02004-8](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)02004-8)
- Körner, C. 2007. The use of 'altitude' in ecological research. *Trends in Ecology & Evolution* 22(11):570-574.
- Krebs, CJ. 2001. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. 5 ed. San Francisco, Benjamin/Cummings.
- MacArthur, RH. 1957. On the Relative Abundance of Bird Species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 43(3):293-295.
- MacArthur, RH; MacArthur, JW. 1961. On bird species diversity (en línea). *Ecology* 42(3):594-598. Consultado 02 ago. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/1932254>
- MacArthur, RH. 1964. Environmental factors affecting bird species diversity (en línea). *The American Naturalist* 98(903):387-397. Consultado 02 ago. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1086/282334>
- MacArthur, R; Levins, R. 1964. Competition, Habitat Selection, and Character Displacement in a Patchy Environment. *National Academy of Sciences* 51(6):1207-1210.
- Maciel-Mata, CA; Manríquez-Morán, N; Octavio-Aguilar, P; Sánchez-Rojas, G. 2015. El área de distribución de las especies: revisión del concepto (en línea). *Acta Universitaria* 25(2):3-19. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <http://dx.doi.org/10.15174/au.2015.690>

- Magurran, AE. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. New York, USA, Princeton University Press. 179 p.
- Marcelo-Peña, JL; Reynel-Rodríguez, C; Zevallos-Pollito, P; Bulnes-Soriano, F; Pérez-Ojeda del Arco, A. 2007. Diversidad, Composición Florística y Endemismos en los Bosques Estacionalmente Secos Alterados del Distrito de Jaén, Perú. *Ecología Aplicada* 6(1,2):10-22.
- Martínez, O; Rechberger, J. 2007. Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia (en línea). *Revista peruana de biología* 14(2):225-236. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.15381/rpb.v14i2.1745>
- McCain, CM. 2009. Global analysis of bird elevational diversity (en línea). *Global Ecology and Biogeography* 18(3):346-360. Consultado 13 jun. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2008.00443.x>
- Medina-Macías, MN; González-Bernal, MA; Navarro-Sigüenza, AG. 2010. Distribución altitudinal de las aves en una zona prioritaria en Sinaloa y Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81(2):487- 503.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). 2014. *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018*. Lima, Perú. 112 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). 2015. *Guía de inventario de la fauna silvestre*. Lima, Perú. 83 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). 2018. *Listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú*. Lima, Perú. 135 p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente, Perú). 2019. *Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú: Memoria descriptiva*. Lima, Perú. 117 p.
- Moreno, CE. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad. Manuales & Tesis SEA*. Zaragoza, España. v. 1, 84 p.

- Navarro, AG. 1992. Altitudinal Distribution of Birds in the Sierra Madre del Sur, Guerrero, Mexico (en línea). *The Condor* 94(1):29-39. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/1368793>
- Nekola, JC; White, PS. 1999. The distance decay of similarity in biogeography and ecology (en línea). *Journal of Biogeography* 26(4):867-878. Consultado 06 jun. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.1999.00305.x>
- Niemelä, J. 2000. Biodiversity monitoring for decision-making (en línea). *Annales Zoologici Fennici* 37(4):307-317. Consultado 20 ene. 2019 Disponible en <http://www.jstor.org/stable/23735723>
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. *Acta Zoológica Mexicana* 6:1-37.
- Ojasti, J; Dallmeier, F (ed.). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Biodiversity Program Series # 5. Washington DC, EEUU. 290 p.
- Ortiz Herrera, JW. 2017. Diversidad y distribución de aves según gradientes altitudinales en Nogalpampa, Chachapoyas-Amazonas. Tesis Biol. Piura, Perú, UNP. 100 p.
- Otzen, T; Manterola, C. 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology* 35(1):227-232.
- Parmesan, C. 2006. Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change (en línea). *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 37:637-669. Consultado 13 jun. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100>
- Pérez-Hernández, A; Delgado-Fernández, F. 2010. Relación Aves-Vegetación en Áreas de Bosque Semideciduo de la Reserva de Biosfera Península Guanahacabibes durante el período de Residencia Invernal. *Revista Forestal Baracoa* 29(1):69-76.
- Pla, L.2006. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia* 31(8):583-590.

