

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología Microbiología

**“Diversidad de la avifauna del Bosque de *Polylepis sp*
(Queñua) en el distrito de Tarata-Tacna”**

TESIS

Presentada por:

Bach. Josmell Raúl Ticona Rafael

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA – PERÚ

2022



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 357

En la ciudad de Tacna, a través de la Plataforma Google Meet de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; siendo las 18.00 horas del día viernes 26 de febrero del 2021, estando presente el jurado calificador nominado por Resolución de Facultad N° 9883 – 2021 FACI – UN/JBG conformado por los siguientes docentes:

- Dr. Roberto Supo Hallasi presidente
- Bigo. Víctor Carbajal Zegarra secretario
- MSc. Angela Choque Miranda miembro

Acto seguido, se dio lectura a la Resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22° del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

A continuación, el Presidente del jurado insto a el Bachiller JOSMELL RAUL TICONA RAFAEL, a exponer la tesis titulada "Diversidad de la avifauna del Bosque de *Polylepis sp* (Queñua) en el distrito de Tarata – Tacna"

Siendo las 18.52 horas, el tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del jurado calificador. Terminado este proceso, se invitó a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. El promedio de la calificación dio el siguiente resultado: Aprobado por unanimidad, con el calificativo de 16 (bueno) de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 19. 50 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado calificador, en señal de conformidad.

Dr. Roberto Supo Hallasi

Bigo. Víctor Carbajal Zegarra

MSc. Angela Choque Miranda

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis_JOSMELL TR_2019_Diversidad de la avifauna del Bosque de Polylepis sp (Queñua) en el distrito d

AUTOR

JOSMELL TICONA RAFAEL

RECuento DE PALABRAS

23661 Words

RECuento DE CARACTERES

133794 Characters

RECuento DE PÁGINAS

142 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.5MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 26, 2023 9:59 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 26, 2023 10:01 PM GMT-5**● 6% de similitud general**

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

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente



Mg: Giovanni Adán Arángel Álvarez

DEDICATORIA

A mis padres, familia y amigos por su apoyo y fortaleza en el desarrollo de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, familia y amigos por ayudarme y tener siempre las palabras adecuadas para darme ánimos.

A mi asesor de tesis, el Mgr. Giovanni Aragón Alvarado, por sus valiosos consejos y orientación en este trabajo.

CONTENIDO

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTOS | v |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT..... | xiii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.1. Descripción del problema | 2 |
| 1.2. Formulación del problema | 3 |
| 1.3. Justificación e importancia | 3 |
| 1.4. Objetivos | 4 |
| Objetivo general:..... | 4 |
| Objetivo específicos:..... | 4 |
| 1.5. Hipótesis | 4 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 5 |
| 2.1. Antecedentes del estudio | 5 |
| 2.2. Bases teóricas | 8 |
| 2.2.1. Diversidad biológica | 8 |
| 2.2.2. Nicho ecológico | 9 |
| 2.2.3. Fauna silvestre | 9 |
| 2.2.4. Importancia del ecosistema de <i>Polylepis ssp</i> para la avifauna | 9 |
| 2.2.5. Las Aves y su importancia | 12 |
| 2.2.6. Clasificación general de las aves | 13 |
| 2.2.7. Especies amenazadas..... | 14 |
| 2.2.8. Lista roja de la UICN | 15 |
| 2.2.9. Categoría de especies amenazadas de fauna silvestre..... | 16 |
| 2.2.10. El SACC (Comité De Clasificación De América Del Sur “Unión De Ornitólogos Americanos”)v1..... | 17 |
| 2.3. Generalidades de <i>Polylepis</i> | 18 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 3. | MARCO METODOLÓGICO | 19 |
| 3.1. | Material y Métodos | 19 |
| 3.1.1. | Población..... | 19 |
| 3.1.2. | Muestra..... | 19 |
| 3.1.3. | Muestreo..... | 19 |
| 3.1.4. | Ubicación geográfica del área de estudio..... | 20 |
| 3.1.5. | Área de evaluación..... | 20 |
| 3.1.6. | Periodo de entrenamiento..... | 21 |
| 3.2. | Metodología | 21 |
| 3.2.1. | Listas de Mackinnon o Listas de Especies(Herzog et al., 2002) | 22 |
| 3.2.2. | Redes de niebla (Ralph et al., 1996)..... | 23 |
| 3.3. | Estimación de la composición de aves (análisis de datos) | 24 |
| 3.3.1. | Abundancia relativa | 24 |
| 3.3.2. | Curva de acumulación de especies | 25 |
| 3.3.3. | Determinación de la diversidad biológica..... | 25 |
| 3.3.4. | Categoría de conservación de aves..... | 26 |
| 3.4. | Caracterización de las especies | 30 |
| 3.5. | Ocupación de Hábitat y su distribución | 30 |
| 3.6. | Valor de Importancia | 31 |
| 3.6.1. | Valor de Indice Ornitológico | 31 |
| 3.6.2. | Valor de Indice de Importancia | 32 |
| 4. | RESULTADOS | 34 |
| 4.1. | Área de estudio | 34 |
| 4.2. | Caracterización de las especies registradas | 34 |
| 4.3. | Diversidad de las aves en los bosques de Polylepis de Tarata | 68 |
| 4.3.1. | Curva de Acumulacion de especies..... | 68 |
| 4.3.2. | Indices de Diversidad | 71 |
| 4.3.3. | Distribucion de las Aves en el hábitat..... | 72 |
| 4.3.4. | Riqueza de especies | 74 |
| 4.3.5. | Abundacia relativa | 75 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.3.6. | Categoría y estado de conservación de las especies | 78 |
| 4.3.7. | Valor de importancia | 82 |
| 5. | DISCUSIONES..... | 85 |
| 6. | CONCLUSIONES..... | 90 |
| 7. | RECOMENDACIONES..... | 91 |
| 8. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 92 |
| 9. | ANEXOS | 106 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Número de especies distribuidas a lo largo de los países andinos | 18 |
| Tabla 2. Número de Familias y Género | 34 |
| Tabla 3. Lista de Aves presentes en el área de estudio | 35 |
| Tabla 4. Índice de diversidad | 71 |
| Tabla 5. Distribución de las especies registradas según su el hábitat ocupado en el bosque de Polylepis..... | 72 |
| Tabla 6. Riqueza de las especies de aves presentes en el boque de Polylepis del distrito de Tarata | 74 |
| Tabla 7. Abundancia relativa | 75 |
| Tabla 8. Especies amenazadas, endémicas y con estatus de conservación nacional o internacional..... | 78 |
| Tabla 9. Estado de categorizacion de las especies amenzadas..... | 80 |
| Tabla 10. Total de Especies, Valor Ornitológico y Valor de Importancia..... | 82 |
| Tabla 11. Índice de Valor de Importancia | 83 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| Figura 1. Especies por orden de la avifauna del bosque de Polylepis del distrito de Tarata..... | 37 |
| Figura 2. Especies por familia de la avifauna del bosque de Polylepis del distrito de Tarata..... | 38 |
| <i>Figura 3. Curva de acumulación de especies de aves en el bosque de Polylepis de Tarata, 2017.....</i> | <i>68</i> |
| <i>Figura 4. Curva de acumulación de especies de aves en el bosque de Polylepis de Tarata, 2018.....</i> | <i>69</i> |
| <i>Figura 5. Registro de Aves asociadas a Polylepis en Tarata</i> | <i>77</i> |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1. Base de datos | 106 |
| Anexo 2. Composición de Aves asociadas a bosques de Polylepis en la Provincia de Tarata..... | 107 |
| Anexo 3. Ubicación del área de estudio..... | 109 |
| Anexo 4. Habitat del área evaluada..... | 109 |
| Anexo 5. Puntos de muestreo..... | 111 |
| Anexo 6. Observacion de aves | 112 |

RESUMEN

En la presente investigación se presenta los resultados de la diversidad la avifauna en el bosque de Polylepis ubicado en el distrito de Tarata, siendo los bosques de Polylepis ecosistemas únicos, con altos niveles de endemismo en aves. La investigación se realizó mediante observación directa desde mayo 2017 hasta diciembre 2018, la evaluación se hizo en los meses de mayo a diciembre, siendo la metodología usada por Listas de Mackinnon y observación directa de las especies, la identificación se realizó por comparación de las características morfoanatómicas, la taxonomía fue en base de SACC. En el estudio se registró 45 especies agrupadas en 16 familias determinadas y 10 órdenes. Registrando especies asociadas a los bosques de Polylepis como *Conirostrum binghami*, *Conirostrum tamarugense*, *Asthenes dorbignyi*, *Phrygilus atriceps* y *Leptasthenura striata* y *Xenodacnis parina*. Asimismo se encuentran 10 especies categorizadas en alguna categoría (UICN, MINAGRI); *Conirostrum tamarugense*, *Conirostrum binghami*, *Metallura phoebe*, *Oreotrochilus estella*, *Patagona gigas*, *Psilopsiagon aurifrons*, *Bubo virginianus*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Falco femoralis* y *Geranoaetus polyosoma*. Por otro lado se registra el primer reporte de *Anairetes parulus* para la región de Tacna.

Palabras clave: Aves, Polylepis, biodiversidad.

ABSTRACT

This research introduces the results of the avifauna diversity in the *Polylepis* woodland located in the Tarata district. *Polylepis* woodlands are unique ecosystems presenting high levels of endemism on birds. This study was carried out through direct observation from May 2017 to December 2018, using the Mackinnon Lists Technique and direct observation as fieldwork methodologies. Taxonomic identifications were performed by comparison of the morpho-anatomical features of the individuals sampled, while the specific names were given based on SAAC. As a result, 45 species of birds from 16 families and 10 orders, were registered. Species associated with *Polylepis* woodlands were found such as *Conirostrum binghami*, *Conirostrum tamarugense*, *Asthenes dorbignyi*, *Phrygilus atriceps*, *Leptasthenura striata* y *Xenodacnis parina*. On the other hand, 10 species are under some conservation category (IUCN or MINAGRI) such as *Conirostrum tamarugense*, *Conirostrum binghami*, *Metallura phoebe*, *Oreotrochilus estella*, *Patagona gigas*, *Psilopsiagon aurifrons*, *Bubo virginianus*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Falco femoralis* y *Geranoaetus polyosoma*. Finally, the first record of *Anairetes parulus* for Tacna region is presented in this study.

Keywords: Birds, Polyelpis, biodiversity.

INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con más diversidad de aves en el mundo con más de 1863 (SACC, 2017) especies registradas dentro de su territorio y con 101 especies endémicas, de 3mil existentes en el mundo (Schulenberg y col 2010), estas cantidades tienden a variar sus cifras, porque cada año se descubren nuevas especies. Las aves son el grupo más representativo de estos bosques (BirdLife Internacional, 2005), generalmente habitados por aves no endémicas de amplia distribución desde tierras altas a zonas de menor altitud las cuales usan estos bosques. Sin embargo algunas partes de los Andes tienen cierta cantidad de aves amenazadas que están estrechamente asociadas a *Polylepis* (Fjeldsa&Kessler, 1996) distribuidas en todo el Perú, En algunos casos estas son consideradas como indicadoras de la salud de estos bosques (Fjeldsa 1989, Fjeldsa&Kessler, 1996).

En el área de investigación se reportaron 10 especies que pertenecen a Bosques de *Polylepis* para la Región Tacna (Salinas, 2007), en la región de Tacna los estudios ornitológicos son muy pocos y mucho se desconoce aún, relacionados a aves altoandinas y en especial a aves relacionadas a bosques de *Polylepis* (Salinas, 2007).

La dispersión de los parches de bosque de *Polylepis* en los Andes peruanos, ofrece un hábitat muy crítico para una variedad de especies de aves, las cuales se alimentan, reproducen y anidan, algunas son residentes y otras migratorias, así como algunas endémicas y consideradas amenazadas a nivel mundial por BirdLife International (2008).

El área de estudio se ubica en la región de Tacna, provincia de Tarata, distrito de Tarata, denominado “Caparaja” entre los 3900 – 4100m. La evaluación del bosque de *Polylepis* se realizó mediante el uso del método por Listas, se registró un total e 45 especies de aves pertenecientes a 12 ordenes, 15 familias, 32 géneros y 45 especies. Entre ellas se reportó especies de aves relacionadas a *Polylepis*: *Conirostrum bighmani*, *Conirostrum tamarugense* y *Xenodacnis parina*.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción del problema

La zona alto andina de la región de Tacna es de gran interés ornitológico, a pesar de los pocos estudios realizados; casi ninguno ha sido documentado y los demás desconocidos (O'Neill, 1996). Las aves tienen roles clave e indicadores en el funcionamiento de los ecosistemas andinos, así como hay especies que son importantes para su conservación.

Los bosques de Polylepis son ecosistemas que están adaptados a soportar periodos de sequía intensa, radiación solar, periodos de nevada y cambios de temperatura abruptos, ofreciendo un refugio óptimo para una variedad de especies. Las aves que habitan asociadas a estos ecosistemas muestran un alto grado de especialización (Fjeldsa, 1993). Las aves son buenos indicadores biológicos, por lo cual monitorearlas continuamente podría ayudar a detectar cambios en sus poblaciones las que se deberían a cambios en su medio (González, 2000).

El trabajo de investigación se desarrolló en el área de ecología y se realizó en la Provincia de Tarata, donde se evaluarón las especies presentes en un

Bosque de Polylepis; las cuales se determinaron con la ayuda de guías de campo, de confirmación con especialistas y de su evaluación en gabinete. Se estableció estaciones de muestreo en el área que abarca el bosque de Polylepis y campos vitales (matorral, queñual, monte ribereño, etc.) que se encuentran a su alrededor, utilizando métodos de captura y observación, para tener un mayor número de registro de aves y evitar que algunas especies no sean registradas.

1.2. Formulación del problema

Por lo indicado es que me permite reconocer y plantear la siguiente interrogante:

¿Cuál es la diversidad de la avifauna que se encuentra en el bosque de Queñua (*Polylepis sp*) en el Distrito de Tarata?

1.3. Justificación e importancia

Un aspecto quizá menos considerado es el valor que se asigna a la fauna en la red trófica y su participación en el mantenimiento de los sistemas ecológicos; un grupo de vertebrados e invertebrados conforman eslabones importantes en la estructura y organización de las comunidades naturales no es menos cierto que el grupo de vertebrados con mayor movilidad, como son las aves, determinan fundamentalmente la distribución y abundancia de otros grupos en los ecosistemas. Las aves contribuyen en los procesos reproductivos de las plantas polinizando las flores y dispersando las semillas, las rapaces regulan las poblaciones de otras especies de fauna a

través de la predación natural de animales viejos, débiles, enfermos o excesivamente abundantes (Krebs, 1985).

La importancia de realizar este trabajo radica en que las aves tienen roles clave e indicadores en el funcionamiento de ecosistemas andinos.

1.4.Objetivos

Objetivo general:

- Evaluar la diversidad de la avifauna del bosque de Polylepis en el distrito de Tarata

Objetivo específicos:

- Caracterizar las aves reportadas en el bosque de Polylepis.
- Determinar la abundancia relativa.
- Determinar la distribución de la avifauna en el bosque de Polylepis
- Determinar el valor de importancia de las especies de aves y su estado de protección

1.5.Hipótesis

La avifauna del bosque de Queñua (*Polylepis sp*) del distrito de Tarata presenta una alta diversidad de especies.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

En el Perú se ha tomado mayor conciencia de la importancia de nuestros recursos naturales por lo que se viene investigando, tanto la diversidad de flora y fauna silvestres como sus relaciones con el medio ambiente, el estudio de aves no es una excepción.

Ferro (2006) presenta un trabajo en la región Ayacucho en el cual determinó y estimó la diversidad ornitológica en los bosques de esta región, registrando un total de 62 especies, distribuidas en dos bosques *Polylepis* (*Polylepis canoi* y *Polylepis pepeii*), registrando tres especies amenazadas: *Anairetes alpinus*, *Cinclodes aricomae* y *Atlapetes melanopsis* además de 6 especies endémicas para el Perú: *Schizoeaca vilcabambae ayacuchensis subsp*, *Eriocnemis sapphiropygia*, *Asthenes virgata*, *Hemispingus parodii*, *Cranioleuca albicapilla*.

Sevillano (2010) realizó un estudio sobre la influencia de la calidad de hábitat en los patrones de densidad, riqueza y diversidad de aves asociada a los bosques de *Polylepis* en la Reserva de Biosfera Huascarán, donde se identifican especies de aves claves para la conservación, identificando 11 especies de aves claves para la conservación, todas ellas asociadas a *Polylepis* (*Atlapetes rufigenis*, *Spinus crassirostris*, *Grallaria andicola*, *Lepthasthenura yanacensis*, *Metallura phoebe*, *Oreomanes fraseri*, *Poospiza alticola*, *Poospiza rubecula*, *Scytalophus affinis*, *Xenodacnis parina* y *Zaratornis stresemanni*).

Ferro (2011) presentó un estudio sobre presencia y distribución de las especies endémicas en los bosques o parches de *Polylepis* en Perú, reportando 7 especies distribuidas en bosques o parches de *Polylepis* en los andes del Perú el que consideró a los bosques más representativos en cada zona (cordillera del Vilcanota, Cordillera de Vilcabamba, Region Apurímac, Corredor del Sur de los Conchucos- Ancash, Región de Ayacucho, Región de Puno, Región de Junín y región de San Martín), identificando 7 especies endémicas de aves para los bosques de *Polylepis* de Perú; *Cinclodes Aricomae*, *Leptasthenura xenothorax*, *Atlapetes forbesi*, *Zaratornis stresemanni*, *Atlapetes rufigenis*, *Poospiza alticola* y *Anairetes alpinus* (quedando por estudiar el área de Arequipa y Tacna).

Chuchón (2011) realizó un inventario y diversidad de aves en bosques de *Polylepis* en Ayacucho, registrando 52 especies de aves, perteneciente a 21 familias y 9 órdenes.

Son pocos los trabajos realizados en bosques de *Polylepis*, la revisión bibliográfica sobre las investigaciones ornitológicas de la región de Tacna para áreas comprendidas entre la vertiente occidental y zona alto andina es escasa, así tenemos algunos estudios realizados en Tarata: George (1964) menciona que Weyrauch (1948) realizó una evaluación a 3 100 msnm, George (1963) realizó un trabajo en *Spinus crassirostris* a 3 660 msnm (George, 1964). Ortiz de la Puente (1948) evaluó la avifauna del Cerro Livini a 4 300 msnm al noreste de Tarata. En la localidad de Mamujara cerca de Challapalca se evaluó la distribución de *Pterocnemia pennata* (Plenge, 1982), mientras que las planicies de Challapalca fueron evaluadas por colectores desconocidos del Museo de Zoología de Vertebrados de la Universidad de California Berkeley (Stephans y Taylor, 1983). Schulenberg

(1982) realizó estudios en el noreste de Tarata sobre *Conirostrum tamarugense* en relictos de Polylepis a 4050msnm, y de *Upucerthia albigula* a 3000msnm en la quebrada de Palcal (Schulenberg, 1987).