- Planqué, B; Vellinga, WP; Pieterse, S; Jongsma, J; de By, R. 2005. Xeno-canto: Sharing bird songs from around the world (en línea). Consultado 20 nov. 2018. Disponible en <https://www.xeno-canto.org/>
- Plenge, H; Williams, R; Valqui, T. 2004. Aves de las Nubes. Perú. 105 p.
- Plenge, M. 2020. Lista de las Aves de Perú (en línea). Unión de Ornitólogos del Perú. Lima, Perú. Consultado 15 ago. 2020. Disponible en <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>.
- PMB (Programa de Monitoreo de la Biodiversidad, Perú). 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. 184 p.
- Pulliam, HR. 2000. On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters* 3(4):349-361. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2000.00143.x>
- Rabinowitz, AR. 2003. Manual de Capacitación para la Investigación de Campo y la Conservación de la Vida Silvestre. Santa Cruz, Bolivia, FAN. 310 p.
- Rahbek, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? (en línea). *Ecography* 18(2):200-205. Consultado 13 jun. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1995.tb00341.x>
- Ralph, CJ; Sauer, JR; Droege, S. 1995. Monitoring bird populations by point counts. General Technical Report PSW-GTR-149. Albany, California, EEUU, USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 187 p.
- Ralph, CJ; Geupel, GR; Pyle, P; Martin, TE; DeSante, DF; Milá, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159. Albany, California, EEUU, USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 46 p.
- Ramírez, A. 2004. Efectos Geográficos, Ambientales y Biológicos sobre la Distribución de las Aves Forestales Ibéricas. Tesis Dr. C. Biológicas. Madrid, España, UCM. 169 p.

- Rangel, J; Enríquez, P; Sántiz, E. 2009. Variación de la diversidad de aves de sotobosque en el Parque Nacional Lagos de Montebello, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 25:479-495.
- Reynel, C; Pennington, RT; Särkinen, T. 2013. *Cómo se formó la diversidad ecológica del Perú*. Lima, Perú. 412 p.
- Roach, J. 2000. Observación de aves en el Perú (en línea, sitio web). Consultado 06 nov. 2020. Disponible en https://www.go2peru.com/spa/observacion_aves.htm
- Robinson, SK; Holmes, RT. 1984. Effects of plant species and foliage structure on the foraging behavior of forest birds (en línea). *The Auk* 101(4):672-684. Consultado 02 ago. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/4086894>
- Sánchez-Vega, I; Dillon, M. O. 2006. Jalcas. In Moraes, RM; Øllgaard, B; Kvist, P; Borchsenius, F; Balslev, H. *Botánica económica de los Andes centrales*. La Paz, Universidad Mayor de San Andrés. P. 77-90.
- Santos, T; Tellería, JL. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies (en línea). *Ecosistemas* 15(2):3-12. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/180>
- Schulenberg, TS; Stotz, DF; Lane, DF; O'Neill, JP; Parker III, TA. 2010. *Aves de Perú*. Lima, Perú. Centro de Ornitología y Biodiversidad - CORBIDI. 660 p.
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Perú). 2018. *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú*. Lima, Perú. 532 p.
- Tábara, JD. 2006. Las aves como naturaleza y la conservación de las aves como cultura (en línea). *Papers* 82:57-77. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/papers.2049>
- Terborgh, J. 1971. Distribution on environmental gradients: Theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru (en línea). *Ecology* 52(1):23-40. Consultado 17 may. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/1934735>

- Terborgh, J; Weske, JS. 1975. The role of competition in the distribution of the Andean birds (en línea). *Ecology* 56(3): 562-576. Consultado 17 may. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/1935491>
- Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevation gradient (en línea). *Ecology* 58(5):1007-1019. Consultado 17 may. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/1936921>
- Terborgh, J. 1985. The role of ecotones in the distribution of Andean birds (en línea). *Ecology* 66(4):1237-1246. Consultado 17 may. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/1939177>
- Villarreal, H; Álvarez, M; Córdoba, S; Escobar, F; Fagua, G; Gast, F; Mendoza, H; Ospina, M; Umaña, AM. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. 236 p.
- Villegas, M; Garitano-Zavala, A. 2008. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 43(2):146-153.
- Weske, JS. 1972. The Distribution of the Avifauna in the Apurimac Valley of Peru with respect to environmental gradients, habitat, and related species. Doctor of Philosophy. Norman, Oklahoma, The University of Oklahoma. 137 p.
- Whelan, CJ; Wenny, DG; Marquis, RJ. 2008. Ecosystem Services Provided by Birds (en línea). *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134(1):25-60. Consultado 06 jun. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1196/annals.1439.003>
- Whittaker, RH. 1972. Evolution and measurement of species diversity (en línea). *Taxon* 21(2/3):213-251. Consultado 06 jun. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.2307/1218190>
- Whittaker, RH. 1967. Gradient analysis of vegetation (en línea). *Biological Reviews* 42:207-264. Consultado 06 jun. 2019. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.1967.tb01419.x>

- Wiens, JJ; Graham, CH. 2005. Niche conservatism: integrating evolution, ecology, and conservation biology (en línea). *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36:519-539. Consultado 20 ene. 2019. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.36.102803.095431>
- Wunderle, JM. 1994. Métodos para contar aves terrestres del Caribe. General Technical Report SO-100. New Orleans, Louisiana, USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 28 p.
- Young, BE. 2007. Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia. NatureServe. Arlington, Virginia, EE UU. 90 p.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Registros fotográficos de las aves en el área de estudio



Figura 19. *Incaspiza laeta* (E) “Fringilo-Inca de Frenillo Anteado”



Figura 20. *Incaspiza ortizi* (E) “Fringilo-Inca de Ala Gris”



Figura 21. *Pheucticus chrysogaster* “Picogrueso Dorado”



Figura 22. *Myrtis Fanny* “Estrellita de Collar Púrpura”



Figura 23. *Polioptila plumbea* “Perlita Tropical”



Figura 24. *Falco sparverius* “Cernícalo Americano”



Figura 25. *Mimus longicaudatus* “Calandria de Cola Larga”



Figura 26. *Cyanocorax yncas* “Urraca Verde”



Figura 27. *Icterus mesomelas* “Bolsero de Cola Amarilla”



Figura 28. *Camptostoma obsoletum* “Mosquerito Silbador”



Figura 29. *Euphonia chlorotica* “Eufonia de Garganta Púrpura”



Figura 30. *Phalcoboenus megalopterus* “Caracara Cordillerano”



Figura 31. *Crotophaga sulcirostris* “Garrapatero de Pico Estriado”



Figura 32. *Ampelion rubrocristatus* “Cotinga de Cresta Roja”



Figura 33. *Myiarchus tuberculifer* “Copetón de Cresta Oscura”



Figura 34. *Columbina cruziana* “Tortolita Peruana”



Figura 35. *Uranomitra franciae* “Colibrí Andino”



Figura 36. *Rauenia bonariensis* “Tangara Azul y Amarilla”



Figura 37. *Colibri coruscans* “Oreja-Violeta de Vientre Azul”



Figura 38. *Thaumasius taczanowskii* (E) “Colibrí de Taczanowski”



Figura 39. *Turdus fuscater* “Zorzal Grande”



Figura 40. *Andigena hypoglauca* “Tucan-Andino de Pecho Gris”



Figura 41. *Cyanolyca viridicyanus* “Urraca de Collar Blanco”



Figura 42. *Chlorornis riefferii* “Tangara Verde Esmeralda”



Figura 43. *Asthenes flammulata* “Canastero Multilistado”



Figura 44. *Cacicus chrysonotus* “Cacique Montañas”



Figura 45. *Boissonneaua matthewsii* “Colibrí de Pecho Castaño”



Figura 46. *Margarornis squamiger* “Subepalo Perlado”



Figura 47. *Pipreola arcuata* “Frutero Barrado”



Figura 48. *Diglossa cyanea* “Pincha-Flor Enmascarado”



Figura 49. *Pyrrhomyias cinnamomeus* “Mosquerito Canela”



Figura 50. *Patagioenas fasciata* “Paloma de Nuca Blanca”



Figura 51. *Aglaeactis cupripennis* “Rayo de Sol Brillante”



Figura 52. *Buthraupis montana* “Tangara-de-Montaña Encapuchada”



Figura 53. *Geranoaetus polyosoma* “Aguilucho Variable”



Figura 54. *Trogon personatus* “Trogón Enmascarado”



Figura 55. *Myioborus melanocephalus* “Candelita de Anteojos”



Figura 56. *Coragyps atratus* “Gallinazo de Cabeza Negra”



Figura 57. *Agriornis montanus* “Arriero de Pico Negro”



Figura 58. *Leptotila verreauxi* “Paloma de Puntas Blancas”



Figura 59. *Asemospiza obscura* “Semillero Pardo”



Figura 60. *Glaucidium peruanum* “Lechucita Peruana”



Figura 61. *Spinus magellanicus* “Jilguero Encapuchado”

7.2. Coordenadas UTM de puntos de conteo establecidos por estrato

Tabla 6. Coordenadas UTM de los puntos de conteo en el gradiente altitudinal del distrito de Utco.

ESTRATO	PUNTO	ESTE (X)	NORTE(Y)	ALTITUD (msnm)
E4-U	P001	819700	9236468	3380
	P002	819732	9236760	3427
	P003	819498	9237290	3361
	P004	819321	9237497	3323
	P005	819104	9237832	3248
	P006	819036	9239545	3160
	P007	818917	9239868	3093
	P008	818822	9240135	3140
	P009	818651	9240476	3094
	P010	818462	9240930	3118
	P011	818535	9241194	3128
	P012	819132	9238358	3127
	P013	819163	9238049	3135
	P014	819367	9237791	3143
	P015	819923	9237238	3211
	P016	818455	9241471	3181
	P017	818388	9241734	3244
	P018	818472	9241996	3266
	P019	818490	9242323	3274
	E3-U	P020	818485	9242580
P021		819548	9237593	3142
P022		819731	9237405	3150
P023		820158	9236968	3217
P024		820305	9236787	3200
P025		820049	9236325	3138
P026		820053	9236193	3095
P027		820058	9236012	3037
P028		820054	9235842	2998
P029		820310	9235852	2950
P030		820483	9235798	2989
P031		820469	9235992	2998
P032		820332	9236200	3019
P033		820314	9236418	3068
P034		820392	9236625	3163
P035		819179	9239536	3097
P036		818917	9242319	2893
P037		819068	9241459	2838
P038		820006	9239401	2685
P039		819989	9239142	2667

Continúa...