En el año 2000 se realizaron evaluaciones de la avifauna de los bofedales de la cuenca del río Maure en la provincia de Tarata por biólogos de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno (UNA, 2001), Chambilla (Chambilla, H. 2001) y Vizcarra (Vizcarra, J. 2005) realizaron registros ornitológicos en lagunas altoandinas.

Salinas (2002) realizó una evaluación cuantitativa de la avifauna de Tacna en la ruta del censo del suri *Pterocnemia pennata*, evaluando en varias zonas de la costa, vertiente occidental y el altiplano de Tacna (Salinas, 2007), reportando 78 especies de aves silvestres para la zona, de los cuales 10 especies pertenecen a Bosques de Polylepis.

Como se puede apreciar los estudios ornitológicos en el departamento de Tacna son muy pocos y mucho se desconoce aún (Salinas, 2007). La puna y vertiente occidental de Tacna, así como la de otros departamentos (Moquegua, Huancavelica, Apurímac y Ayacucho) hasta 1996 han sido consideradas como zonas con un gran vacío de información ornitológica, sugiriéndose la creación de áreas protegidas en esta región (O'Neill, 1996).

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Diversidad biológica

La expresión “diversidad biológica” se emplea normalmente para describir la cantidad y variedad de los organismos vivos que hay en el planeta, se define en términos de genes, especies y ecosistemas que son el resultado de más de 3,000. Variedad de seres vivos en lo referente al número, variabilidad genética y los ecosistemas que lo albergan, sinónimo de vida sobre la tierra, Brack (2004).

Según Brack (2004) la biodiversidad comprende la diversidad genética, de especies y de ecosistemas en nuestro planeta o en una determinada región. La diversidad genética; representa la variación hereditaria dentro y entre poblaciones de organismos, cuya base esta en los cromosomas, Brack (2004).

La diversidad de especies; se refiere al número de especies presentes en un ecosistema y es sinónimo de riqueza de especies. Hasta el presente se han descrito cerca de 1.7 millones de especies de seres vivos, pero se calcula que existan 5 y 100 millones, Brack (2004).

La diversidad de ecosistemas; se refiere a la distribución espacial de los diversos ecosistemas (bosques, lagos, ríos, desiertos, etc.) y que albergan las especies y las poblaciones en forma de hábitat y comunidades vegetales y animales, Brack (2004).

2.2.2. Nicho ecológico

EL nicho ecológico expresa la interrelación del organismo con los factores ecológicos, es decir la posición o función de una población o parte de ella en el ecosistema, la función que cumple cada especie dentro de un ecosistema o sea de su nicho ecológico, es determinada por una serie de factores, siendo el principal la competencia con otras especies. La distinta función de las especies permite la convivencia de muchas especies en el mismo espacio, sin hacerse una competencia tal, que permite a todos vivir, Brack (2004).

2.2.3. Fauna silvestre

Conjunto de especies animales que viven en forma libre y que no están bajo el control directo de los humanos. Puede ser acuática o terrestre, Brack (2004).

Ojasti (2000) sostiene que uno de los recursos renovables es la fauna silvestre, básicos junto con el agua, suelo y vegetación. La expresión recurso fauna implica una valoración subjetiva, empleando como criterio la utilidad directa, real o potencial de un conjunto de animales para el hombre (citado en Chuchón, 2011).

2.2.4. Importancia del ecosistema de *Polylepis* ssp para la avifauna

Los bosques de *Polylepis* actualmente tienen una distribución muy relictiva y fragmentada (Fjeldsa, y Kessler, 1996), por lo que la mayoría

de las especies de aves que dependen de este ecosistema ver reducido su espacio de anidamiento, alimentación entre otras actividades (Ferro, 2011) por eso existe gran interés ecológico, sistemático y biogeográfico por el género *Polylepis*, porque representa un sistema biológico único en los Andes, caracterizado por tener distribución restringida (Koepcke 1961, Servat et al. 2002,). (Mendoza, 2011).

La riqueza de la biodiversidad de los bosques o parches de *Polylepis* dependerá mucho del estado de su conservación, siendo uno de los principales indicadores de los cambios de la salud del bosque o parche son las aves. (Ferro, 2011)

Según Fjedsa y Kessler (1996) Los páramos y punas andinas actuales estuvieron mucho más pobladas de bosques, principalmente de *Polylepis*, sin embargo como hemos visto, la distribución actual es muy relictiva y fragmentada. Muchos estudios consideran a este tipo de disposición espacial como el más severo de los peligros para la conservación de la diversidad biológica global (Villard et al. 1999; Blake y Karr, 1987, Fischer y Lindenmayer, 2007) el cual afecta negativamente virtualmente a todos los grupos taxonómicos (Fahrig, 2003) incluyendo las aves y mamíferos (Blake y Karr, 1987, Andrés, 1994), reptiles (Gibbons et al. 2000) anfibios (Stuart et al. 2004), invertebrados (Driscoll y Weir, 2005) y plantas (Hobbs y Yates; 2003). En los ecosistemas de *Polylepis* no deja de ser así; ya que esta configuración espacial es la principal causa para que un gran número de especies dependientes de *Polylepis* estén consideradas globalmente amenazadas (Birdlife International., 2007).

Fjeldsa (1992) muestra un número de 110 especies de aves halladas regularmente en los bosques de *Polylepis*, estos sin incluir a algunos Colibríes (TROCHILIDAE), Colas de espina (*Synallaxis*, *Hellmayrea*), Furnaridos (FURNARIDAE) y algunas Tangaras (*Tangara*, *Buthraupis*, *Hemispingus*) (THRAUPIDAE) que solamente son visitantes estacionales.

BirdLife Conservation (2010) La especial estructura de los troncos de *Polylepis*, provee de insectos y arañas como fuente de forrajeo de las principales especies especialistas (e.g. *Cinclodes aricomae*, *Asthenes urubambensis*, *Oreomanes fraseri*, *Leptasthenura xenotorax*, *L. yanacensis*, *Anairetes alpinus*), la mayoría de ellas en peligro de extinción y solo suelen estar en bosques poco perturbados. *Spinus crassirostris* es otra especie de Jilguero que tal vez solamente forrajeo de las flores y semillas de *Polylepis* en su época de reproducción (Fjeldsa, 1992a), y aunque en el resto del año lo haga en otras partes, posiblemente su reproducción estaría determinada por la presencia de *Polylepis* (Sevillano, 2010).

En las zonas donde *Polylepis* se encuentra en forma mixta con otras especies como *Gynoxys* o *Buddleja*, se hallan otras especies de distribución muy restringida, endémicas y amenazadas como *Poospiza alticola* (Endémica y EN), *Poospiza rubecula* (Endémica y EN), *Atlapetes rufigenis*, (Endémica) *Zaratornis stresemanni* (Endémico y VU), *Scytalophus affinis* (Endémica), *Taphrolesbia griseiventris* (Endémica y CR). También es muy habitual hallar a especies de amplia distribución como *Xenodacnis parina*, *Ochthoeca spp.* *Aglaeactis cupripennis* y *Chalcostigma stanleyi*. Mientras que la mayoría de las

aves de presa y los granívoros (e.g. *Phygilus spp.*) altoandinos se localizan en los bordes de los bosques de *Polylepis* o lo utilizan como un lugar adecuado para anidar o para perchar (Fjeldsa, 1992a).

2.2.5. Las Aves y su importancia

La avifauna es un recurso biológico de enorme importancia para el planeta porque cumple un rol fundamental en la naturaleza, manteniendo el equilibrio ecológico de los ecosistemas, puesto que dentro de los procesos evolutivos y las adaptaciones al medio ambiente, la avifauna constituye un elemento indispensable para la continuidad de las especies de flora y la misma fauna silvestre (Birdlife, 2018)

Entre las muchas funciones que cumplen las aves en la naturaleza, se puede mencionar su contribución con la fertilidad de los suelos, dando un aporte permanente de materia orgánica (fecas), permitiendo revitalizar los bosques, praderas, estepas y otras formaciones vegetales naturales; y en muchas regiones del mundo, sus excrementos se emplean como fertilizantes o abonos (guano de isla por ejemplo). Muchas aves contribuyen con la propagación de las plantas gracias a la diseminación de semillas y polinización de las plantas, aún a cientos de kilómetros de distancia, permitiendo así que se desarrollen en otro lugar. Las aves son buenas indicadores del estado de conservación de un sitio, a través de su estudio, podemos entender mejor los cambios que están afectando a nuestro ambiente. Algunos carroñeros como los buitres se comportan como basureros naturales, eliminando los cadáveres de animales sobre la superficie de la Tierra (Birdlife, 2018).

Las aves contribuyen también en impedir la sobrepoblación de otros animales como los insectos, reptiles y roedores, son entonces algunos de los grandes planificadores de la naturaleza. Algunos pájaros se convierten en buenos ayudantes para la agricultura al eliminar plagas dañinas para las cosechas. Otros como los cormoranes, ayudan a la pesca, en el Asia (Birdlife, 2018).

La avifauna puede ser aprovechada en forma directa por el hombre, porque constituye una fuente de alimento (carne y huevos), principalmente para los habitantes de zonas rurales; o puede ser utilizada con fines industriales y/o artesanales (plumas, huesos y otros despojos). Tienen un valor ecológico y cultural para la gente, ya sea directa o indirectamente, puede ser utilizada, con fines recreativos (parques zoológicos) o como un elemento importante para el desarrollo ecoturístico (birdwatching), porque son parte de los paisajes naturales. Son bellas, sugerentes y constituyen una fuente de felicidad y deleite para mucha gente. Finalmente, es considerable el número de aves que se capturan, reproducen y se comercializan para servir como elementos decorativos o como mascotas domésticas (especies vistosas), en la cetrería (halcones), etc.

2.2.6. Clasificación general de las aves

La taxonomía clasifica y nombra a los seres vivos y es básicamente un intento de explicar las relaciones evolutivas basadas en similitudes y diferencias entre las especies, un grupo de especies relacionadas forman un género, un grupo de géneros relacionados forman una familia, un

grupo de familias relacionadas forman un orden y un grupo de órdenes relacionados forman una clase (Sibley, 2010).

La taxonomía moderna depende mucho de los análisis de ADN, aunque los taxónomos también clasifican a las aves en categorías basadas en similitudes de apariencia y comportamiento, es decir, las mismas características que los observadores de aves usan para distinguir a las especies en el campo (Sibley, 2010).

El listado general de las aves de toda el área permite realizar un análisis general de la composición de la avifauna. Este análisis básico es apropiadamente realizado a nivel de familias (Frankee, 2014).

Los frecuentes y profundos cambios actuales en la sistemática de las aves hacen que este aspecto sea difícil de interpretar a priori pues muchas características generales tradicionalmente relacionadas con algunas familias (dieta general, hábitos generales, etc) deben ser modificadas. Es importante sin embargo la presentación de una composición general de la avifauna (Frankee, 2014).

2.2.7. Especies amenazadas

Son aquellas especies que en el futuro inmediato puede estar en peligro de extinción. En 1994 la unión internacional para la conservación UICN, adopto un conjunto de reglas para las categorías de clasificación de especies amenazadas en la lista roja y en los libros rojos. Muchas especies están en camino de extinguirse por la perdida y modificación

de sus hábitats, introducción de especies foráneas y por presión directa a las especies, Brack (2004).

Esta pérdida de la diversidad biológica es una de las crisis más apremiantes del mundo y la preocupación sobre el estado de los recursos biológicos, de los cuales dependen significativamente la vida, Brack (2004).

2.2.8. Lista roja de la UICN

Según la UICN (2018) es el inventario mas completo del estado de conservación de las especies de animales y plantas a nivel mundial. Utiliza un conjunto de criterios para evaluar el riesgo de extinción de miles de especies y sub especies. Estos criterios son relevantes para todas las especies y todas las regiones del mundo. Con su fuerte base científica, es reconocida como la guía de mayor autoridad sobre el estado de la diversidad biológica (IUCN 2018).

El objetivo general de la lista roja es transmitir la urgencia y magnitud de los problemas de conservación al público y a los encargados de tomar decisiones, y motivar a la comunidad mundial a tratar de reducir la extinción de las especies (IUCN 2018).

Existen nueve categorías en el sistema de la lista roja de la UICN. La clasificación para las categorías para especies amenazadas, se basan a través de un conjunto de cinco criterios , estos criterios están basados en factores biológicos relacionados con el riesgo de extinción, e incluyen; tasa de disminución, tamaño de la población, área de distribución

geográfica, y grado de fragmentación de la población y la distribución (IUCN 2018).

- 1.) Extinto (EX).
- 2.) Extinto en estado silvestre (EW).
- 3.) En peligro crítico (CR).
- 4.) En peligro (EN).
- 5.) Vulnerable (VU).
- 6.) Casi amenazado (NT).
- 7.) Preocupación menor (LC).
- 8.) Datos insuficientes (DD).
- 9.) No evaluado (NE).

2.2.9. Categoría de especies amenazadas de fauna silvestre

El Ministerio de Agricultura por Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI, elaborado por el Ministerio de Agricultura y Riego, reporta la clasificación oficial de especies de flora y fauna silvestre en función a su estado de conservación, el que se actualiza cada tres años, tomando como referencia los procedimientos internacionalmente reconocidos y aceptados, a fin de establecer las necesidades de protección o restauración, así como la facilidad de aprovechamiento sostenible y su prohibición de la caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales (MINAGRI, 2014).

Para la elaboración de la clasificación oficial de especies amenazadas de fauna silvestre en el Perú, se utilizaron como base criterios y categorías de la UICN. Distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: (MINAGRI, 2014).

- 1.) En peligro crítico (CR).
- 2.) En peligro (EN).
- 3.) Vulnerable (VU).
- 4.) Casi amenazado (NT).

2.2.10. El SACC (Comité De Clasificación De América Del Sur “Unión De Ornitólogos Americanos”)v1

El Comité de Clasificación Sudamericano es una comisión oficial de la “American Ornithologists Union”, cuya misión es crear una clasificación estándar, con los nombres de inglés, para las especies de aves de América del Sur. Esta clasificación está sujeta a revisión constante por parte del sistema de propuesta de permitir la incorporación de nuevos datos. (Remmsen, 2018) Distribuidas indistintamente como:

- 1). Los residentes (existente) = X*
- 2). No criadores = NB
- 3). Vagos = V
- 4). Instaurado = EN
- 5). Extinto / extirpada = EX
- 6). Hipótesis (sin pruebas tangibles) = H
- 7). Endémico = X (e), o EX (e)
- 8). * X = gris en la cría supone

2.3.Generalidades de *Polylepis*

Los bosques de *Polylepis spp.* conocidos localmente como “Queñuales, Quenuales, Queñuali o Queuña” son uno de los principales ecosistemas de los Andes, muy ligados a la vida del hombre andino desde que éste llegó a colonizar los Altos Andes (Kessler, 2006, Simpson, 1979). *Polylepis* pertenece a la tribu Sanguisorbeae de la Familia Rosacea los cuales se caracterizan por ser angiospermas perennes que llegan a habitar a altitudes bastante altas (1800 - 5200 m.) lo cual es probablemente la mayor altitud que cualquier otra angiosperma arbórea pueda crecer en el mundo (Kessler, 1995). La corteza de los troncos y ramas de formas torcidas, están densamente laminadas; en efecto el nombre *Polylepis* literalmente significa "VARIAS - PIELES" (Fig. 2). Las hojas en general no son muy grandes dispuestas entre 3 y 11 folíolos, con tonalidades de color verde - grises – violetas, las flores son apétalas no conspicuas, organizadas en inflorescencias y poseen polinización mediada por el viento, frutos secos y pequeños (Simpson, 1979, Kessler, 1995, Simpson, 1986). Poseen alturas que van entre 1 - 27 m, en forma de árboles o arbustos los cuales ocupan áreas rocosas, de fuertes pendientes, valles o barrancos con fuertes precipitaciones o áreas abiertas (Kessler, 1995).

Tabla 1. Número de especies distribuidas a lo largo de los países andinos

| País | N° de especies de <i>Polylepis</i> | Endémicas |
|------------------|---|------------------|
| Venezuela | 1 | 0 |
| Colombia | 3 | 1 |
| Ecuador | 7 | 2 |
| Perú | 14 | 3 |
| Bolivia | 13 | 4 |
| Chile | 2 | 0 |
| Argentina | 4 | 1 |

Fuente: Kessler y Schmidt-Lebuhn, 2006

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Material y Métodos

3.1.1. Población

Está constituido por la comunidad de aves presentes en el bosque de Queñuales del Distrito de Tarata.

Situado en la zona denominada Capajara, ubicado a 19 347852 E y 8071695 N, en el distrito de Tarata, provincia de Tarata, Región de Tacna, se encuentran ubicado sobre los 3 800 y 4200 m de altitud, en cerros adyacentes a las planicies, laderas rocosas y quebradas.

3.1.2. Muestra

Son considerados todos los individuos observados y registrados (mediante observación por Listas de especies) en las unidades muestrales presentes en el bosque de Polylepis en el distrito de Tarata.

3.1.3. Muestreo

Se realizó mediante observación directa, utilizando la metodología de Listas de Mackinon y uso Redes de Niebla.

3.1.4. Ubicación geográfica del área de estudio

Este trabajo se desarrolló en ecosistemas de alta montaña, en la zona altoandina de la región Tacna, donde su altitud esta en un rango que va entre los 3 800 y 4 200 m. Geográficamente es parte del sistema montañoso que conforma la cadena occidental de la cordillera de los Andes, en el extremo sur del Perú.

Para el estudio se identificaron parches del bosque de Queñual (*Polylepis sp*) de Tarata que está ubicado en el Distrito de Tarata, Provincia de Tarata, Región de Tacna.

3.1.5. Área de evaluación

La zona de estudio está ubicada en el bosque de Queñuales en la Provincia de Tarata y Distrito de Tarata, comprende un área el área denominada Queñualplaza y Caparaja, ubicado al noreste del distrito de Tarata, al borde de la carretera de Livini. Zona conformada principalmente por especies de *Polylepis besseri* y *Polylepis tarapacana*, la flora acompañante esta conformada por arbustos como *Chuquiraga rotundifolia*, *Chersodoma jodopappa*, *Adesmia spinosissima*, *Tetraglochin cristatum*, *Senecio nítans*; y cactáceas del género *Cumulopuntia*; entre las hierbas: *Quinchamalium procumbens*, *Bartsia serrata*, *Stipa ichu*, *Valeriana nivalis*, *Lupinus sp.*, *Calamagrostis spp.* y varias especies del género *Caiophora*.