	P040	819307	9238187	3006
	P041	821658	9237435	2364
	P042	822612	9237759	2386
	P043	822819	9237632	2408
	P044	823247	9237649	2436
	P045	821914	9236937	2506
	P046	821741	9237903	2210
	P047	822519	9238464	2154
	P048	822522	9238893	2131
	P049	821685	9238718	2052
E2-U	P050	821810	9238964	2035
	P051	822489	9240155	1919
	P052	822907	9240221	1903
	P053	823273	9240337	1801
	P054	823421	9240525	1790
	P055	823613	9237831	2347
	P056	823856	9237836	2336
	P057	823631	9237603	2273
	P058	824254	9237087	2207
	P059	821504	9239621	2042
	P060	821307	9239607	2073
	P061	825814	9241143	1482
	P062	826849	9240764	1397
	P063	826919	9240600	1386
	P064	826993	9240454	1381
	P065	826743	9242031	1218
	P066	827249	9242183	1179
	P067	827787	9242279	1120
	P068	827470	9241667	1047
	P069	827851	9241562	995
E1-U	P070	828326	9241269	954
	P071	828695	9241354	924
	P072	828880	9241503	899
	P073	828107	9242000	873
	P074	828404	9242658	860
	P075	828682	9242879	859
	P076	827118	9241671	1072
	P077	827544	9241926	1113
	P078	826358	9241566	1281
	P079	826455	9240929	1396
	P080	825829	9241703	1470

Tabla 7. Coordenadas UTM de los puntos de conteo en el gradiente altitudinal del distrito de Balsas.

Estrato	Punto	Este (X)	Norte (Y)	Altitud (msnm)
E1-B	P081	829911	9245209	882
	P082	830141	9245154	895
	P083	830313	9244874	877
	P084	830301	9244572	863
	P085	830174	9244317	861
	P086	829993	9243761	845
	P087	829015	9242769	869
	P088	831331	9240961	874
	P089	830527	9241564	879
	P090	829853	9241763	881
	P091	829064	9241796	900
	P092	828802	9241829	893
	P093	829860	9242138	963
	P094	168431	9241921	1044
	P095	169595	9242307	1253
	P096	168956	9242180	1229
	P097	831553	9242854	1288
	P098	168413	9243693	1355
	P099	168536	9242877	1419
	E2-B	P100	169392	9242890
P101		170398	9241697	1606
P102		170759	9241967	1643
P103		171696	9242273	1692
P104		171898	9242138	1747
P105		172656	9242200	1803
P106		173007	9241854	1838
P107		173171	9241844	1855
P108		173329	9241963	1882
P109		173432	9242176	1928
P110		173548	9242402	1906
P111		173707	9243613	2055
P112		174270	9244673	2139
P113		174086	9244246	2115
P114		173903	9243910	2088
P115		172812	9242003	1877
P116		172344	9242056	1826
P117		171215	9242052	1706
P118		170138	9242139	1617
P119		170130	9242640	1585
P120	169734	9242959	1553	

	P121	177585	9248790	3037
	P122	178382	9248269	2967
	P123	178607	9248223	2995
	P124	178786	9248204	3051
	P125	178547	9248441	3077
	P126	178456	9248653	3082
	P127	178567	9248861	3083
	P128	178572	9249072	3065
	P129	178648	9249234	3092
	P130	178713	9248450	3147
	P131	178958	9248359	3175
	P132	179107	9248289	3213
E3-B	P133	179259	9248318	3222
	P134	178303	9248591	2998
	P135	179941	9251209	3352
	P136	180002	9250799	3341
	P137	180108	9250452	3324
	P138	179773	9249780	3272
	P139	178552	9249609	3203
	P140	177035	9248818	3050
	P141	180569	9252154	3453
	P142	180720	9252350	3467
	P143	181006	9252387	3475
	P144	181096	9252648	3486
	P145	180950	9252918	3498
	P146	180935	9253159	3504
	P147	180986	9253362	3515
	P148	180801	9253572	3523
	P149	180986	9253721	3528
E4-B	P150	180857	9253941	3535
	P151	180554	9254188	3545
	P152	180380	9254304	3540
	P153	180258	9254443	3535
	P154	181088	9253818	3633
	P155	180959	9254006	3600
	P156	180730	9254165	3601
	P157	180429	9254401	3597
	P158	180135	9254594	3595
	P159	179903	9254847	3589
	P160	179707	9255087	3628

7.3. Especies por estrato

Tabla 8. Especies de aves registradas en el Estrato 1 en el distrito de Utco.

N°	ESTRATO 1 - UTCO			
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	
1			<i>Patagioenas oenops</i>	
2			<i>Leptotila verreauxi</i>	
3	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	
4			<i>Columbina cruziana</i>	
5			<i>Metriopelia ceciliae</i>	
6	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
7			<i>Tapera naevia</i>	
8			<i>Myrtis fanny</i>	
9	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Thaumasius taczanowskii</i>	
10			<i>Amazilia amazilia</i>	
11			<i>Uranomitra franciae</i>	
12	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	
13			<i>Cathartes aura</i>	
14	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	
15			<i>Chondrohierax uncinatus</i>	
16	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Glaucidium peruanum</i>	
17	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes atricollis</i>	
18	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	
19			<i>Falco sparverius</i>	
20	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Forpus xanthops</i>	
21			<i>Psittacara wagleri</i>	
22		FURNARIIDAE	<i>Phacellodomus dorsalis</i>	
23			<i>Elaenia flavogaster</i>	
24			<i>Camptostoma obsoletum</i>	
25			<i>Phaeomyias murina</i>	
26		TYRANNIDAE	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	
27			<i>Contopus cinereus</i>	
28			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	
29			<i>Tyrannus melancholicus</i>	
30		VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	
31	PASSERIFORMES	CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i>	
32		HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	
33		TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	
34		POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>	
35		TURDIDAE	<i>Turdus maranonicus</i>	
36		MIMIDAE	<i>Mimus longicaudatus</i>	
37				<i>Volatinia jacarina</i>
38			THRAUPIDAE	<i>Saltator striatipectus</i>
39			<i>Incaspiza laeta</i>	
40			<i>Coereba flaveola</i>	

Continúa...

41		<i>Asemospiza obscura</i>
42		<i>Thraupis episcopus</i>
43	CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>
44	ICTERIDAE	<i>Icterus mesomelas</i>
45		<i>Leistes bellicosus</i>
46	FRINGILLIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>

Tabla 9. Especies de aves registradas en el Estrato 2 en el distrito de Utco.

N°	ESTRATO 2 - UTCO		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1			<i>Patagioenas oenops</i>
2			<i>Leptotila verreauxi</i>
3	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>
4			<i>Columbina cruziana</i>
5			<i>Metriopelia ceciliae</i>
6			<i>Crotophaga sulcirostris</i>
7	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Tapera naevia</i>
8			<i>Piaya cayana</i>
9		APODIDAE	<i>Streptoprocne rutila</i>
10			<i>Colibri coruscans</i>
11			<i>Lesbia nuna</i>
12			<i>Patagona gigas</i>
13	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Myrtis fanny</i>
14			<i>Chaetocercus mulsant</i>
15			<i>Chaetocercus bombus</i>
16			<i>Thaumasius taczanowskii</i>
17			<i>Uranomitra franciae</i>
18	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>
19			<i>Cathartes aura</i>
20	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
21			<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
22	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Glaucidium peruanum</i>
23			<i>Athene cunicularia</i>
24	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes atricollis</i>
25			<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
26	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>
27			<i>Falco femoralis</i>
28	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Forpus xanthops</i>
29			<i>Psittacara wagleri</i>
30		GRALLARIIDAE	<i>Grallaria ruficapilla</i>
31			<i>Phacellodomus dorsalis</i>
32	PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Cranioleuca antisiensis</i>
33			<i>Elaenia flavogaster</i>
34		TYRANNIDAE	<i>Elaenia albiceps</i>

Continúa...

35		<i>Camptostoma obsoletum</i>
36		<i>Anairetes nigrocristatus</i>
37		<i>Phaeomyias murina</i>
38		<i>Euscarthmus meloryphus</i>
39		<i>Myiophobus fasciatus</i>
40		<i>Contopus cinereus</i>
41		<i>Pyrocephalus rubinus</i>
42		<i>Knipolegus aterrimus</i>
43		<i>Tyrannus melancholicus</i>
44		<i>Myiarchus tuberculifer</i>
45	VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>
46	CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i>
47	HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
48	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
49		<i>Campylorhynchus fasciatus</i>
50	POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>
51	TURDIDAE	<i>Turdus maranonicus</i>
52		<i>Turdus chiguanco</i>
53	MIMIDAE	<i>Mimus longicaudatus</i>
54		<i>Phrygilus punensis</i>
55		<i>Catamenia analis</i>
56		<i>Catamenia inornata</i>
57		<i>Volatinia jacarina</i>
58		<i>Sporophila nigricollis</i>
59		<i>Saltator striatipectus</i>
60	THRAUPIDAE	<i>Saltator aurantiirostris</i>
61		<i>Thlypopsis inornata</i>
62		<i>Incaspiza ortizi</i>
63		<i>Incaspiza laeta</i>
64		<i>Coereba flaveola</i>
65		<i>Asemospiza obscura</i>
66		<i>Rauenia bonariensis</i>
67		<i>Thraupis episcopus</i>
68	PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>
69	CARDINALIDAE	<i>Piranga flava</i>
70		<i>Pheucticus chrysogaster</i>
71	PARULIDAE	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>
72	ICTERIDAE	<i>Icterus mesomelas</i>
73		<i>Leistes bellicosus</i>
74		<i>Spinus magellanicus</i>
75	FRINGILLIDAE	<i>Spinus psaltria</i>
76		<i>Euphonia chlorotica</i>
77		<i>Chlorophonia cyanocephala</i>

Tabla 10. Especies de aves registradas en el Estrato 3 en el distrito de Utco.