Los puntos de muestreo fueron tomados de acuerdo a la topografía del terreno, para lo cual se consideraron puntos de muestreo (de acuerdo a la metodología para el uso de Listas de Mackinnon) elegidos por criterio del investigador (Ralph et al., 1995).

Constituyen los únicos bosques nativos (relictos) que existen en la Región Tacna. Se encuentran ubicados sobre los 3 800 m de altitud, en cerros adyacentes a las planicies, laderas rocosas, quebradas y taludes con material de origen volcánico, presentando suelos residuales muy delgados. Ocupan una superficie aproximada de 3 218,79 hectáreas (INRENA, 2000).

3.1.6. Periodo de entrenamiento

Antes de iniciar con la toma de datos se desarrolló dos semanas de entrenamiento para familiarizarse con la metodología y con las especies de aves, así mismo se reconoció el área y los puntos de muestreo.

Realizando avistamientos de las aves más comunes del área de estudio, como también estandarizando la metodología, mediante el uso de Listas de Mackinnon.

3.2. Metodología

Para la obtención de datos, las aves fueron observadas en forma directa con binoculares de 10x50, y capturadas mediante redes de niebla, con una intensidad horaria de 6 horas entre las 6:00 a 10:00 horas y 2:00 a 4:00 horas,

una vez determinado el área de muestreo, se establecieron transectos longitudinales en el bosque, los mismos que permitirán ubicar los puntos fijos de observación y las redes de niebla.

El método propuesto se ejecutó considerando que el periodo de mayor captura es entre las 05:00 y las 10:00 de la mañana, cuando las aves están más activas. Si la noche anterior fue particularmente fría, la hora del comienzo puede retrasarse (Ralph et al, 1996).

La Obtención de datos para la presente investigación, se realizó a partir de abril de 2017 a diciembre del 2018, con un trabajo de 2 días por cada mes. La metodología nos permite realizar una evaluación de la biodiversidad entre las especies.

3.2.1. Listas de MacKinnon o Listas de Especies(Herzog et al., 2002)

Las listas de MacKinnon (Bibby et al., 2000) fueron descritas por MacKinnon y Phillipps (1993) en los boques de Borneo y el uso de esta metodología se ha ido incrementando en lugares con bosques tropicales desde el África (Fjeldså, 1999; O’Dea et al., 2004) hasta el Neotrópico (Poulsen et al., 1997; Herzog et al., 2002; Herzog y Kessler, 2006; Herzog, 2008; O’Dea et al., 2004; Soave et al., 2009; Juárez et al., 2011; citando en Gamarra, 2014)

Poulsen et al.(1997) sostiene que este número dependerá de la riqueza de especies que posea la localidad, variando el número de cada lista entre 5, 10, 15 y 20 especies. (Herzog et al., 2002)

La técnica de Listas Totales Fijas proporciona datos para estimar el número total de especies presentes en un bosque, mediante la creación de una curva de acumulación de especies.

Para el muestreo el observador se pone en marcha anotando, en orden, cada especie nueva que se observe en el área de estudio, hasta un número determinado de especies para la evaluación realizada se consideró listas de 5 a 10 por lista según la accesibilidad del bosque, estandarizando el método a Listas de 5 para los bosques de Polylepis, lo que fue suficiente y satisfactorio para que nos permita hacer comparaciones. Una vez de tener las 5 especies el observador determina la lista e inicia el conteo de la nueva lista mediante observaciones directas y grabación de cantos hasta completar la lista de las especies, el proceso se repite hasta un mínimo de 15 listas.

La curva de acumulación de especies se extrae mediante el registro de la cantidad acumulativa total de especies registradas después de cada lista se completa. Así, después de una lista, 5 especies han sido registradas. Las especies más comunes se registran de nuevo en la segunda lista. El resultado es una función logarítmica aproximada que se estabiliza en el número esperado total de especies en el sitio; La acumulación de especies no está relacionada a un tiempo ni distancia determinada (Collin et al, 2000).

3.2.2. Redes de niebla (Ralph et al., 1996)

Las redes de neblina sirven para registrar aquellas especies crípticas que no son tan fáciles de registrar durante los censos de los puntos de conteo o L20 (Ralph et al., 1996; Bibby et al., 2000; Sutherland et al., 2004;

TEAM, 2008; Hyder et al., 2010). En general, las redes complementan muy bien el uso de los puntos de conteo y L20 para poder construir un listado de especies más sólido en estos bosques. Asimismo, los datos que provienen de la redes no son recomendables para obtener valores de índices de diversidad o abundancias relativas (Remsen y Gold, 1996; Derlindati y Caziani, 2005). Sin embargo, los datos de las redes permiten obtener valores de frecuencia de captura.

Se utilizaron 6 redes de niebla de 12 metros de largo por 2,6 de ancho y 36 milímetros de cocada, las redes fueron instaladas al azar guardando distancia no mayor a 100m entre una y otra para facilitar su revisión, permaneciendo abierto 10 hrs/red/día. Los individuos capturados fueron fotografiados y posteriormente liberados.

3.3.Estimación de la composición de aves (análisis de datos)

Para la estimación de la composición de aves se determinó el número de especies presentes en los puntos de muestreo.

3.3.1. Abundancia relativa

La abundancia relativa es el número de individuos de una especie con respecto al número total de individuos del bosque evaluado. Este análisis nos indica que especie tiene una mayor abundancia en el área evaluada y quienes presentan una menor abundancia (Ferro, 2011). Empleando el software Excel 2013.

De tal forma se establecieron las siguientes categorías: abundante, común, frecuente, escasa, rara (López, 2005).

3.3.2. Curva de acumulación de especies

Bird Life (2008) (citado en Ferro, 2011) sostiene que la metodología nos permite evaluar el número de especies detectadas mientras se incrementa la intensidad de muestreo, donde el eje X representa al área o listas evaluadas y graficadas con el programa Excel XXX, datos obtenidos mediante los puntos de conteo de listas totales (Listas de Mackinnon). Para el procesamiento de datos y la elaboración de la curva de acumulación de especies se utilizaron los software EstimateS versión 9.1.0 y STATISTICA versión 10.0 respectivamente.

3.3.3. Determinación de la diversidad biológica

La evaluación de la diversidad se determinó mediante los índices respectivos dentro de comunidades (diversidad alfa) y entre comunidades (diversidad beta). (Moreno, 2001).

Para determinar el índice de diversidad entre poblaciones de aves por bosque se hizo uso del paquete estadístico PAST, evaluándose los índices de Shannon y Simpson, cabe señalar que el valor más alto indica la mayor diversidad para el índice de Shannon, en cambio el índice de Simpson varía entre los valores de 0 a 1, el valor más cercano a 1 nos señala la mayor diversidad.

INDICE DE SIMPSON

$$\lambda = 1 - \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

Donde:

P_i = Número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

λ = Índice de Diversidad de Simpson

$\sum_{i=1}^s (P_i)^2$ = Índice de dominancia de Simpson.

INDICE DE SHANNON-WIENER

$$H' = \sum_{i=1}^s P_i \log_2 (P_i)$$

Donde:

H' = Es el índice de diversidad de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i y la comunidad.

S = Número de especies encontradas

3.3.4. Categoría de conservación de aves

Para el estudio del estado de conservación de las especies se ha utilizado la legislación nacional, así como los principales dispositivos internacionales relacionados al tema.

En el criterio nacional se tomó en cuenta el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, que establece la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre para el Perú. El cual establece la actualización de la lista de clasificación sectorial de las especies amenazadas de fauna silvestre establecidas en las categorías de: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Datos Insuficientes (DD).

Para el criterio intercaicon se ha considerado la categorización que realiza la UICN (Union Internacional para la CONservacion) versión 3.1 (2001), con las siguientes categorías:

EXTINTO (EX)

Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW)

Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

EN PELIGRO CRÍTICO (CR)

Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro

Crítico (véase Sección V) y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.

EN PELIGRO (EN)

Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro (véase Sección V) y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

VULNERABLE (VU)

Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para Vulnerable (véase Sección V) y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.

CASI AMENAZADO (NT)

Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

PREOCUPACION MENOR (LC)

Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

DATOS INSUFICIENTES (DD)

Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, la condición de amenazado puede estar bien justificada.

NO EVALUADO (NE)

Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

El último criterio internacional está dado por la categorización que realiza la CITES, 2003, la que establece las categorías de Apéndice I, Apéndice II y Apéndice III.

- Apéndice I: incluye todas las especies en peligro de extinción (CR según los criterios de la UICN); no se autoriza su comercio.

- Apéndice II: incluye a las especies que no están en peligro de extinción, pero que si comercio podría llevarlas a tal situación.
- Apéndice III: incluye a todas las especies que cualquiera de los estados firmantes señalen en sus reglas nacionales la necesidad de controlar el comercio de dichas especies.

3.4. Caracterización de las especies

Para el reconocimiento de las aves se utilizó la guía ornitológica de campo Aves de Perú de Thomas S. Schulenberg, Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane, Jhon P. O'Neill & Theodore A. Parker III-2010.

Para los nombres en español se utilizó la Lista de las aves del Perú versión (8 de marzo del 2013) elaborada por Manuel A. Plenge (Plenge, 2015) y para la clasificación de las aves se utilizó la nomenclatura de la South American Classification Committee (SACC) de la American Ornithologists Union (esta clasificación se va actualizando en forma trimestral).

También se contó con la colaboración de un especialista ornitológico para calificar las identificaciones: el Blgo. Mauricio Ugarte Lewis (curador en el área de Ornitología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional San Agustín).

3.5. Ocupación de Hábitat y su distribución

Se realizó una revisión de bibliografía especializada sobre el hábitat de cada especie y junto con los últimos estudios sobre ocupación de hábitat en bosques de Polylepis en el departamento de Tacna y el registro del tipo

micro-hábitat en el cual se hallaban en el presente trabajo, se identificó la ocupación más frecuente de las distintas especies.

Adicionalmente, las aves fueron analizadas de acuerdo a estatus de las especies amenazadas del mundo de BirdLife International. Las especies clave para la conservación fueron definidas de acuerdo a éste estatus, su endemismo y rango de distribución restringida.

La ocupación de hábitat fue establecida siguiendo los estudios de Lloyd y Marsden (2008), Fjeldsa y Krabbe (1990) y Schulenberg et al (2007). Las categorías de ocupación de hábitat fueron:

- a) Ocupación de los Bosque de Polylepis, solo son observados en el interior de los bosques.
- b) Ocupación de la Matriz, ocupan la zona que circunda a los parches de Polylepis, puede ser pastos (matriz de alto contraste) o zonas de arbustos (bajo contraste).
- c) Ocupación de la interface Bosque-matriz, ocupan tanto las zonas de bosque como la matriz. Se hallan sobre todo en los bordes.

3.6. Valor de Importancia

3.6.1. Valor de Índice Ornitológico

Es una medición de un área para determinar el grado de conservación de acuerdo a las especies presentes o ausentes en la que se asigna un valor

a cada especie de acuerdo al interés o categorización de amenaza a nivel mundial tomando valores de 0 a 4 puntos, (Fjeldsa 1989). Valor de cero se asigna a especies muy comunes mientras que las especies poco frecuentes o muy raras se les asigna valores de 1, 2,3 y 4 puntos; sumando los valores de todas las especies registradas en cada sitio se obtendrá el valor de importancia de un bosque.

3.6.2. Valor de Índice de Importancia

Es la relación entre el Índice de Valor Ornitológico y el número total de especies encontradas para cada localidad. El IVI de una localidad indica que es poseedora de una avifauna compuesta por abundantes especies raras, de rango restringido, o especialistas de hábitat. Esta relación o Índice de Valor de Importancia puede ser usada como un índice de particularidad para definir lo inusual de la avifauna encontrada si éste supera la unidad (al valor de 1).

La metodología empleada (Fjeldså (1987) da una puntuación de exclusividad a cada especie observada (metodología detallada por Dávila, 2002):

Valor de cero se asigna a especies muy comunes mientras que las especies poco frecuentes o muy raras se les asigna valores de 1, 2,3 y 4 puntos; sumando los valores de todas las especies registradas en cada sitio se obtendrá el valor de importancia de un bosque. Los valores de 1 a 4 los otorga el investigador de acuerdo a una escala arbitraria. De tal manera que:

ÍNDICE DE VALOR ORNITOLÓGICO (IVO) = SUMA DE TODOS LOS VALORES OTORGADOS ENTRE 0 y 4 DE TODAS LAS ESPECIES REPORTADAS

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ÁREA INVESTIGADA (IVI)= IVO / EL NUMERO DE ESPECIES REPORTADAS EN LA ÉPOCA DE INVESTIGACIÓN

De tal manera que la importancia del área investigada refleja un índice de particularidad o inusual, si el valor del IVI supera a la unidad 1.

4. RESULTADOS

4.1. Área de estudio

El área de estudio esta denomina con el nombre de Bosque de Caparaja, ubicado en la zona altoandina de la Provincia de Tarata, con una altitud entre los 3800 a 4000msnm, y 19 347852 E y 8071695 N.

4.2. Caracterización de las especies registradas

Durante la evaluación en el área de estudio “Queñoal de Caparaja” (Bosque Polylepis en el Distrito de Tarata.), se registraron la cantidad de 15 familias taxonómicas de aves, 32 géneros y 45 especies para la zona ubicada en el Distrito de Tarata

Tabla 2. Número de Familias y Género

| Lugar | Ordenes | Familia | Genero |
|--------|---------|---------|--------|
| Tarata | 10 | 15 | 32 |

Fuente: Elaboración propia

Se registró un total de 45 especies de aves pertenecientes a 10 órdenes, 15 familias, 32 géneros y 45 especies para los bosques de Polylepis en el Distrito de Tarata.

La familia Thraupidae representada por catorce especies, la familia Tyrannidae representada por siete especies, la familia Furnariidae representada por cuatro especies, la familia Trochilidae y Fringillidae representadas por tres especies respectivamente, la familia Columbidae, Hirundinidae y Falconidae representadas por dos especies respectivamente,

y la familia Psittaciformes, Caprimulgidae, Tinamidae, Anatidae, Strigidae, Accipitridae y Apodidae representadas por una especie respectivamente.

Tabla 3. Lista de Aves presentes en el área de estudio

| ESPECIE | ESPAÑOL |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Conirostrum binghami</i> | Pico-de-Cono Gigante |
| <i>Conirostrum tamarugense (NB)</i> | Pico-de-Cono de los Tamarugales |
| <i>Conirostrum cinereum</i> | Pico-de-Cono Cinéreo |
| <i>Sicalis olivascens</i> | Chirigüe Verdoso |
| <i>Phrygilus atriceps</i> | Fringilo de Capucha Negra |
| <i>Phrygilus punensis</i> | Fringilo Peruano |
| <i>Phrygilus fruticeti</i> | Fringilo de Pecho Negro |
| <i>Phrygilus unicolor</i> | Fringilo Plomizo |
| <i>Phrygilus plebejus</i> | Fringilo de Pecho Cenizo |
| <i>Catamenia analis</i> | Semillero de Cola Bandeada |
| <i>Catamenia inornata</i> | Semillero Simple |
| <i>Diglossa brunneiventris</i> | Pincha-Flor de Garganta Negra |
| <i>Xenodacnis parina</i> | Azulito Altoandino |
| <i>Pipraeidea bonariensis</i> | Tangara Azul y Amarilla |
| <i>Upucerthia validirostris</i> | Bandurrita de Pecho Anteadado |
| <i>Cinclodes albiventris</i> | Churrete de Ala Crema |
| <i>Cinclodes atacamensis</i> | Churrete de Ala Blanca |
| <i>Leptasthenura striata</i> | Tijeral Listado |
| <i>Asthenes dorbignyi</i> | Canastero de Pecho Cremoso |
| <i>Anairetes flavirostris</i> | Torito de Pico Amarillo |
| <i>Anairetes parulus</i> | Torito Copetón |
| <i>Muscisaxicola rufivertex</i> | Dormilona de Nuca Rojiza |
| <i>Agriornis montanus</i> | Arriero de Pico Negro |
| <i>Polioxolmis rufipennis</i> | Ala-Rufa Canelo |
| <i>Ochthoeca oenanthoides</i> | Pitajo de d'Orbigny |
| <i>Ochthoeca leucophrys</i> | Pitajo de Ceja Blanca |
| <i>Metallura phoebe (E)</i> | Colibrí Negro |
| <i>Oreotrochilus estella</i> | Estrella Andina |
| <i>Patagona gigas</i> | Colibrí Gigante |
| <i>Spinus crassirostris</i> | Jilguero de Pico Grueso |
| <i>Spinus magellanicus</i> | Jilguero Encapuchado |

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| <i>Spinus atratus</i> | Jilguero Negro |
| <i>Psilopsiagon aurifrons</i> | Perico Cordillerano |
| <i>Systellura longirostris</i> | Chotacabras de Ala Bandeada |
| <i>Metriopelia aymara</i> | Tortolita de Puntos Dorados |
| <i>Metriopelia ceciliae</i> | Tortolita Moteada |
| <i>Nothoprocta ornata</i> | Perdiz Cordillerana |
| <i>Anas flavirostris</i> | Pato Barcino |
| <i>Orochelidon andecola</i> | Golondrina Andina |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | Golondrina Azul y Blanca |
| <i>Bubo virginianus</i> | Búho Americano |
| <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | Caracara Cordillerano |
| <i>Falco femoralis</i> | Halcón Aplomado |
| <i>Geranoaetus polyosoma</i> | Aguilucho Variable |
| <i>Aeronautes andecolus</i> | Vencejo Andino |

Fuente: List Of The Birds Of Peru (Plenge, 2018)

Se ha seguido el orden taxonómico vigente al 22 de Octubre del 2019, del South American Checklist Committee (SACC), y adoptado el criterio de inclusión modificándolo ligeramente para el Perú según Plenge (2018). La lista de aves que se presenta, son las especies reportadas en el área de estudio en el tiempo de evaluación. Donde se indica su nomenclatura en español y científica.