N°	ESTRATO 3 - UTCO		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta curvirostris</i>
2			<i>Patagioenas fasciata</i>
3			<i>Leptotila verreauxi</i>
4	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>
5			<i>Columbina cruziana</i>
6			<i>Metriopelia ceciliae</i>
7	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albicollis</i>
8		APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>
9			<i>Colibri coruscans</i>
10			<i>Lesbia nuna</i>
11			<i>Metallura tyrianthina</i>
12	APODIFORMES		<i>Aglaeactis cupripennis</i>
13		TROCHILIDAE	<i>Coeligena iris</i>
14			<i>Lafresnaya lafresnayi</i>
15			<i>Patagona gigas</i>
16			<i>Myrtis fanny</i>
17			<i>Chaetocercus mulsant</i>
18	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>
19			<i>Cathartes aura</i>
20			<i>Accipiter striatus</i>
21	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
22			<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
23	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>
24	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes atricollis</i>
25			<i>Colaptes rupicola</i>
26			<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
27	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>
28			<i>Falco femoralis</i>
29	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>
30		GRALLARIIDAE	<i>Grallaria ruficapilla</i>
31			<i>Grallaria rufula</i>
32		FURNARIIDAE	<i>Cranioleuca antisiensis</i>
33			<i>Synallaxis azarae</i>
34			<i>Elaenia albiceps</i>
35	PASSERIFORMES		<i>Anairetes nigrocristatus</i>
36			<i>Anairetes parulus</i>
37		TYRANNIDAE	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>
38			<i>Agriornis montanus</i>
39			<i>Ochthoeca leucophrys</i>
40			<i>Tyrannus melancholicus</i>

Continúa...

41		<i>Myiarchus tuberculifer</i>
42	COTINGIDAE	<i>Ampelion rubrocristatus</i>
43	VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>
44	HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
45	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
46	TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>
47		<i>Turdus chiguanco</i>
48		<i>Conirostrum cinereum</i>
49		<i>Phrygilus punensis</i>
50		<i>Geospizopsis unicolor</i>
51		<i>Catamenia analis</i>
52		<i>Catamenia inornata</i>
53		<i>Diglossa brunneiventris</i>
54	THRAUPIDAE	<i>Sporophila luctuosa</i>
55		<i>Sporophila nigricollis</i>
56		<i>Saltator aurantiirostris</i>
57		<i>Incaspiza ortizi</i>
58		<i>Rauenia bonariensis</i>
59		<i>Anisognathus igniventris</i>
60		<i>Stilpnia viridicollis</i>
61		<i>Tangara vassorii</i>
62	PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>
63		<i>Atlapetes latinuchus</i>
64	CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>
65		<i>Myiothlypis nigrocristata</i>
66	PARULIDAE	<i>Myioborus melanocephalus</i>
67	ICTERIDAE	<i>Leistes bellicosus</i>
68	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>

Tabla 11. Especies de aves registradas en el Estrato 4 en el distrito de Utco.

N°	ESTRATO 4 - UTCO		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta pentlandii</i>
2	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>
3			<i>Columbina cruziana</i>
4		APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>
5	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>
6			<i>Lesbia nuna</i>
7			<i>Metallura tyrianthina</i>
8			<i>Myrtis fanny</i>
9	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendens</i>
10	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>
11			<i>Cathartes aura</i>
12	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>

Continúa...

13	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>
14			<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
15	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>
16			<i>Falco femoralis</i>
17		FURNARIIDAE	<i>Cranioleuca antisiensis</i>
18			<i>Synallaxis azarae</i>
19			<i>Muscisaxicola rufivertex</i>
20		TYRANNIDAE	<i>Agriornis montanus</i>
21			<i>Ochthoeca leucophrys</i>
22		VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>
23		HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
24		TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
25		TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>
26	PASSERIFORMES		<i>Turdus chiguanco</i>
27			<i>Conirostrum cinereum</i>
28			<i>Phrygilus punensis</i>
29		THRAUPIDAE	<i>Geospizopsis unicolor</i>
30			<i>Catamenia analis</i>
31			<i>Catamenia inornata</i>
32			<i>Saltator aurantiirostris</i>
33		PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>
34		PARULIDAE	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>
35		ICTERIDAE	<i>Leistes bellicosus</i>

Tabla 12. Especies de aves registradas en el Estrato 1 en el distrito de Balsas.