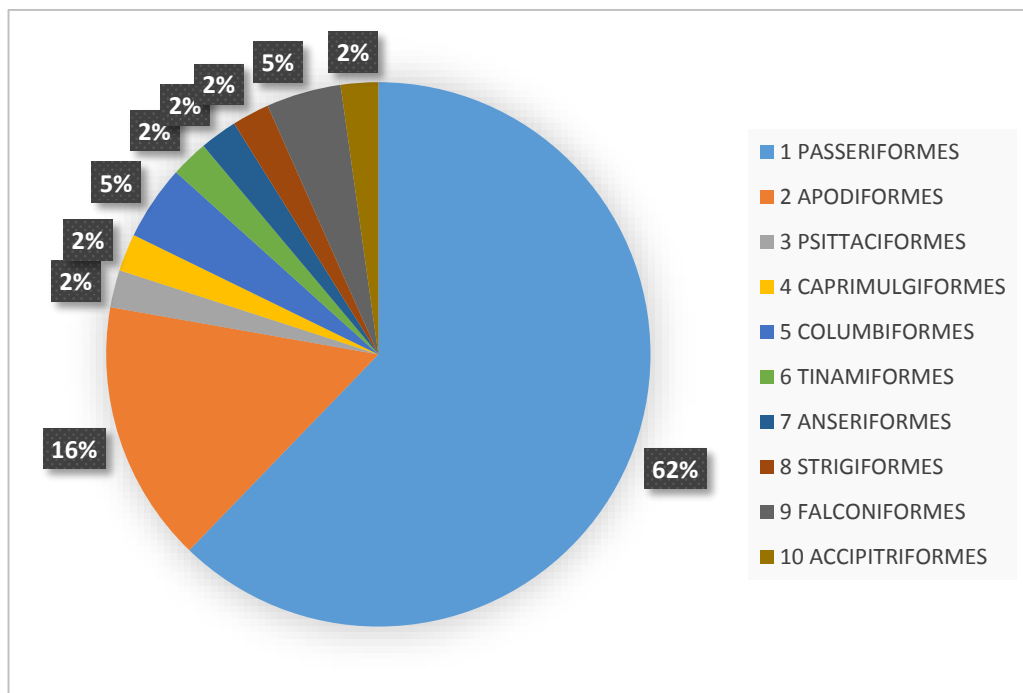


Figura 1. Proporción de los ordenes de la avifauna del bosque de Polylepsis del distrito de Tarata

Fuente: Tabla 2

Para la zona de estudio de avifauna en Polylepsis de Tarata, se registró 10 ordenes; el orden que presenta mayor cantidad de especies son los Passeriformes (62%) con 28 especies, seguido por Apodiformes (16%) con 7 especies, Columbiformes (5%) con 2 especies, Falconiformes (5%) con 2 especies, los 6 órdenes restantes Psittaciformes (2%), Caprimulgiformes (2%), Tinamiformes (2%), Anseriformes (2%), Accipitriformes (2%) tienen cada uno una especie.

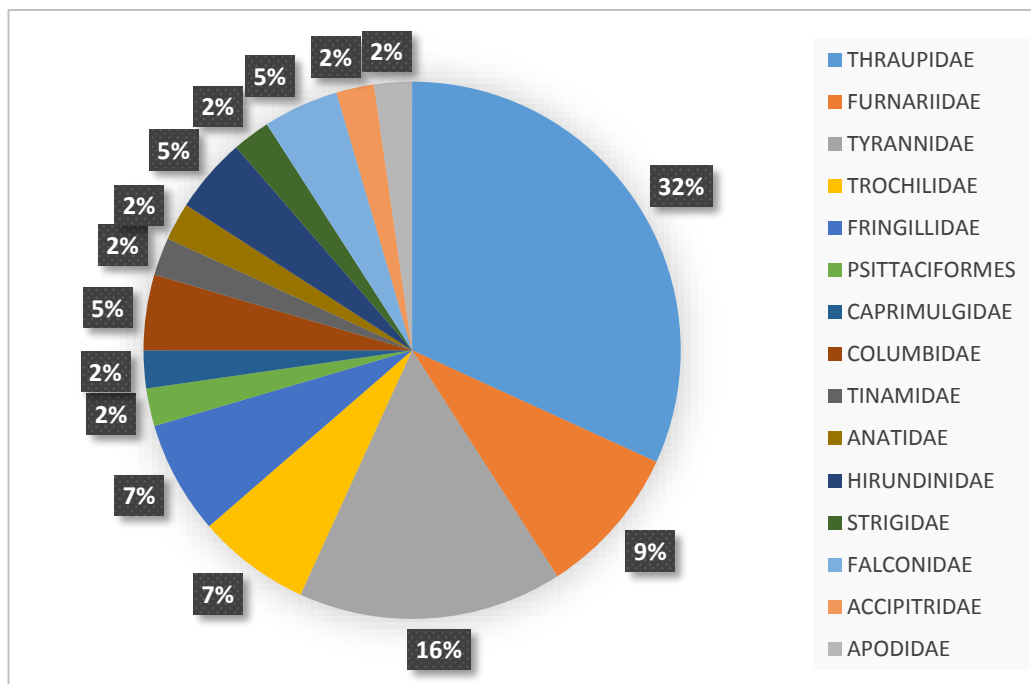


Figura 2. Proporción de las familias de la avifauna del bosque de Polylepsis del distrito de Tarata

Fuente: Tabla 2.

Para la zona de estudio de avifauna en Polylepsis de Tarata, se registró 15 familias; Thraupidae 32%, Tyrannidae 16%, Furnariidae 9%, Trichilidae 7%, Fringillidae 7%, Columbidae 5%, Caprimulgidae 5%, Falconidae 5%. Psittaciformes 2%, Hirundinidae 2%, Tinamidae 2%, Anatidae 2%, Strigidae 2%, Accipitridae 2% y Apodidae 2%. La familia con mayor cantidad de especies de aves es Thraupidae (14 especies), Tyrannidae (7 especies) y Furnariidae (4 especies).

Distribuidos en 45 especies de las cuales se describen a continuación:

Orden: PASSERIFORMES

Familia: THRAUPIDAE

Especie: *Conirostrum binghami* (Sclater, PL, 1860)

Paseriforme bastante común localmente, restringido a bosques de *Polylepis* (3500-4600m), en las cordilleras Este y Oeste de los Andes. Ocurre más al norte de los Andes del oeste. Solo o en parejas trepa a lo largo de troncos y ramas de *Polylepis*, donde ruidosamente descascara la corteza buscando artrópodos. El canto es un gorjeo alto, rechinante y desigual.

Adultos: especies monocromáticos, masculinos y femeninos plumajes indistinguibles. Los adultos tienen el dorso y las alas plumas, con castaño en la zona de garganta, el vientre y la región infracaudal. Cara tiene un gran parche mejilla blanca, generalmente con una línea castaño oscuro en los ojos y el parche alrededor del ojo, que define una ceja blanca delgada (Jaramillo 2003). Cuerpo redondo como otros paseriformes, y un pico largo, puntiagudo.

Inmaduros: Corona mayormente oscura; mejilla, garganta y superciliar blancos, garganta moteada con manchas azul grisáceas y partes inferiores ligeramente más rojizas que el plumaje adulto (Fjeldså y Krabbe 1990).

Juvenil: Similar a inmadura, pero más marrón en la espalda y las alas con una garganta blanca (Fjeldså y Krabbe 1990).

Especie: *Conirostrum tamarugense* (Johnson & Millie, 1972)

Bastante común localmente, pero geográficamente restringido. Emigrante austral (marzo – setiembre) en matorral montano, principalmente matorral abierto de *Polylepis*, en la vertiente oeste de los Andes (3400 – 4100m.). Puede asociarse con el Pico de Cono Cenizo (*Conirostrum cinereum*). Su canto es una rápida mezcla de rechinos.

Adulto: rápidamente reconocible por superciliar, garganta y región anal rufas: también gris más oscuro que la subespecie simpátrica *littorale* del Cenizo.

Inmaduro: son más opacos, pero muestran suficiente rufo o anteado en la cara y en la región anal para ser identificables.

Especie: *Conirostrum cinereum* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)

Común y ampliamente distribuido, desde la costa hasta 4200m en los Andes del oeste y en valles intermontanos; localmente hasta 2150m en la vertiente este de los Andes. Individuos solitarios, parejas o pequeños grupos en jardines, bosques abiertos, setos y arbustos en áreas agrícolas, en matorral montano y bordes de bosque. Forrajea desde las partes bajas a altas, en frutas y flores, raramente permanece inmóvil y, a menudo, está oculta en el follaje. Canto es una rápida mezcla de rechinos altos.

Adulto: Ambos sexos similar. Mayormente grisácea con tonos beige variables en las partes inferiores. Se identifica mejor por la ceja blanca, el pico puntudo y el pequeño destello blanco del ala.

Juvenil: Patrón similar al de un adulto, pero las plumas de la espalda y el pecho tienen una punta ligeramente oscura, y el superciliar partes inferiores son ligeramente teñidas de color amarillento.

Inmaduros: similares a los adultos, pero con un lavado suave en las barras de las alas y los bordes de las terciarias

Especie: *Sicalis olivascens* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Bastante común y ampliamente distribuido en los Andes (1650-4200m.). En matorral montano, en campos agrícolas y en pasturas; no ocurre en pastizal de puna. Presenta un color olivo-gris apagado característico, El macho es mayormente amarillo verdoso. La hembra es notablemente opaca, sin características sobresalientes. En todos los plumajes nota la falta de rayas o áreas amarillas brillantes. Canto es variable, con un gorjeo rico y zumbante, trinos y cherrs.

Adulto: Macho en plumaje reciente con tinte gris claro en nuca y espalda, pero sin rayas; machos en plumaje desgastado a menudo más opacos, con poco o nada de gris visible y débilmente rayados. Hembra con tinte marrón en corona y espalda, débilmente rayada.

Inmaduro: muy opacos, de color predominante marrón claro con amarillo en el centro del abdomen, y en rabadilla amarillenta.

Especie: *Phrygilus atriceps* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Bastante común pero restringido a la vertiente oeste de los Andes en el sur (3150 – 4150M.); donde reemplaza al Fringilo Peruano (*Phrygilus punensis*); el grado de superposición de las 2 especies (especialmente cuando es época de reproducción) no esta entendido. Presente en matorral seco, especialmente en bosques abiertos de Polylepis. El macho es llamativo y distintivo, con la espalda dorada y alas oscuras. La hembra e inmaduros son más opacos, pero la capucha oscura y los tonos dorados en la espalda son distintivos.

Adulto: similar al Peruano, pero con capucha más oscura y negruzca sin el tono gris-azulado del Peruano; y espalda y (en un menor grado) pecho de color más leonado (menos olivo).

Juvenil: son más similares, aunque incluso a esta edad el de Capucha Negra es más leonado por encima.

Especie: *Phrygilus punensis* (Ridgway, 1887)

Común y ampliamente distribuido en los Andes, excepto en el extremo suroeste, donde es reemplazado por el Fringilo de Capucha Negra (*Phrygilus atriceps*); 2800 – 4700m, localmente baja hasta 2400m.

Distribuidos en hábitats abiertos con arbustos dispersos, incluyendo matorral montano, bosques de *Polylepis*, capos agrícolas y setos asociados, y poblados. Apariencia encapuchada y predominio de colores grises o negruzcos en las alas, cola y capucha.

Especie: *Phrygilus fruticeti* (von Kittlitz, 1833)

Bastante común y ampliamente distribuido en los Andes (2300 – 4200m). en matorral montano seco, se superpone con el fringilo de Capucha Negra o con el Peruano, pero tolera mejor hábitats más áridos. En ocasiones en bandadas de cientos, se asocia fácilmente con otros semilleros, a menudo en parejas. Busca su alimento en el suelo cerca de la cobertura arbustiva; tiende a volar largas distancias cuando es perturbado emitiendo llamadas distintivas. En todos los plumajes tiene barras alares blancas estrechas pero notables, a diferencia de otras especies similares.

Adulto: El macho tiene el pico amarillo, un “escudo” negro variable en la cara y el pecho (algunas aves son totalmente negras en la cabeza y en el pecho), y rayas negras en la espalda. La hembra es bastante diferente, con un parche marrón cálido en las mejillas, el pico rosado y rayas oscuras abajo.

Especie: *Phrygilus unicolor* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Bastante común y ampliamente distribuido en los Andes (3000 – 4600m). Usualmente en elevaciones arriba de los 3,000 m, en una variedad de hábitats de pastizal abierto en la puna y el páramo: sin embargo, mas

asociado a pastizal de paramo más húmedo que el Fringilo de Pecho Cenizo (*Phrygilus plebejus*). En parejas o grupos pequeños buscan su alimento en el suelo.

Adulto: Macho uniformemente gris pizarra con pico corto y cónico. Hembras de Las hembras en la parte norte de su rango son marrones y con rayas en todas partes; en el sur, las hembras son más grises con rayas más tenues. Ambos sexos tienen patas rosadas opacas.

Inmaduro: Fuertemente rayados (espalda y corona).

Especie: *Phrygilus plebejus* (von Tschudi, 1844)

Común y ampliamente distribuido en hábitats abiertos de los altos Andes (2400 – 4700m). En matorral montano, campos y pastizales de puna. Tolerante a condiciones relativamente áridas y a degradación de hábitat. El plumaje es mayormente opaco, pero la combinación de los anteojos pálidos distintivos, el pico pequeño y la espalda con rayas oscuras ayudan con la identificación.

Adulto: Pequeño y claro (ambos sexos) con las partes inferiores de color gris blanquecino.

Inmaduro: más Marrone y rayados (partes inferiores son rayadas).

Especie: *Catamenia analis* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Bastante común en los Andes (4000m); en matorral montano y campos agrícolas, y en setos asociados, valles secos intermontanos. Usualmente en parejas o en pequeños grupos, a menudo con bandadas mixtas de fringilos. Todos los plumajes tienen una banda blanca en los vexilos internos de la mayoría de las retrices, formando una ancha banda blanca en la cola visible desde abajo o durante el vuelo.

Adulto: El macho es mayormente gris con un pico grueso de color amarillo, cobertoras inferiores de la cola rojizas y una pequeña marca blanca en el ala. En vuelo, busca el blanco en la cola. La hembra es marrón y rayada con el pico sucio. Busca las parejas o bandadas en hábitats abiertos, incluyendo áreas agrícolas y pastizales secos.

Especie: *Catamenia inornata* (Lafresnaye, 1847)

Poco común a bastante común en los andes (2600 – 4400m). en Matorral montano, campos agrícolas y setos asociados, bosques bajos y abiertos (incluyendo *Polylepis*), y en pastizales. A menudo ocurre con el Semillero de Cola Bandeada (*Catamenia analis*), algunas veces en bandadas mixtas de fringilos.

Adulto: El macho es mayormente gris con un pico grueso rosado y las cobertoras inferiores de la cola ferruginosas. La hembra es marrón pálido y rayada con el pico como sucio y las cobertoras inferiores de la cola más cálidas.

Especie: *Diglossa brunneiventris* (Lafresnaye, 1846)

Casi omnipresente en bordes de bosque y en el límite superior de la vegetación arbórea (2400 – 4300m), a lo largo de la vertiente este de los Andes, también bastante común a lo largo de la vertiente oeste de los Andes (centro de Cajamarca hasta Chile). Presente en bordes de bosque, en setos en áreas agrícolas y en bosques de *Polylepis*.

Adultos: de color mayormente oscuro con el dorso negro y el vientre castaño, bigote castaño que contrasta en la cabeza totalmente negra, los flancos y hombros plateados. Tanto el macho como la hembra tienen malar rufo y partes inferiores con flancos grises y cola, pálido con un parche de alas negras, cuello negro.

Juvenil: es oscuro oliváceo-café por encima con una raya oscura y de color canela barras de ala y ala ribetes tienen una estrecha barra de ala de color gris pálido con color marrón grisáceo arriba. Vientre y ventilación son canela, malar es indistinta y partes inferiores son más voluminosos. Las puntas de las coberteras alares y los bordes de las terciarias son canela-marrón, partes inferiores más uniforme y tinte oliváceo, con una factura pálido.

Especie: *Xenodacnis parina* (Cabanis, 1873)

Bastante común pero local, en los matorrales que están en o por encima del borde de bosque húmedo y especialmente en bosque de *Polylepis* (3200 – 4600m), donde hay arbustos de *Gynoxys*. Se alimenta principalmente de

insectos semejantes a áfidos y de sus secreciones azucaradas, picoteando las superficies inferiores de las hojas de *Gynoxys*; también picotea las hojas de otros árboles (*Polylepis*).

Adulto: en machos plumaje azulado tiene un pico mucho más corto, sin punta de anzuelo a diferencia de la mayoría de las especies de *Diglossa*. Las hembras, en cambio, son mayormente azules arriba, se vuelven más marrones sobre el manto, con partes inferiores de color naranja pálido y rufo, pero comparten el pico pequeño.

Especie: *Pipraeidea bonariensis* (Gmelin, JF, 1789)

Bastante común y ampliamente distribuida en los Andes (2000 – 4200m) en matorral desierto montano, bordes de bosque y áreas agrícolas. Usualmente en parejas o pequeños grupos, no con bandadas de especies mixtas. Forrajea desde las partes bajas a altas en arbustos y árboles (Se alimenta a cualquier altura).

Adulto: El macho es colorido, con la cabeza azul brillante y las partes inferiores y rabadilla amarillas; la espalda es verdosa. La hembra es algo opaca y se identifica mejor por el pico robusto y la presencia de los machos.

Juvenil e inmaduros: son más opacos y fáciles de confundir, pero usualmente tiene por lo menos un poco de azul-girseaceo en la cabeza y las alas; además observar la forma del pico y el comportamiento.

Familia: FURNARIIDAE

Especie: *Upucerthia validirostris* (Burmeister, 1861)

La bandurria más ampliamente distribuida (3400 – 4800m) en hábitats abiertos como pastizales o laderas con rocas y arbustos dispersos. Usualmente se ven solos o pares, alimentándose en el suelo cerca de matorrales o cantando desde una roca prominente o un poste. Distintivo en la mayor parte del rango, con un pico largo arqueado y un plumaje mayormente marrón y beige.

Adulto: sin rasgos llamativos, con pico largo y curvo, collar larga, pero sin “marcas de campo”. Durante el vuelo, alas de color predominantemente rufo apagado. Por lo general silenciosa y secreta, y casi exclusivamente terrestre.

Especie: *Cinclodes albiventris* (Philippi & Landbeck, 1861)

Bastante común en los Altos Andes (2750 – 4800m), donde se encuentran en ciénagas, orillas de lagos, a lo largo de arroyos, en áreas agrícolas de aldeas, usualmente cerca del agua. Se alimenta en el suelo, salta y arrastra las patas, a veces levanta la cola. Se distingue por las partes superiores de color marrón más opaco (menos ferruginoso) y la franja blanquecina en el ala, de hecho es casi tan blanca como la del *Cinclodes atacamensis*, aunque teñida de crema en su extremo exterior. Es más pequeño y está menos saturado de color que el *Cinclodes atacamensis*, aunque los dos son similares, en caso de duda, el *Cinclodes albiventris* presenta buffy (beige pálidas) en las esquinas de la cola y el *Cinclodes albiventris* tiene las

esquinas de la cola blanca, ambos visibles durante el despliegue cuando tienen las alas levantadas.