N°	ESTRATO 1 - BALSAS		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1			<i>Patagioenas oenops</i>
2			<i>Leptotila verreauxi</i>
3	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>zenaida auriculata</i>
4			<i>Columbina cruziana</i>
5			<i>Metriopelia ceciliae</i>
6	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
7			<i>Tapera naevia</i>
8			<i>Thaumasius taczanowskii</i>
9	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Amazilis amazilia</i>
10			<i>Uranomitra franciae</i>
11	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>
12			<i>Cathartes aura</i>
13	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Gampsonyx swainsonii</i>
14	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Glaucidium peruanum</i>
15	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes atricollis</i>
16	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>

Continúa...

17	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Forpus xanthops</i>	
18			<i>Psittacara wagleri</i>	
19			<i>Elaenia flavogaster</i>	
20			<i>Camptostoma obsoletum</i>	
21			TYRANNIDAE	<i>Phaeomyias murina</i>
22				<i>Euscarthmus meloryphus</i>
23				<i>Pyrocephalus rubinus</i>
24				<i>Tyrannus melancholicus</i>
25			CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i>
26			HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
27			TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>
28			POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>
29	PASSERIFORMES		TURDIDAE	
30			MIMIDAE	
31			<i>Volatinia jacarina</i>	
32			<i>Saltator striatipectus</i>	
33			THRAUPIDAE	<i>Incaspiza laeta</i>
34				<i>Coereba flaveola</i>
35				<i>Asemospiza obscura</i>
36				<i>Thraupis episcopus</i>
37			CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>
38			ICTERIDAE	<i>Icterus mesomelas</i>
39	FRINGILLIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>		

Tabla 13. Especies de aves registradas en el Estrato 2 en el distrito de Balsas.

N°	ESTRATO 2 - BALSAS		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas oenops</i>
2			<i>Leptotila verreauxi</i>
3			<i>zenaida auriculata</i>
4			<i>Columbina cruziana</i>
5			<i>Metriopelia ceciliae</i>
6	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
7			<i>Tapera naevia</i>
8			<i>Piaya cayana</i>
9	APODIFORMES	APODIDAE	<i>Streptoprocne rutila</i>
10		TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>
11			<i>Metallura tyrianthina</i>
12			<i>Myrtis fanny</i>
13			<i>Chaetocercus bombus</i>
14			<i>Thaumasius taczanowskii</i>
15	<i>Uranomitra franciae</i>		
16	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>

Continúa...

17			<i>Coragyps atratus</i>
18	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
19	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Glaucidium peruanum</i>
20	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes atricollis</i>
21	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
22			<i>Falco sparverius</i>
23		FURNARIIDAE	<i>Phacellodomus dorsalis</i>
24			<i>Cranioleuca antisiensis</i>
25			<i>Elaenia albiceps</i>
26			<i>Camptostoma obsoletum</i>
27		TYRANNIDAE	<i>Phaeomyias murina</i>
28			<i>Euscarthmus meloryphus</i>
29			<i>Tyrannus melancholicus</i>
30			<i>Myiarchus tuberculifer</i>
31		VIREONIDAE	<i>cyclarhis gujanensis</i>
32		CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i>
33		HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
34		TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
35			<i>Campylorhynchus fasciatus</i>
36		POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>
37	PASSERIFORMES	TURDIDAE	<i>Turdus maranonicus</i>
38			<i>Turdus chiguanco</i>
39		MIMIDAE	<i>Mimus longicaudatus</i>
40			<i>Catamenia inornata</i>
41			<i>Volatinia jacarina</i>
42			<i>Saltator striatipectus</i>
43		THRAUPIDAE	<i>Thlypopsis inornata</i>
44			<i>Incaspiza ortizi</i>
45			<i>Incaspiza laeta</i>
46			<i>Coereba flaveola</i>
47			<i>Asemospiza obscura</i>
48		PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>
49		CARDINALIDAE	<i>Piranga flava</i>
50			<i>Pheucticus chrysogaster</i>
51		PARULIDAE	<i>Myioborus melanocephalus</i>

Tabla 14. Especies de aves registradas en el Estrato 3 en el distrito de Balsas

N°	ESTRATO 3 - BALSAS		
	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta curvirostris</i>
2	GALLIFORMES	CRACIDAE	<i>Penelope montagnii</i>
3	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas fasciata</i>
4			<i>zenaida auriculata</i>
5	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Lurocalis rufiventris</i>
6			<i>Uropsalis segmentata</i>
7	APODIFORMES	APODIDAE	<i>Streptoprocne rutila</i>
8			<i>Streptoprocne zonaris</i>
9		<i>Heliangelus viola</i>	
10		<i>Lesbia nuna</i>	
11		<i>Metallura tyrianthina</i>	
12		<i>Eriocnemis luciani</i>	
13		TROCHILIDAE	<i>Aglaeactis cupripennis</i>
14			<i>Coeligena iris</i>
15			<i>Lafresnaya lafresnayi</i>
16			<i>Ensifera ensifera</i>
17	<i>Pterophanes cyanopterus</i>		
18	<i>Boissonneaua matthewsii</i>		
19	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>
20			<i>Cathartes aura</i>
21	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus polyosoma</i>
22	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Glaucidium jardinii</i>
23	TROGONIFORMES	TROGONIDAE	<i>Trogon personatus</i>
24		RAMPHASTIDAE	<i>Andigena hypoglauca</i>
25		PICIFORMES	PICIDAE
26	<i>Colaptes rivolii</i>		
27	<i>Colaptes rupicola</i>		
28	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
29			<i>Falco sparverius</i>
30			<i>Falco femoralis</i>
31	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Amazona mercenarius</i>
32			<i>Leptosittaca branickii</i>
33	PASSERIFORMES	GRALLARIIDAE	<i>Grallaria ruficapilla</i>
34			<i>Grallaria rufula</i>
35		<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	
36		<i>Margarornis squamiger</i>	
37		FURNARIIDAE	<i>Thriphoga berlepschi</i>
38			<i>Cranioleuca antisiensis</i>
39			<i>Synallaxis azarae</i>
40			<i>Phyllomyias uropygialis</i>
41		TYRANNIDAE	<i>Elaenia albiceps</i>
42			<i>Elaenia obscura</i>

Continúa...

43		<i>Elaenia pallatangae</i>
44		<i>Mecocerculus stictopterus</i>
45		<i>Mecocerculus leucophrys</i>
46		<i>Anairetes parulus</i>
47		<i>Mionectes striaticollis</i>
48		<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>
49		<i>Myiotheretes striaticollis</i>
50		<i>Ochthoeca jelskii</i>
51		<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>
52		<i>Ochthoeca fumicolor</i>
53		<i>Myiarchus tuberculifer</i>
54	COTINGIDAE	<i>Pipreola arcuata</i>
55		<i>Ampelion rubrocristatus</i>
56	VIREONIDAE	<i>cyclarhis gujanensis</i>
57	CORVIDAE	<i>Cyanolyca viridicyanus</i>
58	HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
59		<i>Orochelidon murina</i>
60	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
61		<i>Troglodytes solstitialis</i>
62	TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>
63		<i>Turdus chiguanco</i>
64		<i>Catamblyrhynchus diadema</i>
65		<i>Conirostrum cinereum</i>
66		<i>Conirostrum sitticolor</i>
67		<i>Catamenia inornata</i>
68		<i>Diglossa mystacalis</i>
69		<i>Diglossa brunneiventris</i>
70		<i>Diglossa albilatera</i>
71		<i>Diglossa sittoides</i>
72	THRAUPIDAE	<i>Diglossa caerulescens</i>
73		<i>Diglossa cyanea</i>
74		<i>Pseudospingus xanthophthalmus</i>
75		<i>Sphenopsis melanotis</i>
76		<i>Dubusia taeniata</i>
77		<i>Anisognathus igniventris</i>
78		<i>Buthraupis montana</i>
79		<i>Chlorornis riefferii</i>
80		<i>Tangara vassorii</i>
81		<i>Sporathraupis cyanocephala</i>
82	PASSERELLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>
83		<i>Atlapetes latinuchus</i>
84	PARULIDAE	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>
85		<i>Myioborus melanocephalus</i>
86	ICTERIDAE	<i>Cacicus chrysonotus</i>
87	FRINGILLIDAE	<i>spinus magellanicus</i>
88		<i>Spinus olivaceus</i>

Tabla 15. Especies de aves registradas en el Estrato 4 en el distrito de Balsas.

ESTRATO 4 - BALSAS			
N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES
1	TINAMIFORMES	TINAMIDAE	<i>Nothoprocta curvirostris</i>
2		APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>
3			<i>Metallura theresiae</i>
4	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Eriocnemis luciani</i>
5			<i>Aglaeactis cupripennis</i>
6			<i>Pterophanes cyanopterus</i>
7	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Vanellus resplendens</i>
8	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>
9			<i>Cathartes aura</i>
10	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>
11	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
12		RHINOCRYPTIDAE	<i>Scytalopus latrans</i>
13			<i>Scytalopus altirostris</i>
14		FURNARIIDAE	<i>Cinclodes albiventris</i>
15			<i>Asthenes flammulata</i>
16		TYRANNIDAE	<i>Ochthoeca fumicolor</i>
17		HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
18			<i>Orochelidon murina</i>
19	PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>
20			<i>Cistothorus platensis</i>
21		TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>
22			<i>Turdus chiguanco</i>
23			<i>Geospizopsis unicolor</i>
24		THRAUPIDAE	<i>Geospizopsis plebejus</i>
25			<i>Catamenia inornata</i>
26			<i>Diglossa mystacalis</i>

7.4. Panel Fotográfico del trabajo de evaluación



Figura 62. Registro de datos por puntos de conteo.



Figura 63. Evaluación por puntos de conteo.



Figura 64. Registro por puntos de conteo.



Figura 65. Registro por puntos de conteo.



Figura 66. Registro de observaciones asistemáticas.



Figura 67. Grabación de vocalización durante las evaluaciones por puntos de conteo.