Especie: *Cinclodes atacamensis* (Philippi Sr, RA, 1857)

Bastante común en los altos Andes (2800 – 4600m). Divagante muy raro en la costa sur. Raramente se lo ve lejos de quebradas de corriente rápida y de aguas claras (es un residente no migratorio). Es más grande que el *Cinclodes albiventris*, con marcas alares blancas destellantes y extensas, incluso con alas cerradas; también mas marrón rufo por encima, con superciliar más blanca y puntas de timoneras externas más blancas.

Especie: *Leptasthenura striata* (Philippi & Landbeck, 1863)

Bastante común en las laderas occidentales de los Andes y en los valles interiores (2000- 4200m), prefiere los hábitats más secos con maleza en las laderas rocosas, y también áreas agrícolas con setos vivos y matorrales. Se encuentra en los Andes desde el centro sur de Perú hasta el norte de Chile, se encuentra en el matorral montano árido y bosque de *Polylepis* entre 2000 y 4000 metros de altitud. A menudo en pares, forrajeando bajo en maleza, donde puede ser difícil ver bien; ágil y con frecuencia activo, se cuelga cabeza abajo en las puntas de las ramas.

Adulto: es de color marrón grisáceo oscuro en la parte superior y marrón pálido en la parte inferior con rayas blancas en la parte posterior, un

superciliar blanco, una garganta blanca con manchas negras y una corona rufa con rayas negras.

Juvenil: Al igual que en los adultos, pero la corona gris-marrón, y casi no tienen rayas. Plumas del pecho con bordes oscuros, que producen un efecto ondulado. Alas más ampliamente rufo.

Especie: *Asthenes dorbignyi* (Reichenbach, 1853)

Muy variable geográficamente, es bastante común y bien distribuida a lo largo de la vertiente oeste de los Andes en el sur de Perú (de Arequipa al sur) en matorral árido montano y en bosque de *Polylepis* (2450 – 4200m). Se caracteriza por presentar parte ventral clara, espalda oscura, cola predominantemente negra y flancos y rabadilla color rojizo.

Adulto: corona, nuca y la espalda de color marrón pálido. Gris claro superciliar, bordeada por una línea por debajo de postocular indistinto, de color marrón. Lados de la cara ante opaco. Grupo de coberteras de la cola marrón rojizo. Por fuera timoneras rufo; timoneras negruzcas restantes. Coberteras de las alas de castaño rojizo; rémigas oscuro, interiores ampliamente afiladas con castaño rojizo. Centro de rufo naranja garganta; lados de la garganta y el pecho y el vientre, de color blanco cremoso. Flancos leonados rufos, cobertoras rojizo.

Juvenil: Al igual que en los adultos, pero la garganta superior es de color blanco (que carece el parche de color naranja rojizo), y el pecho y el vientre son débilmente barrotos o moteado de oscuro.

Familia: TYRANNIDAE

Especie: *Anairetes flavirostris* (Sclater & Salvin, 1876)

Principalmente en los Andes, donde es bastante común (1450 – 4400m). se encuentran desde el extremo norte de Perú hacia el sur y extremo norte de Chile. Pequeño y activo En matorrales y arbustos en las regiones más secas de los Andes. Con frecuencia se encuentra en pares, saltando entre los arbustos y pueden ser difíciles de observar. Se identifica por las rayas negras en el pecho y la cresta negra tenue (muestra barras de ala anchas y blanquecinas, plumas más llamativamente que *Anairetes parulus* con el que se puede encontrar en muchas áreas).

Adulto: mandíbula clara (base amarilla), cara y pecho listados, espalda marrón indistintamente listada y abdomen amarillo.

Especie: *Anairetes parulus* (von Kittlitz, 1830)

Bastante común y ampliamente distribuido en la vertiente este de los Andes. También al norte en la vertiente oeste; escaso y local en la vertiente del pacífico hasta Cajamarca en el sur (1450 – 4400m). se encuentra típicamente en lugares más húmedos, matorral montano, bordes de bosques y bosques de *Polylepis*. Es el torito más pequeño, Con frecuencia se encuentra en pares saltando entre los arbustos con la cola a menudo levantada

Adulto: ambos sexos similares, iris claro, pico negro, barras alares delgadas, cresta curvada delgada, espalda gris-marrón sin listas y cola relativamente corta.

Juvenil: Similar a adultos, pero más apagado, con la cresta más corta, hay blanco en corona, y barras alares con Buffy.

Especie: *Muscisaxicola rufivertex* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Dormilona andina más distribuida y común, residente en los Andes (2700 – 4200m). Presente en pastizales cortos y salientes rocosos, generalmente en áreas más secas que aquellas preferidas por otras dormilonas.

Adulto: El plumaje es mayormente azul grisáceo con un parche ferruginoso en la nuca (ferruginoso en el sur), el parche en la nuca puede ser difícil de ver, pero nota el pico relativamente fino con la punta ligeramente inclinada, a diferencia de especies similares.

Especie: *Agriornis montanus* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

El arriero más común y ampliamente distribuido, presente habitas abiertos en todos los Andes (3000 – 4500m). Se identifica en la mayor parte del rango por el tamaño y por la cantidad de blanco en cola.

Adulto: pico relativamente delgado para un arriero y típicamente todo negro, cola casi enteramente blanca, fuera del par de timoneras centrales. Partes superiores relativamente grises y pecho con tinte grisáceo.

Inmaduros: base de la mandíbula clara.

Juvenil: ojos pálidos más oscuros.

Especie: *Polioxolmis rufipennis* (Taczanowski, 1874)

Poco común pero ampliamente distribuido en los Andes (3100 – 4600m). A menudo en lugares semiáridos, en matorral montano o en bosquecillos de *Polylepis* (habitando bosques). Se presenta solitario o en parejas, no se asocia con bandadas mixtas.

Adulto: gris claro con abdomen claro y amplio rufo en los vexilios internos de las alas y la cola.

Especie: *Ochthoeca oenanthoides* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Bastante común en matorral montano, bordes de bosques y bosque de *Polylepis* (3400 – 4600m) el cual estrechamente asociado con este tipo de hábitat. Usualmente se ven solos o pares, perchados tranquilamente en los niveles bajos a medios en los arbustos, lanzándose al suelo para atrapar una

presa. Combinación de la ceja blanca contrastante y las partes inferiores ferruginosas es distintiva

Adulto: partes superiores más apagadas y grises, alas llanas y superciliar ancha (color blanco puro), abdomen anteadado más intenso (rufo, menos canela-anteadado), garganta gris y colores de la garganta y del abdomen definidos más marcadamente (en lugar de fusionarse gradualmente).

Especie: *Ochthoeca leucophrys* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Uno de los pitajos de campo abierto más comunes y ampliamente distribuidos (2400 – 4200m). Usualmente se ven solos o pares, perchados tranquilamente en los niveles bajos a medios en los arbustos, lanzándose al suelo para atrapar una presa.

Adulto: la especie se ve muy grande con cabeza y con pico de pequeños. Muy gris y con superciliar blanca resaltante. Alas llanas, con márgenes de remeras secundarias blancos y, a veces, barras alares angostas color canela.

Juvenil: barras alares más anchos y rufos.

Familia: HIRUNDINIDAE

Especie: *Orochelidon andecola* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Poco común a bastante común pero a veces local en los Altos Andes. Prefiere áreas abiertas, como laderas rocosas, pastizales de puna, ciénagas y, a veces, cerca de aldeas y pueblos. Usualmente en pares o pequeños grupos volando rápido y, a menudo, bastante bajo; a veces se asocia con Blue-and-white Swallow (*Pygochelidon cyanoleuca*). Distintiva pero algo indescriptible: oscura arriba y blancuzca abajo con la cola ligeramente bifurcada, la garganta oscura y la rabadilla marrón tenue. Nota que las plumas de la parte inferior de la cola son blancuzcas en Andean Swallow *Orochelidon andecola*, pero oscuras en Blue-and-white Swallow (*Pygochelidon cyanoleuca*).

Adulto (sexos similares): partes superiores azul-negro brillante (*oroyae*) o negro verdoso (*andecola*); Las coberteras de la grupa y la parte superior de la cabeza son de color parduzco (pero pueden ser concolores con la espalda en las personas mayores). Lores negros; aurículas grises. Los lados de la cabeza, el mentón, la garganta y el pecho son de color marrón grisáceo, de color blanco grisáceo pálido en el vientre y las coberteras. Los flancos y las coberteras debajo del ala son de color marrón grisáceo.

Juvenil: Plumaje más opaco y marrón. Las puntas de las terciarias son blancas, y las puntas de las grandes coberteras del ala son de color amarillo. La grupa es de color marrón rufo, y las coberteras de la parte superior tienen un tinte rojizo. Las coberteras del vientre y la cola se lavan con pálido rufo.

Especie: *Pygochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817)

Una de las golondrinas neotropicales más comunes y ampliamente distribuida. Pequeña y compacta con la cola dentada. Generalmente oscura arriba y blanco abajo; la mejor marca de campo son las coberteras negras de la cola bruscamente cortadas del vientre blanco. Anda en bandadas que se pueden ver en una variedad de hábitats, desde pueblos y ciudades a campos abiertos, cuerpos de agua y sobre el bosque.

Adulto: El plumaje se caracteriza por un azul brillante de acero en la frente, la corona, el manto, la espalda, la grupa y las coberteras superiores. Las plumas del manto se ven debajo de la superficie con blanco o gris pálido. Las plumas sobre las orejas y las tradiciones son de un azul menos brillante. Las coberteras de las alas son negras con márgenes azul acero que no son tan distintos en las coberteras mayores. La parte inferior de la golondrina es blanca con un lavado gris en los costados y los costados. El blanco debajo puede ser cálido en plumaje fresco. Los lados más alejados del pecho son negros. Algunas manchas oscuras en el pecho de algunas aves también se pueden pronunciar y formar un collar estrecho. Las coberteras de cola son negras con márgenes azul acero, y las coberteras y axilares debajo del ala también son grises con puntas blanquecinas. Las plumas de la cola son de color negro grisáceo, y la cola está ligeramente bifurcada. La única diferencia en el plumaje adulto entre machos y hembras es que la hembra tiende a tener una coloración blanca opaca y más fuerte

Juvenil: Las partes superiores son de color marrón grisáceo, a menudo con un brillo azulado. Tiene una corona y dorso de color marrón opaco. La cola y las alas son de color marrón negruzco, mientras que la porcelana y la

garganta aparecen blancas con un tono amarillo. La banda del pecho y los lados son grises con un tono pulido. Las coberteras de la cola son de color marrón opaco, a veces con puntas blancas. Las plumas de la grupa muestran puntas angostas y pálidas.

Orden: APODIFORMES

Familia: TROCHILIDAE

Especie: *Metallura phoebe* (Lesson & Delattre, 1839)

Bastante común en la vertiente oeste de los Andes hasta Arequipa por el sur, muy poco común más al sur, pero ocurre en Tacna. Presente en matorrales montanos y bosques abiertos, incluso Polylepis (2700 – 4300m). Más grande y mucho más oscuro que otros *Metallura*.

Adulto: casi negro (macho) o gris oscuro sombrío (hembra), con cola roja cobriza larga. La gorguera angosta es azul.verdosa; la gorguera en la hembra es de tamaño reducido. Mancha blanca detrás del ojo suele ser observable.

Especies: *Oreotrochilus estella* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)

Ampliamente distribuida y usualmente bastante común en la punta (3400 – 4600m). Colibrí pequeño de los Altos Andes; se encuentra en valles rocosos y arbustivos, aldeas y cualquier área abierta y semiabierta con flores.

Adulto: el macho es rápidamente reconocible por abdomen blanco con línea ventral oscura y gorguera grande reluciente; cola ampliamente blanca. Garganta verde, línea ventral marrón. Hembra más apagada; notar el blanco extenso en la cola (bases y puntas de todas las timoneras excepto las centrales), garganta ligeramente moteada, y pico curvado suavemente.

Juvenil: Similar en apariencia a la hembra, pero carece de manchas verdes en la garganta y puede mostrar una base de color amarillo pálido a la mandíbula.

Especie: *Patagona gigas* (Vieillot, 1824)

Ampliamente distribuido y bastante común (2000 – 3400m). Ocupa hábitats abiertos, matorrales montanos, setos y bosques abiertos (incluso *Polylepis*). Es el colbri mas grande, fácilmente reconocible por su tamaño, aleteos notablemente lentos, puede ser confundido con un vencejo andino (*Aeronautes andecolus*).

Adulto: El plumaje es de color marrón canela o canela-rufo, con un parche notable blanquecina en la base de la cola. Apagado, sin gorguera o colores brillantes, pero la rabadilla es clara es contrastante. Superficie ventral variable, rojiza apagada o rojiza clara con marrón grisáceo escamoso.

Familia: FRINGILLIDAE

Especie: *Spinus crassirostris* (Landbeck, 1877)

Raro y poco común, mas frecuente en bosques y matorrales de Polylepis (3600 – 4600m). Jilguero grande con pico grueso (mostrando base más extensamente plateada que el *Spinus magellanicus*). Se alimenta en arbustos y en el suelo, a menudo en pares o pequeños grupos; se asocia fácilmente con otros *Spinus*.

Adulto: Ambos sexos se parecen. Pico grueso y plateado (base), cantidad restringida de amarillo en la cola, y espéculo angosto y alargado en las primarias externas. Además abdomen blanquecino y los flancos grisáceos del macho adulto. Hembra predominantemente gris, con amarillo restringido a las alas, capucha gris acentuada por los lados claros del cuello (escasamente notoria).

Inmaduro: macho similar a la hembra, pero con capuchón más oscuro.

Especie: *Spinus magellanicus* (Vieillot, 1805)

Ampliamente distribuido y común, desde el nivel del mar hasta 4200m. Usualmente muy gregario; a veces también se asocia con bandadas de especies mixtas.

Adulto: tamaño mediano a pequeño con amarillo obscuro en la base de la cola y un parche amarillo, corto pero ancho, en las primarias. Desafortunadamente su plumaje es confusamente variable; los aprones de variación (geográfica,

estacional o individual) no son bien conocidos, y tal vez se complican con los movimientos nomadas o estacionales de algunas poblaciones. Los machos varían en sus tonos de coloración general. El color de la espalda va desde un amarillo-verde brillante hasta un olvido pálido; rabadilla usualmente amarilla o verde-amarillenta, pero en algunos individuos con muy poco o ningún contraste con la espalda. Espalda usualmente moteada de oscuro, pero apenas perceptible. Machos con abdomen amarillo y extremo de las terciarias blanco. Las hembras aparentemente ocurren en dos formas, gris y amarillo (carecen de la capucha negra).

Especie: *Spinus atratus* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Poco común a bastante en matorral montano y puna (3500 – 4700m). Se alimenta en arbustos bajos y en el suelo, a veces en asociación con otros semilleros, pero también en pequeños grupos de su propia especie.

Adulto: extensivamente negro (macho) o tiznado (hembra), con relativamente poco amarillo en el abdomen (algunos pueden presentar abdomen más extensamente amarillo) y poco o nada de amarillo en las coberteras alares, pero con una gruesa banda amarilla a través de la base de las remeras.

Juvenil: Los sexos se ven similares, pero tienen un pico anaranjado y barras alares beige.

Orden: PSITTACIFORMES

Familia: PSITTACIDAE

Especie: *Psilopsiagon aurifrons* (Lesson, 1831)

Perico verde y diminuto con cola algo larga de los Andes; también localmente en las tierras bajas costeras del Perú (1000-4500m). Usualmente en grupos pequeños. e alimenta principalmente por recoger brotes y frutos fuera de varios pequeños arbustos o desde el suelo. El plumaje es mayormente verde brillante con un tono más azul en las plumas del ala.

Orden: CAPRIMULGIFORMES

Familia: CAPRIMULGIDAE

Especie: *Systellura longirostris* (Bonaparte, 1825)

Chotacabras de tamaño medio encontrado en un amplio rango de hábitats abiertos, desde el nivel del mar hasta el borde del bosque nuboso en los Andes hasta 4,400 m. Crípticamente estampado en marrón y gris como otros chotacabras. Ambos sexos tienen un collar beige y bandas blancuzcas o beige en las alas. También busca la cola relativamente larga y cuadrada. Nocturno, y por lo tanto más fácil de detectar e identificar por su vocalización.

Adulto: macho, Frente, corona y nuca marrón grisáceo, moteado de marrón;

Orden: COLUMBIFORMES

Familia: COLUMBIDAE

Especie: *Metriopelia aymara* (Prévost, 1840)

Paloma bastante pequeña y robusta, de color sucio que se encuentra en los Altos Andes. Las manchas doradas, que en algunas localidades dan origen a su nombre, en las coberteras del ala son difíciles de ver. Prefiere suelos arenosos y con piedras finas en pastizales de la puna, aldeas con corrales de animales y tierras agrícolas adyacentes. Se encuentra en pares o bandadas, alimentándose en el suelo donde el plumaje puede ser bastante críptico. A menudo no se ve sino hasta que es asustada desde una corta distancia, cuando vuela emitiendo un silbido fuerte con las alas. Más pequeña y de cola más corta que *Metriopelia melanoptera*, con las plumas de debajo del ala contrastantemente negruzcas sin los "hombros" blancos vistos en *Metriopelia melanoptera*.

Especie: *Metriopelia ceciliae* (Lesson, 1845)

Bastante común y ampliamente distribuida en la vertiente oeste de los Andes y en valles intermontanos a 1 700 – 4 100 m; también localmente presente a 500 – 1 000 m en la vertiente oeste del sur de los Andes y en el valle del Marañón. En matorral montano, usualmente en áreas semiáridas, y a menudo en pueblos; no está presente en la más húmeda vertiente este de los Andes. Social, frecuentemente en bandadas pequeñas. Notar cola corta, parte dorsal bastante moteada, conspicua piel amarilla – anaranjada alrededor del ojo, y puntas de timoneras externas claras. Las alas producen un silbido que repica o cascabelea cuando se espanta.

Oreden: TINAMIFORMES

Familia: TINAMIDAE

Especie: *Nothoprocta ornata* (Gray, GR, 1867)

Son aves terrestres con colas muy cortas y alas redondeadas; superficialmente se parecen a codornices sin cola. Es un tinamou grande con largas plumas en la corona que a menudo se levanta, formando una cresta tupida. Las partes superiores son principalmente de color gris ocráceo, intrincadamente estampadas con vermiculaciones, barras y manchas de color gris parduzco, marrón, negro y amarillo claro a marrón claro. Las partes inferiores son generalmente grises y menos marcadas, volviéndose más pálidas y más pulidas en el vientre. Las poblaciones del sur tienden a ser más grandes, pálidas y marrones que las aves del norte y centro del Perú.

Adulto: sexos similares. Plumas de corona y nuca negras, ribeteadas con blanco o marrón claro, y que aparecen festoneadas o barradas. Lados de cabeza, cuello y garganta blancos; cabeza y cuello densamente manchados de negro, con manchas dispersas en la garganta. Las partes superiores generalmente son de color gris parduzco, densamente vermiculado, manchado y barrado con un color negro y leonado. Remiges marrón, las redes externas regularmente barradas con blanco o pulido. De pecho gris a gris azulado, a menudo vermiculada o teñida de color rosado. Baje el pecho y la barriga uniformemente de color marrón claro pálido a blanco pálido, o gris pálido muy oscuramente rayado con pulido.

Inmaduro: Similar al adulto, pero las partes superiores son más marrones; lados de la cabeza mucho menos densamente manchados y con una franja malar negra distintiva.

Orden: ANSERIFORMES

Familia: ANATIDAE

Especie: *Anas flavirostris* (Vieillot, 1816)

Pato pequeño ampliamente distribuido y a menudo común que habita en humedales, lagos, desembocaduras de ríos, ciénagas andinas y arroyos. Algo pequeño y compacto, con una cabeza oscura, un pico amarillo brillante (más opaco por un breve período en los juveniles) y lados uniformemente grisáceos. El similar Yellow-billed Pintail es más grande y más elegante, con una cabeza más pálida y lados moteados.

Orden: STRIGIFORMES

Familia: STRIGIDAE

Especie: *Bubo virginianus* (Gmelin, JF, 1788)

Búho grande y ampliamente distribuido con cuernos distintivos. Es encontrado en una variedad de hábitats desde bosques densos hasta praderas y desiertos con al menos algunos árboles. Típicamente bien camuflado, mayormente marrón oscuro, pero varía en color. A menudo se escuchan vocalizar en duetos, macho y hembra, uno cantando en respuesta al otro. Se alimenta de una variedad de animales, incluyendo mamíferos, aves y reptiles.

Orden: FALCONIFORMES

Familia: FALCONIDAE

Especie: *Phalcoboenus megalopterus* (Meyen, 1834)

Poco común a bastante común en los Andes, donde su rango no traslapa con especies cercanamente relacionadas hacia el norte y el sur. Prefiere hábitats abiertos desde las planicies de la puna hasta el desierto desolado y los refugios de esquí, a menudo con acantilados rocosos cercanos. Planea, asciende y baja fácilmente en las corrientes ascendentes.

Adulto: es sorprendentemente estampado en blanco y negro con la cabeza y el pecho negros y la punta de cola contrastantemente blanca.

Juvenil: es bastante similar al más pequeño y de tierras bajas Chimango Caracara, pero se distingue por su pico negro (no pálido).

Especie: *Falco femoralis* (Temminck, 1822)

Poco común pero ampliamente distribuido en hábitats abiertos en los Andes, 2400-4300m. Raro en la costa, en parte quizás solo un visitante proveniente de los Andes, pero quizás residente en el noreste. Se posa en el suelo o cerca del suelo en posición erguida; persigue a sus presas con vuelo bastante bajo y rápido. Fácilmente reconocible por su forma alargada (cola larga y alas delgadas), superciliar pálida y ancha, y garganta y pecho extensamente blancos, que contrastan con abdomen negro u oscuro.

Adultos: son gris arriba con el patrón de la cara en blanco y negro, pecho blanco, banda negra atravesando la parte media del vientre y parte inferior del vientre anaranjado. La cola larga y oscura tiene bandas blancas delgadas.

Inmaduros: son similares a los adultos pero tienen el pecho estriado y el vientre inferior más pálido.

Orden: ACCIPITRIFORMES

Familia: ACCIPITRIDAE

Especie: *Geranoaetus polyosoma* (Quoy & Gaimard, 1824)

Una de las rapaces grandes más comunes y distribuidas en la costa y en los Andes, en distintivos hábitats abiertos desde el nivel del mar hasta 4600m; más común en la vertiente occidental de los Andes y valles intermontanos y raro en la más húmeda vertiente oriental (donde solamente desciende hasta 2000m). Planea frecuentemente. Grande, alas largas. Gran diversidad de plumajes.

Adultos: En todos los plumajes, tienen cola predominantemente blanca, con banda negra cerca de la punta; típicamente con cola finamente barrada de grises, pero a veces gris claro extenso (“blanquecina” en lugar de blanca). El plumaje adulto más frecuente es el de la forma clara, con la parte ventral y las coberteras inferiores blancas; el dorso de los machos uniformemente gris y a menudo abdomen blanco puro, o casi puro. La espalda de las hembras es a menudo marrón rojiza y, con frecuencia, abdomen finamente barrado de gris. Las formas oscuras son menos comunes, especialmente a bajas elevaciones, y en particular, aparentemente raras en la costa del noroeste. Las formas oscuras muestran muchas combinaciones de colores,

principalmente por los distintos patrones de distribución de rojizo en el plumaje del cuerpo. El plumaje menos común de la forma oscura es todo gris.

Juvenil: similar al adulto en estructura corporal, pero cola más larga, gris y finamente barrada. Los juveniles de la forma clara muestran superciliar clara y malar oscura, variando de la cantidad de listas en el pecho; abdomen variablemente barrado. Cf. Aguilucho de Pecho Negro inmaduro (más grande, alas anchas y menos redondeadas en la puntas, y a menudo con abdomen oscuro) y Aguilucho de Garganta Blanca (más pequeño; mucho más marcada en los lado del pecho y los flancos). Los juveniles de la forma oscura, mucho menos comunes, pueden tener marcas acentuadas en la parte ventral.

Inmaduros: de mayor edad pueden mostrar espalda rojiza y coberteras alares con algo de rojizo; pueden confundirse con el juvenil del Gavilán Mixto, pero este último es más ampliamente listado por debajo, tiene amplio color rojizo en las coberteras alares y nada en el centro de la espalda, supracaudales blancas y punta de la cola blanca.

Orden: APODIFORMES

Familia: APODIDAE

Especie: *Aeronautes andecolus* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)

Poco común a común en vegetación árida y semihúmeda en la vertiente oeste, desde Cajamarca hacia el sur, ocasionalmente descendiendo al nivel del mar (2 000-4 500 m.). Vencejo de tamaño mediano con cola

profundamente hendida. Se superpone regularmente sólo con el Collar Blanco en gran parte de su área de distribución. Notar banda blanca en la rabadilla, collar blanco y parte ventral ampliamente blanca. Se extiende ampliamente solos y en bandadas sueltas, a veces forrajea bajo con golondrinas.

4.3. Diversidad de las aves en los bosques de *Polylepis* de Tarata

4.3.1. Curva de Acumulacion de especies

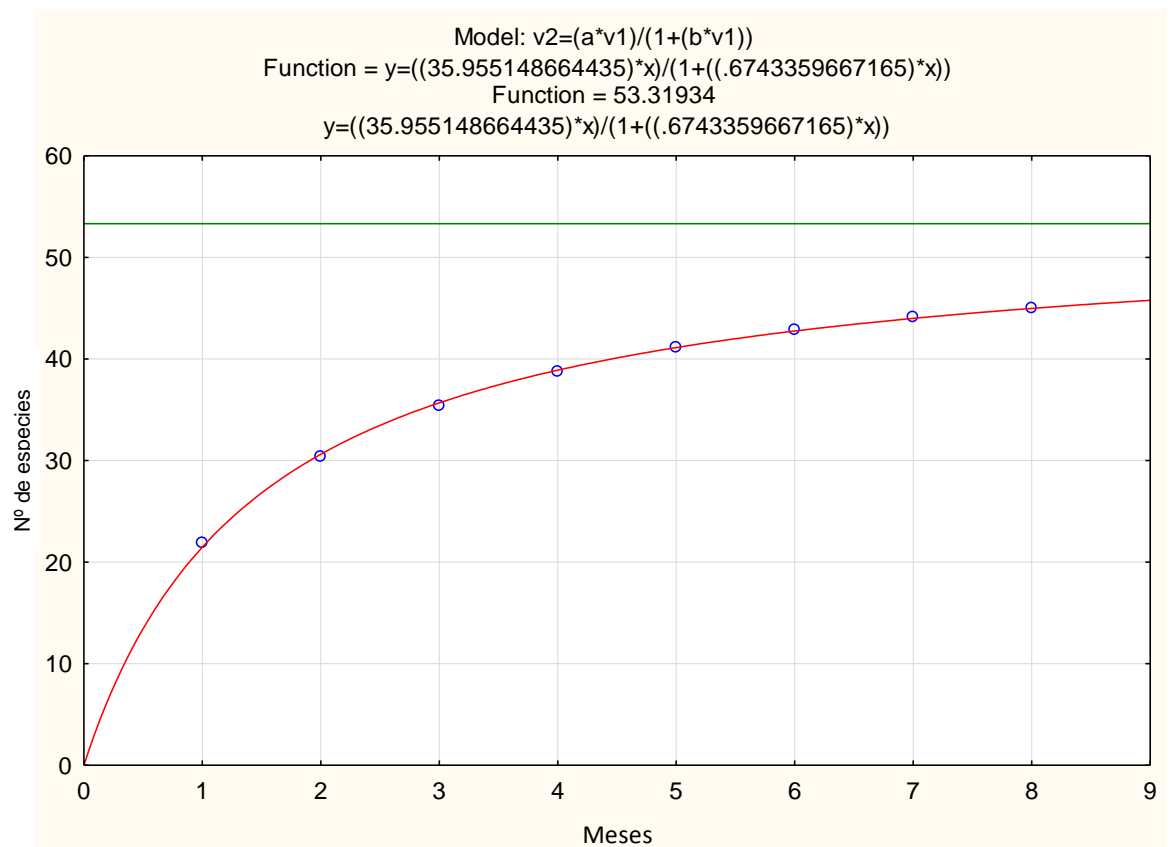


Figura 3. Curva de acumulación de especies de aves en el bosque de *Polylepis* de Tarata, 2017

Fuente: elaboración en base a datos obtenidos en campo

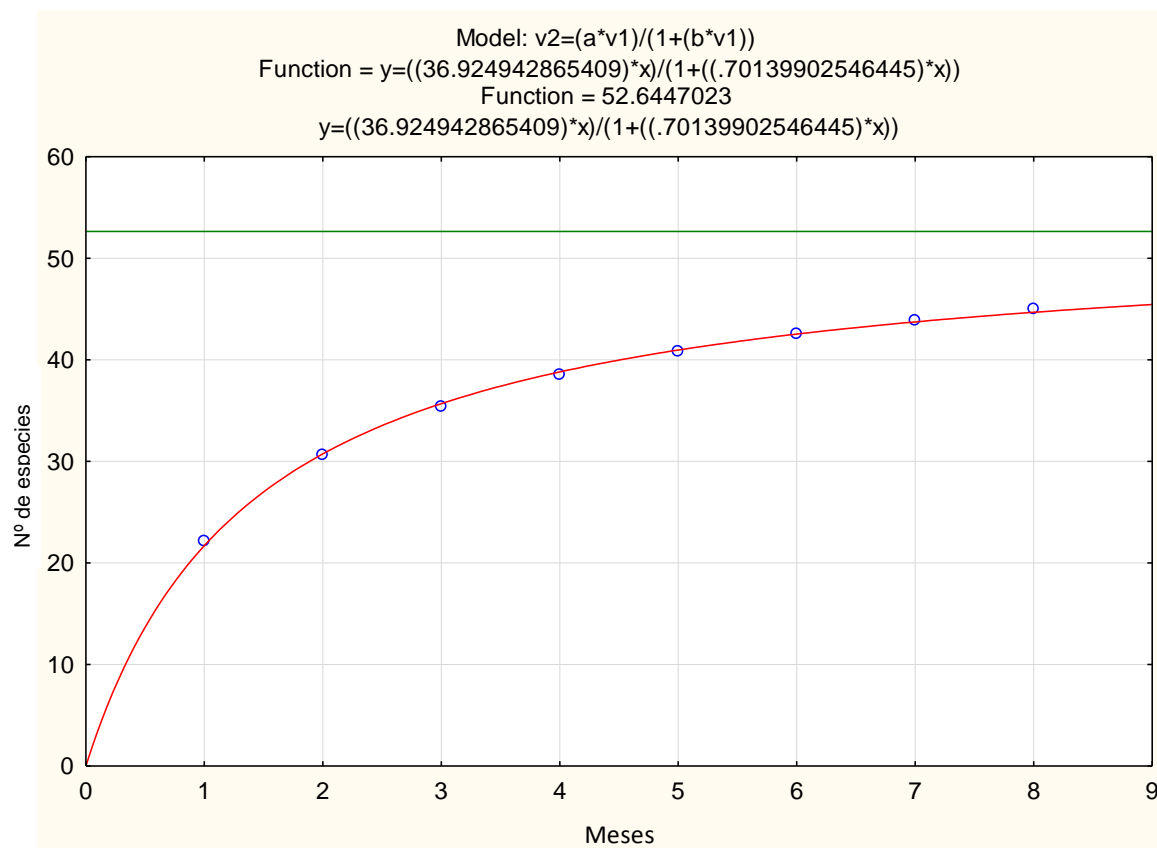


Figura 4. Curva de acumulación de especies de aves en el bosque de Polylepis de Tarata, 2018

Fuente: elaboración en base a datos obtenidos en campo

La curva de acumulación de especies elaborada en base al número de especies registradas y las unidades de muestreo (listas avistadas) usados en el estudio, revela la adición de nuevas especies al inventario en relación con alguna medida del esfuerzo de muestreo.

Como se muestra en la Figura 01 se observa que después de 8 conteos de Listas de evaluación (unidades de muestro) se registró cuarenta y siete (47) especies de aves en el boque de Polylepis de Tarata (especies observadas), donde la curva de acumulación de especies (línea roja) muestra una

tendencia asintótica a medida que se acumulan los días de muestreo. La asíntota (línea verde) que representa el número de especies predichas obtuvo un valor de 53,31, equivalente a 53, es decir, el modelo predictivo indica que el número de especies esperadas para el Bosque de Polylepis serían cincuenta y tres (53). Habiendo alcanzado para el estudio el 88,67 %, representado por 47 especies, del valor estimado.

Como se muestra en la Figura 02 se observa que después de 8 conteos de Listas de evaluación (unidades de muestro) se registró cuarenta y seis (46) especies de aves en el boque de Polylepis de Tarata (especies observadas), donde la curva de acumulación de especies (línea roja) muestra una tendencia asintótica a medida que se acumulan los días de muestreo. La asíntota (línea verde) que representa el número de especies predichas obtuvo un valor de 52,64, equivalente a 52, es decir, el modelo predictivo indica que el número de especies esperadas para el Bosque de Polylepis serían cincuenta y dos (52). Habiendo alcanzado para el estudio el 88,46 %, representado por 46 especies, del valor estimado.

Según Jiménez-Valverde y Hortal (2003) indican que proporciones superiores al 70 % las estimas de la riqueza asintótica se hacen estables, por lo que se considera que el esfuerzo de muestreo empleado en el estudio fue el adecuado. Por tanto, la estima equivalente al 11,33 % (Figura 3) y 11,54% (Figura 4) complementaria para acercarnos al valor del modelo predictivo estaría a efecto de las especies poco frecuentes en inventarios o errantes, no estrictamente habitantes del bosque de Polylepis.

4.3.2. Índices de Diversidad

Tabla 4. Índice de diversidad

| Lugar: Tarata | Bosque Caparaja | |
|----------------------|-----------------|-----------|
| Fechas de Evaluación | 2017 | 2018 |
| Especies | 45 | 45 |
| Individuos | 320 | 320 |
| Índice de Shannon | 2.915875 | 0.9363875 |
| Índice de Simpson | 0.9357375 | 0.9363875 |

Fuente: datos obtenidos en campo

En el Tabla 5 se presentan los valores de los índices de diversidad, donde la riqueza de especies corresponde a cuarenta (40) y el número de individuos capturados en total a 320 (por cada año evaluado).

La zona de evaluación tiene un índice Shannon de 2.91 y un índice de Simpson de 0.93 para el 2017, y un índice Shannon 2.93 y un índice Simpson de 0.93 para el 2018. Siendo dichos índices similares para ambos años.

El índice de Simpson o dominancia, inverso al concepto de uniformidad o equidad, es fuertemente influenciado por las especies más dominantes y menos sensible a la riqueza de especies, de manera que mientras el valor de dominancia se incrementa la diversidad decrece, tomando valores entre 0 y 1 (Magurran, 1988). El valor del cálculo obtenido por el índice de Simpson (1-D) en el estudio es de 0.93 para el 2017 y 0.93 para el 2018, Interpretándose un escenario donde se tiene una diversidad abundante.

El índice de Shannon – Wiener (H'), incrementa cuando la muestra presenta un mayor número de especies, pero es sensible a los cambios en las

abundancias de las especies menos representadas (Krebs, 1999). El valor de H' varía entre 0,5 y 5, donde valores inferiores a 2 revelan una diversidad baja y valores superiores a 3 revelan una diversidad alta. se obtuvo por el índice de Shannon – Wiener un valor de 2.91 para el 2017 y 2.93 para el 2018. Interpretandose el valor obtenido para el estudio como una baja diversidad.

Considerar que los índices de diversidad son herramientas útiles como indicios o estimados de la representación de una comunidad. Según Magurran (1988), estos cálculos son inservibles sin una interpretación adecuada bajo el contexto donde se desarrolla la comunidad en investigación. Por tal sentido, los valores de diversidad de Shannon – Wiener obtenidos, son apropiados con los valores de 2.91 y 2.93, por el tipo de ecosistema que se encuentran, característico de ecosistemas altoandinos.

4.3.3. Distribucion de las Aves en el hábitat

Tabla 5. Distribución de las especies registradas según su el hábitat ocupado en el bosque de Polylepis

| Especies | Ocupación de hábitat |
|--------------------------------|-----------------------------|
| <i>Conirostrum binghami</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Conirostrum tamarugense</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Conirostrum cinereum</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Sicalis olivascens</i> | Matriz |
| <i>Phrygilus atriceps</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Phrygilus punensis</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Phrygilus fruticeti</i> | Matriz |
| <i>Phrygilus unicolor</i> | Matriz |
| <i>Phrygilus plebejus</i> | Matriz |

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| <i>Catamenia analis</i> | Matriz |
| <i>Catamenia inornata</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Diglossa brunneiventris</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Xenodacnis parina</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Pipraeidea bonariensis</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Upucerthia validirostris</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Cinclodes albiventris</i> | Matriz |
| <i>Cinclodes atacamensis</i> | Matriz |
| <i>Leptasthenura striata</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Asthenes dorbignyi</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Anairetes flavirostris</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Anairetes parulus</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Muscisaxicola rufivertex</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Agriornis montanus</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Polioxolmis rufipennis</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Ochthoeca oenanthoides</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Ochthoeca leucophrys</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Metallura phoebe (E)</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Oreotrochilus estella</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Patagona gigas</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Spinus crassirostris</i> | Bosque Polylepis |
| <i>Spinus magellanicus</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Spinus atratus</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Psilopsiagon aurifrons</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Systellura longirostris</i> | Matriz |
| <i>Metriopelia aymara</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Metriopelia ceciliae</i> | Matriz |
| <i>Nothoprocta ornata</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Anas flavirostris</i> | Matriz |
| <i>Orochelidon andecola</i> | Matriz |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | Matriz |
| <i>Bubo virginianus</i> | Interface Bosque – Matriz |
| <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | Matriz |
| <i>Falco femoralis</i> | Matriz |
| <i>Geranoaetus polyosoma</i> | Matriz |
| <i>Aeronautes andecolus</i> | Matriz |

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Ocupación de los Bosque de Polylepis, solo son observados en el interior de los bosques de Polylepis.

Ocupación de la Matriz, ocupan la zona que circunda a los parches de Polylepis, puede ser pastos (matriz de alto contraste) o zonas de arbustos (bajo contraste).

Ocupación de la interface Bosque-matriz, ocupan tanto las zonas de bosque como la matriz. Se hallan sobre todo en los bordes.

Se registró un total de 45 especies de aves durante el desarrollo del estudio, de las cuales 12 especies ocupaban el ecosistema de *Polylepis*, 15 la matriz y 16 la interface Bosque – Matriz. *Conirostrum binghami*, *Conirostrum tamarugense* y *Xenodacnis parina* están altamente asociados a los Polylepis.

4.3.4. Riqueza de especies

Tabla 6. Riqueza de las especies de aves presentes en el bosque de Polylepis del distrito de Tarata

| Orden | Familia | Género | Especies |
|--------------|----------------|---------------|-----------------|
| 10 | 16 | 31 | 45 |

Fuente: elaboración con de datos obtenidos en campo y Anexo 2

Se registró un total de 45 especies de aves, agrupados en 16 familias, 31 géneros y 45 especies para la zona, mostrándose 38 especies relacionadas a Polylepis y 7 especies con distribución amplia.

4.3.5. Abundancia relativa

Tabla 7. Abundancia relativa

| Nº | ESPECIE | AR_1 | AR_2 |
|----|-------------------------------------|------|------|
| 1 | <i>Conirostrum binghami</i> | 0.67 | 0.69 |
| 2 | <i>Conirostrum tamarugense (NB)</i> | 0.56 | 0.51 |
| 3 | <i>Conirostrum cinereum</i> | 0.11 | 0.13 |
| 4 | <i>Sicalis olivascens</i> | 0.04 | 0.07 |
| 5 | <i>Phrygilus atriceps</i> | 0.42 | 0.44 |
| 6 | <i>Phrygilus punensis</i> | 0.16 | 0.16 |
| 7 | <i>Phrygilus fruticeti</i> | 0.31 | 0.36 |
| 8 | <i>Phrygilus unicolor</i> | 0.20 | 0.20 |
| 9 | <i>Phrygilus plebejus</i> | 0.27 | 0.27 |
| 10 | <i>Catamenia analis</i> | 0.11 | 0.11 |
| 11 | <i>Catamenia inornata</i> | 0.04 | 0.04 |
| 12 | <i>Diglossa brunneiventris</i> | 0.07 | 0.09 |
| 13 | <i>Xenodacnis parina</i> | 0.09 | 0.11 |
| 14 | <i>Pipraeidea bonariensis</i> | 0.04 | 0.07 |
| 15 | <i>Upucerthia validirostris</i> | 0.09 | 0.07 |
| 16 | <i>Cinclodes albiventris</i> | 0.20 | 0.20 |
| 17 | <i>Cinclodes atacamensis</i> | 0.02 | 0.04 |
| 18 | <i>Leptasthenura striata</i> | 0.49 | 0.44 |
| 19 | <i>Asthenes dorbignyi</i> | 0.69 | 0.58 |
| 20 | <i>Anairetes flavirostris</i> | 0.24 | 0.24 |
| 21 | <i>Anairetes parulus</i> | 0.04 | 0.04 |
| 22 | <i>Muscisaxicola rufivertex</i> | 0.07 | 0.07 |
| 23 | <i>Agriornis montanus</i> | 0.09 | 0.11 |
| 24 | <i>Polioxolmis rufipennis</i> | 0.04 | 0.04 |
| 25 | <i>Ochthoeca oenanthoides</i> | 0.29 | 0.27 |
| 26 | <i>Ochthoeca leucophrys</i> | 0.04 | 0.07 |
| 27 | <i>Metallura phoebe (E)</i> | 0.18 | 0.20 |
| 28 | <i>Oreotrochilus estella</i> | 0.24 | 0.27 |
| 29 | <i>Patagona gigas</i> | 0.11 | 0.20 |
| 30 | <i>Spinus crassirostris</i> | 0.33 | 0.31 |
| 31 | <i>Spinus magellanicus</i> | 0.07 | 0.04 |
| 32 | <i>Spinus atratus</i> | 0.16 | 0.13 |
| 33 | <i>Psilopsiagon aurifrons</i> | 0.13 | 0.11 |
| 34 | <i>Systellura longirostris</i> | 0.04 | 0.07 |
| 35 | <i>Metriopelia aymara</i> | 0.09 | 0.07 |

| | | | |
|----|----------------------------------|------|------|
| 36 | <i>Metriopelia ceciliae</i> | 0.02 | 0.02 |
| 37 | <i>Nothoprocta ornata</i> | 0.04 | 0.07 |
| 38 | <i>Anas flavirostris</i> | 0.02 | 0.02 |
| 39 | <i>Orochelidon andecola</i> | 0.04 | 0.02 |
| 40 | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | 0.02 | 0.02 |
| 41 | <i>Bubo virginianus</i> | 0.02 | 0.02 |
| 42 | <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | 0.07 | 0.04 |
| 43 | <i>Falco femoralis</i> | 0.02 | 0.02 |
| 44 | <i>Geranoaetus polyosoma</i> | 0.07 | 0.02 |
| 45 | <i>Aeronautes andecolus</i> | 0.02 | 0.02 |

Fuente: elaboración propia.

Donde:

AR1: Abundancia relativa 2017

AR2: Abundancia relativa 2018

La tabla muestra las abundancias relativas de las especies observadas en el bosque de Polylepis en el Distrito de Tarata. *Aeronautes andecolus*, *Geranoaetus polyosoma*, *Falco femoralis*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Bubo virginianus*, *Orochelidon cyanoleuca*, *Orochelidon andecola*, *Anas Flavirostris* y *Notroprocta ornata* con valores que oscilan entre 0.02 y 0.07, presentan los valores más bajos de abundancia relativa, estas especies tienen un rango de distribución amplio.

Conirostrum binghami, *Conirostrum tamarugense*, *Asthenes dorbignyi*, *Phrygilus atriceps* y *Leptasthenura striata* presentan valores de abundancia relativa altos, con respecto a las demás especies, considerando que dichas especies están relacionadas al tipo de hábitat (bosque de Polylepis).

Xenodacnis parina (0.09), *Anairetes parulus* (0.04) y *Polioxolmis rufipennis* (0.04), son especies que amplían su rango de distribución, para la región de Tacna, teniendo un nuevo registro para *Anairetes parulus*.

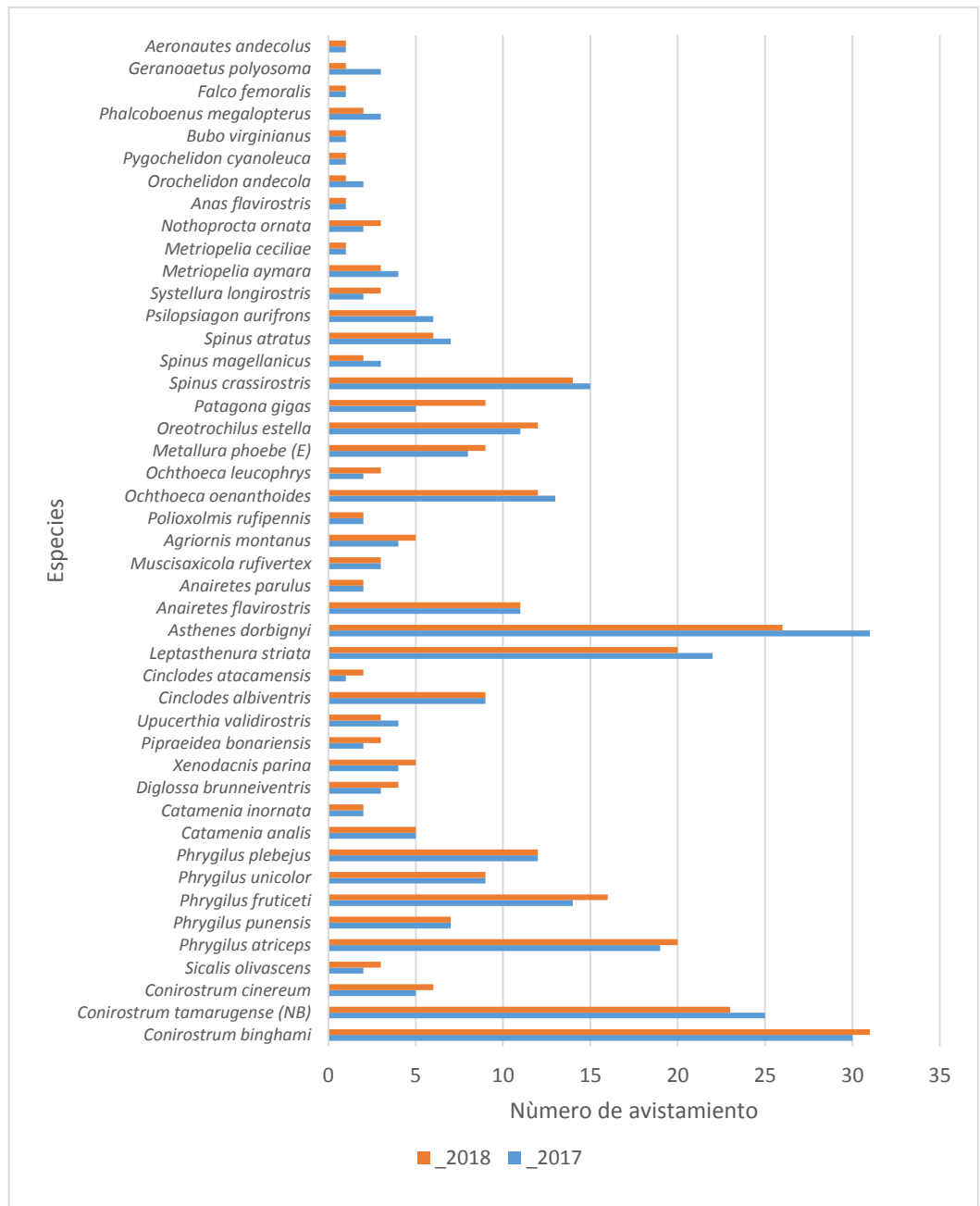


Figura 5. Numero total de Individuos observados por especie asociados a asociadas a *Polylepis* en Tarata
Fuente: Tabla 7

En el gráfico se presentan las especies registradas con el número de veces avistadas entre los años 2017 y 2018, en los que *Asthenes dorbignyi*, *Conirostrum binghami* y *Conirostrum tamarugense* cuentan con la cantidad más alta, sin embargo *Metropelia ceciliae*, *Cinclodes atacamensis* y aves rapaces, con menor cantidad de avistamientos, registros.

4.3.6. Categoría y estado de conservación de las especies

Tabla 8. Especies amenazadas, endémicas y con estatus de conservación nacional o internacional

| Especies | UICN | CATEGORIA | | |
|-------------------------------------|------|-----------|---------|------|
| | | CITES | MINAGRI | SACC |
| <i>Conirostrum binghami</i> | NT | | NT | x |
| <i>Conirostrum tamarugense</i> (NB) | VU | | VU | NB |
| <i>Conirostrum cinereum</i> | LC | | | x |
| <i>Sicalis olivascens</i> | LC | | | x |
| <i>Phrygilus atriceps</i> | LC | | | x |
| <i>Phrygilus punensis</i> | LC | | | x |
| <i>Phrygilus fruticeti</i> | LC | | | x |
| <i>Phrygilus unicolor</i> | LC | | | x |
| <i>Phrygilus plebejus</i> | LC | | | x |
| <i>Catamenia analis</i> | LC | | | x |
| <i>Catamenia inornata</i> | LC | | | x |
| <i>Diglossa brunneiventris</i> | LC | | | x |
| <i>Xenodacnis parina</i> | LC | | | x |
| <i>Pipraeidea bonariensis</i> | LC | | | x |
| <i>Upucerthia validirostris</i> | LC | | | x |
| <i>Cinclodes albiventris</i> | LC | | | x |
| <i>Cinclodes atacamensis</i> | LC | | | x |
| <i>Leptasthenura striata</i> | LC | | | x |
| <i>Asthenes dorbignyi</i> | LC | | | x |
| <i>Anairetes flavirostris</i> | LC | | | x |
| <i>Anairetes parulus</i> | LC | | | x |
| <i>Muscisaxicola rufivertex</i> | LC | | | x |

| | | | |
|----------------------------------|----|-------------|---|
| <i>Agriornis montanus</i> | LC | | x |
| <i>Polioxolmis rufipennis</i> | LC | | x |
| <i>Ochthoeca oenanthoides</i> | LC | | x |
| <i>Ochthoeca leucophrys</i> | LC | | x |
| <i>Metallura phoebe (E)</i> | LC | Apendice II | E |
| <i>Oreotrochilus estella</i> | LC | Apendice II | x |
| <i>Patagona gigas</i> | LC | Apendice II | x |
| <i>Spinus crassirostris</i> | LC | | x |
| <i>Spinus magellanicus</i> | LC | | x |
| <i>Spinus atratus</i> | LC | | x |
| <i>Psilopsiagon aurifrons</i> | LC | Apendice II | x |
| <i>Systellura longirostris</i> | LC | | x |
| <i>Metriopelia aymara</i> | LC | | x |
| <i>Metriopelia ceciliae</i> | LC | | x |
| <i>Nothoprocta ornata</i> | LC | | x |
| <i>Anas flavirostris</i> | LC | | x |
| <i>Orochelidon andecola</i> | LC | | x |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | LC | | x |
| <i>Bubo virginianus</i> | LC | Apendice II | x |
| <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | LC | Apendice II | x |
| <i>Falco femoralis</i> | LC | Apendice II | x |
| <i>Geranoaetus polyosoma</i> | LC | Apendice II | x |
| <i>Aeronautes andecolus</i> | LC | | x |

Fuente: elaboración propia

Donde:

VU = vulnerable

NT= Casi Amenazado

CP= Cercano al Peligro

E= Endémica

LC = Preocupacion menor

Apendice II = Vulnerable

X = Residente

NB = No criadores

Tabla 9. Estado de categorización de las especies amenazadas

| Especies | CATEGORÍA | | | | |
|----------------------------------|-----------|-------------|-------------|----------|----------|
| | UICN | CITES | MINAGR I | SAC C | N/E |
| <i>Conirostrum binghami</i> | | | NT | CP | nativa |
| <i>Conirostrum tamarugense</i> | VU | | VU | E | endémica |
| <i>Metallura phoebe</i> | lc | Apendice II | | E | endémica |
| <i>Oreotrochilus estella</i> | lc | Apendice II | | | nativa |
| <i>Patagona gigas</i> | lc | Apendice II | | | nativa |
| <i>Xenodacnis parina</i> | | | | RR | |
| <i>Geranoetos polyosoma</i> | lc | Apendice II | | | nativa |
| <i>Falco femoralis</i> | lc | Apendice II | | | nativa |
| <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | lc | Apendice II | | | nativa |
| <i>Bubu virginianus</i> | lc | Apendice II | | | nativa |
| <i>Psilopsiagon auriformis</i> | lc | Apendice II | | | nativa |

Leyenda
:
VU = vulnerable
NT= Casi Amenazado
CP= Cercano al Peligro
E= Endémica
RR= Rango Restringido
LC = Preocupacion menor
Apendice II = Vulnerable

Fuente: elaboración propia

Las especies descritas a continuación comprenden aquellas que CITES incluye actualmente dentro del orden Falconiformes; sin embargo, Plenge (2017), el South American Classification Committee (SACC) y el

International Ornithological Committee (IOC) consideran a estos dentro del orden Accipitriformes (no consignado por CITES). Estas especies se consideran de igual manera incluidas en el Apéndice II.

De las 45 especies registradas en el tiempo de evaluación, 11 especies presenta un interés en CITES, MINAGRI, SACCC y UICN respectivamente. Siendo *Conirostrum binghami* una especie endémica, íntegramente relacionado a Bosques de Polylepis, cercano al peligro y casi amenazado. Todas las especies del orden Falconiformes (**Accipitriformes**) se encuentran con interés en el Apéndice II (CITES), siendo 2 especies *Geranoetus polyosoma*, *Falco femoralis*, *Phalcoboenus megalopterus*. 1 especie del orden Strigiformes. *Bubu virginianus* con interés en el Apéndice II (CITES). 3 especies del orden Apidiformes, *Metallura phoebe*, *Oreotrochilus estella* y *Patagona gigas*, con interés en el Apéndice II (CITES).

En el Perú, el Decreto Supremo N° 034-2004-AG, considera 172 especies de aves silvestres en situación amenazada, de las cuales doce se han registrado en la zona altoandina de la Región Tacna, así mismo para la zona de investigación se registran dos especies, una especie está considerada en la categoría “Vulnerable” (VU): *Conirostrum tamarugense* y una especie está incluida en la categoría de “Casi Amenazado” (NT): *Conirostrum binghami*.

4.3.7. Valor de importancia

Tabla 10. Total de Especies, Valor Ornitológico y Valor de Importancia

| N° | ESPECIE | 2017 | 2018 | Promedio | IVO |
|----|---------------------------------|------|------|----------|-----|
| 1 | <i>Conirostrum binghami</i> | 30 | 31 | 30.50 | 4 |
| 2 | <i>Conirostrum tamarugens</i> | 25 | 23 | 24 | 4 |
| 3 | <i>Conirostrum cinereum</i> | 5 | 6 | 5.50 | 2 |
| 4 | <i>Sicalis olivascens</i> | 2 | 3 | 2.50 | 2 |
| 5 | <i>Phrygilus atriceps</i> | 19 | 20 | 19.50 | 2 |
| 6 | <i>Phrygilus punensis</i> | 7 | 7 | 7 | 3 |
| 7 | <i>Phrygilus fruticeti</i> | 14 | 16 | 15 | 2 |
| 8 | <i>Phrygilus unicolor</i> | 9 | 9 | 9 | 2 |
| 9 | <i>Phrygilus plebejus</i> | 12 | 12 | 12 | 2 |
| 10 | <i>Catamenia analis</i> | 5 | 5 | 5 | 2 |
| 11 | <i>Catamenia inornata</i> | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | <i>Diglossa brunneiventris</i> | 3 | 4 | 3.50 | 3 |
| 13 | <i>Xenodacnis parina</i> | 4 | 5 | 4.50 | 3 |
| 14 | <i>Pipraeidea bonariensis</i> | 2 | 3 | 2.50 | 2 |
| 15 | <i>Upucerthia validirostris</i> | 4 | 3 | 3.50 | 1 |
| 16 | <i>Cinclodes albiventris</i> | 9 | 9 | 9 | 2 |
| 17 | <i>Cinclodes atacamensis</i> | 1 | 2 | 1.50 | 2 |
| 18 | <i>Leptasthenura striata</i> | 22 | 20 | 21 | 3 |
| 19 | <i>Asthenes dorbignyi</i> | 31 | 26 | 28.50 | 0 |
| 20 | <i>Anairetes flavirostris</i> | 11 | 11 | 11 | 0 |
| 21 | <i>Anairetes parulus</i> | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | <i>Muscisaxicola rufivertex</i> | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 23 | <i>Agriornis montanus</i> | 4 | 5 | 4.50 | 3 |
| 24 | <i>Polioxolmis rufipennis</i> | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 25 | <i>Ochthoeca oenanthoides</i> | 13 | 12 | 12.50 | 2 |
| 26 | <i>Ochthoeca leucophrys</i> | 2 | 3 | 2.50 | 2 |
| 27 | <i>Metallura phoebe</i> | 8 | 9 | 8.50 | 3 |
| 28 | <i>Oreotrochilus estella</i> | 11 | 12 | 11.50 | 2 |
| 29 | <i>Patagona gigas</i> | 5 | 9 | 7 | 1 |
| 30 | <i>Spinus crassirostris</i> | 15 | 14 | 14.50 | 3 |
| 31 | <i>Spinus magellanicus</i> | 3 | 2 | 2.50 | 2 |
| 32 | <i>Spinus atratus</i> | 7 | 6 | 6.50 | 2 |

| | | | | | |
|----|----------------------------------|---|---|------|---|
| 33 | <i>Psilopsiagon aurifrons</i> | 6 | 5 | 5.50 | 1 |
| 34 | <i>Systellura longirostris</i> | 2 | 3 | 2.50 | 1 |
| 35 | <i>Metriopelia aymara</i> | 4 | 3 | 3.50 | 1 |
| 36 | <i>Metriopelia ceciliae</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 37 | <i>Nothoprocta ornata</i> | 2 | 3 | 2.50 | 1 |
| 38 | <i>Anas flavirostris</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 39 | <i>Orochelidon andecola</i> | 2 | 1 | 1.50 | 0 |
| 40 | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 41 | <i>Bubo virginianus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 42 | <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | 3 | 2 | 2.50 | 0 |
| 43 | <i>Falco femoralis</i> | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 44 | <i>Geranoaetus polyosoma</i> | 3 | 1 | 2 | 0 |
| 45 | <i>Aeronautes andecolus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 |

Fuente: Elaboración propia

Donde:

IVO = Índice de Valor Ornitológico

valor de 0 a las especies comunes y de amplia distribución, y de 1 a 4 a las especies menos comunes, dependiendo de si posee un rango restringido, una abundancia limitada, una distribución fraccionada, o por combinaciones de distribución y abundancia limitadas

EL Valor Ornitológico (IVO) nos da una puntuación de 79, resultado de la sumatoria de valores de 0 a 4.

Tabla 11. Índice de Valor de Importancia

| IVO | Especies | IVI |
|-----|----------|------|
| 79 | 45 | 1.58 |

Fuente: Tabla 10

Donde:

IVO = Índice de valor ornitológico

IVI = Índice de valor de importancia

Con respecto a la aplicación del Índice de Valor Ornitológico (IVO) se obtiene una puntuación de 79 que al dividirla entre el número de especies que es 45, otorga un Índice de Valor de Importancia (IVI) al área de investigación de 1.58 lo que indica que es poseedora de una avifauna compuesta por abundantes especies muy características, el IVI nos demuestra un índice de particularidad para definir lo inusual de la avifauna encontrada en un hábitat (bosque de polylepis), si éste supera la unidad (al valor de 1).

5. DISCUSIONES

El Perú posee 1863 especies de aves, reportado en SACC (2018), Tacna posee 253 especies de aves (Ebird) reportadas hasta la fecha, sin embargo la zona de investigación del Bosque de Polylepis de Tarata (área conocida como Caparaja) se reportan 45 especies de aves, distribuidas en 10 ordenes, 15 familias y 32 géneros; durante los meses de Mayo a Diciembre (2017 y 2018). Las especies reportadas en la investigación representan el 2.52 % del total de especies registradas para el Perú.

Comparando con investigaciones realizadas en ecosistemas parecidos a bosque de Polylepis en otras regiones, se tiene: el trabajo realizado en la región Ayacucho se registran 62 especies de aves (Ferro, 2006), de las cuales 7 especies se observaron también en la región Tacna (Tarata) siendo *Phrygilus unicolor*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Catamenia inornata*, *Spinus magellanicus*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Ochthoeca oenanthoides* y *Cinclodes atacamensis*. Mientras que Chuchon (2011) realizó un inventario de bosques de Polylepis en Ayacucho registrando 52 especies, *Anas flavirostris*, *Spinus magellanicus*, *Asthenes dorbignyi*, *Ochthoeca leucophrys*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Conirostrum cinereum*, *Patagona gigas*, *Sicalis olivascens*, *Oreomanes fraseri*, *Phrygilus plebejus*, *Phrygilus unicolor*, *Cinclodes atacamensis*, *Oreotrochilus estella*, *Ochthoeca oenanthoides*, *Geranoaetus polyosoma*, *Leptasthura striata* y *Notoprocta ornata*, son las especies que se comparten con el bosque ubicado en la región Tacna.

En la reserva Biosfera de Huascarán se identifican 11 especies claves para la conservación y asociadas a Polylepis (Sevillano, 2010) de todas ellas *Spinus*

crassirostris, *Metallura phoebe*, *Oreomanes fraseri* y *Xenodacnis parina* se encuentran en la zona de investigación realizada.

Para Ferro (2011) reporta un total en bosques de polylepis de las regiones de Ancash, Puno, Ayacucho, Apurimac y Cuzco se han registrado 7 especies endémicas (Ferro, 2011);

El estudio de Salinas (2007) para la región Tacna en relación de aves en ecosistemas de Polylepis registra un total de 10 especies de aves, siendo el área de estudio los bosques de Polylepis de Yucamani (Candarave), en cambio el área de Polylepis de Caparaja (Tarata) presentan 45 especies, se debe tener en cuenta que para la evaluación en Tarata se realizó en 16 meses, mientras que para el estudio de Salinas se realizó en 3 días (durante el censo del Suri) sin considerar la presencia de otras especies de aves en esta región, como águilas o halcones, las cuales recorren extensas áreas para obtener sus recursos. El aislamiento geográfico contribuye a la avifauna un ambiente complejo, heterogéneo a pesar de la aparente uniformidad, haciendo posible la permanencia de un número elevado de especies de importancia para la conservación como especies sensibles.

Especies asociadas a Polylepis, gracias a que su estructura, provee de insectos y arañas (fuente de forraje) para especies especialistas como *Conirostrum binghami* (anual), *Spinus crassirostris* (solo en época de reproducción), actividades observadas durante el tiempo de evaluación.

La especie *Asthenes dorbignyi* fue la más abundante al ser registrada durante casi todas las visitas y en la mayor parte de los queñoales de la vertiente occidental.

Las especies representativas en los queñoales fueron: *Asthenes dorbignyi*, *Diglossa brunneiventris*, *Xenodacnis parina*, *Leptasthenura striata*, *Carduelis atrata*, *Ochthoeca oenanthoides*, *Conirostrum tamarugense*, *Geranoaetus melanoleucus*, entre otras.

De todas las especies encontradas, cabe resaltar a *Conirostrum tamarugense*, observándose dos grupos de 6 y 5 individuos cada uno durante el mes de junio; se trataba de bandadas mixtas de juveniles y adultos, mezcladas con individuos de *Conirostrum cinereum*, forrajeando dentro del bosque de *Polylepis sp.* Actualmente esta especie se encuentra catalogada como vulnerable (VU) según la lista roja debido principalmente a la reducción de su hábitat (BirdLife International 2008). Esta especie se encuentra protegida en los bosques de Tamarugo en Chile donde además se reproduce (Estades et. al 1995, Estades 1996); sin embargo durante los meses de marzo hasta setiembre migran hacia la parte sur peruana (Arequipa, Moquegua y Tacna) (Schulenberg et. al 2007). En la región Tacna utilizan valles costeros (Hogsas et. al 2002) y bosques de *Polylepis spp.* (Fjeldsa & Krabbe 1990), lugares que en la actualidad no tienen protección adecuada, como los bosques de queñua que enfrentan una fuerte presión por extracción de madera. Muestreos pasados en Tacna (Vuilleumier 1984, Schulenberg 1987) registran esta especie en bosques de queñua de Tarata y la carretera Tacna-Ilave, se puede apreciar claramente la presión intensa que sufren estos paisajes; además del sobrepastoreo y la extracción de madera, la construcción de carreteras que atraviesan esta formación aceleran la fragmentación de los relictos de bosque, de modo que nunca se observó individuos de *C. tamarugense* en las zonas antes mencionadas.

Otros registros importantes lo constituyen especies indicadoras de calidad de bosque como es el caso de *Oreomanes fraseri*, esta es una especie que depende completamente de los recursos encontrados en la corteza de los árboles de queñua y no es encontrada en lugares donde el bosque ha sido diezmado o el bosque es inexistente. En el bosque de queñua de Tarata es encontrado frecuentemente, Durante las salidas de campo se pudo observar a esta especie con comportamiento reproductivo en grupos pequeños.

Se han registrado números reducidos de individuos para todas las especies residentes en parches de bosque de distintos tamaños, indicando que generalmente las especies que poseen menor densidad se encuentran en mayor amenaza. Razón por la cual se destaca la importancia que tienen especies restringidas a esta formación vegetal y que dependen completamente de este ecosistema, tomando en cuenta que hay un grupo de especies que también se encuentran en el bosque pero que además utilizan otras formaciones vegetales adyacentes. Los esfuerzos de conservación deben estar dirigidos a proteger a estas especies.

Conocer la cantidad de individuos y especies que habitan un área nos da un estimado para enfocar de mejor forma los esfuerzos para restaurar ecosistemas y ayudar en la recuperación de las poblaciones de especies en peligro que se ven perjudicadas por la reducción de cobertura vegetal. Es de importancia inmediata ahondar en estudios ecológicos para comprender el funcionamiento de estos bosques y sus especies residentes, así como protegerlos de las amenazas actuales.

Anairetes parulus, su registro amplía el rango de distribución, se tenían pocos registros de esta especie para esta zona, siendo este un registro inesperado tan al sur en la ladera occidental.

Se registró un total de 45 especies de aves durante el desarrollo del estudio. 10 se encontraban categorizadas en alguna categoría, una especie en vulnerable (*Conirostrum tamarugense*), una especie de casi amenazado (*Conirostrum binghami*), según el D.S. 004-2014-MINAGRI. Una NB (*Conirostrum tamarugense*), una especie endémica (*Metallura phoebe*), de acuerdo a SACC. Y ocho se encuentran en el apéndice II (*Metallura phoebe*, *Oreotrochilus estella*, *Patagona gigas*, *Psilopsiagon aurifrons*, *Bubo virginianus*, *Phalcooboenus megalopterus*, *Falco femoralis*, *Geranoaetus polyosoma*) según CITES. Además, 38 especies ocupaban el ecosistema de *Polylepis* y 7 con distribución amplia.

Los valores de los Índices de Valor Ornitológico (IVO) y de Valor de importancia (IVI), nos dan un resultado 79 y 1.58 respectivamente; considerando que se dan valores arbitrarios a especies que se encuentran en listados nacionales o internacionales como especies con estatus de conservación y por lo tanto se les otorga un valor mayor al que se le dio según la densidad relativa (sea igual a 4 en cada caso). Por lo tanto los valores por encima de la unidad determina un espacio geográfico particularmente importante para la conservación de aves en *Polylepis*, por la presencia de grupos que han sido caracterizados mediante los criterios de representatividad biológica, especialmente especies raras, ocasionales y poco comunes, como migrantes y especies con algún estatus de conservación, siendo de importancia.

6. CONCLUSIONES

Se registraron 45 especies de aves para el bosque de Polylepis en el distrito de Tarata, agrupados en 10 órdenes, 15 familias y 32 géneros. Las poblaciones más abundantes son del orden Passeriformes, familia Thraupidae.

La diversidad de aves en los Polylepis de Tarata fueron variados, así el índice de Shannon fue mayor en Diciembre con 3.117 (2017) y 3.108 (2018); y para el índice de Simpson los valores más altos fueron en Diciembre con 0.9487 (2017) y 0.9475 (2018); la riqueza fue mayor en los meses de junio y diciembre para el 2017 con 24 y 26 especies respectivamente, mientras que para el 2018 los meses con mayor riqueza fueron setiembre y diciembre con 25 y 26 especies respectivamente.

Conirostrum binghami, *Conirostrum tamarugense*, *Asthenes dorbignyi*, *Phrygilus atriceps* y *Leptasthenura striata* presentan valores de abundancia relativa altos, entre 0.60 y 0.40. Los cuales están presentes todo el año, en el caso de *Conirostrum tamarugense* su número disminuye en los meses de octubre a marzo. *Conirostrum binghami* presentan la abundancia relativa (cantidad de especies) más alta (0.66), seguido de *Conirostrum tamarugense* (0.55) y *Asthenes dorbignyi* (0.68).

Las especies categorizadas de mayor importancia y relacionadas con Polylepis, *Conirostrum binghami* y *Metallura phobe*, las cuales son endémicas para el Perú.

Se obtiene un Índice de valor ornitológico de 70 y un Índice de valor de importancia de 1.58, lo que determina un espacio geográfico importante para la conservación de aves relacionadas a Bosque de Polylepis.

7. RECOMENDACIONES

Aumentar la investigación para conocer la ecología, diversidad y riqueza de avifauna de estos bosques.

Ampliar el número de localidades de estudios e incrementar los muestreos en diferentes estaciones

Realizar Monitoreos de las poblaciones de aves, para poder brindar mayor importancia a las especies endémicas y con distribución restringida.

Realizar Monitoreo de la especie *Conirostrum tamarugense*, para poder determinar su distribución y demografía.

Realizar estudios sobre la importancia de las estrategias de muda en las especies de aves registradas en el área de investigación.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altamirano T.A., J.T. Ibarra, F. Hernández, I. Rojaz, J. Laker & C. Bonacic. 2012. Hábitos de nidificación de las aves del bosque templado andino de Chile. Fondo de Protección Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. 113 pp.

Baillie, S., Green, R., Boddy, M., Buckland, S. 1986. An evaluation of the Constant Efforts Sites Scheme. Report of the Constant Effort Sites Review Group to the Ringing Committee of the British Trust for Ornithology. British Trust for Ornithology, Beech Grove, Reino Unido.

De Sante, D. 1992. «Monitoring Avian Productivity and Survivorship (MAPS): a sharp, rather than blunt, tool for monitoring and assessing landbird populations». Wildlife 2001: Populations. Londres, Reino Unido. 511-521.

Ecobona – Intercooperation. 2011. Mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay (Apurímac, Perú). Programa Regional para la Gestión Social de los Ecosistemas Forestales Andinos. (968): 461-462.

Estades, C.F., M.A.H. Escobar, J.A. Tomasevic, M.A. Vukasovic Y M. Páez. 2006. Mist nest versus point count in the estimation of forest birds abundances in south central Chile. *Ornitología neotropical* 17:203-212.

Fjeldsa, J. 1993. The avifauna of the *Polylepis* woodlands of the Andean highlands: the efficiency of basing conservation priorities on patterns of endemism. *Bird Conservation International* 3:37–55.

Fjeldsa J. y Krabbe N. 1990. *Birds of the High Andes*. University of Copenhagen & Apollo Books, Copenhagen.

George W.G. 1964. A Peruvian race of *Spinus crassirostris*. *Condor*, 66:248-250.

Gonzales, A. *et al.* 2010. *Métodos de captura en aves y mamíferos*. Universidad Nacional Federico Villareal. Lima.

Instituto Nacional de Recursos Naturales, 1995. *Mapa ecológico del Perú, Guía explicativa*. Ministerio de Agricultura.

Jiménez-Valverde, A. y Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8(31), 151-161.

Krebs, C.J. 1985. *Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia*. Editorial Harla, 2da Edición. México

Lloyd, H. 2008. Abundance and patterns of rarity of *Polylepis* birds in the Cordillera Vilcanota, southern Peru: implications for habitat management strategies. *Bird Conservation International*. 18:164–180.

Lloyd, H., S. J. Marsden. 2011. Between-Patch Bird Movements within a High-Andean *Polylepis* Woodland/Matrix Landscape: Implications for

Habitat Restoration. Restoration Ecology Vol. 19, No. 1, pp. 74–82. Metropolitan University, Manchester, England.

López, E.L. 2005. Distribución e importancia de la fauna de vertebrados del Valle del Colca (Caylloma-Arequipa) 2004-2005. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ciencias, Biología. Universidad Nacional de San Agustín.

Ministerio Del Ambiente. 2016. Guía de inventario de Fauna Silvestre. 90 pp.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. CYTED, ORCYT – UNESCO, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España.

Mosaurieta, L. 1995. Aves de los distritos de cotahuasi, alca mungi y sus alrededores (provincia de la Unión-Arequipa). Tesis para optar el título profesional de biólogo. Universidad nacional San Agustín

Nolazco, S. 2012. Diversidad de aves silvestres y correlaciones con la cobertura vegetal en parques y jardines de la ciudad de Lima. Boletín Informativo de la Unión de Ornitólogos del Perú. Vol. 7 N° 1 2012.

O’neill J.P. 1996. Sugerencias para áreas protegidas basadas en la avifauna peruana en: Rodríguez, L. (Ed.) Diversidad Biológica del Perú. Zonas Prioritarias para su Conservación. GTZ-INRENA, Lima.

Plenge M. A. 1982. The distribution of the Lesser Rhea *Pterocnemia pennata* in southern Perú and northern Chile. Ibis, 124: 168-172.

Plenge, M. A. Versión [8 Marzo 2016] Lista de las Aves de Perú. Lima, Perú.

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

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; Desante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Salinas L. 2007. Avifauna de Tacna en la ruta del censo de suri *Pterocnemia pennata*. Serie de publicaciones de flora y fauna silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima, Perú.

Schulenberg, T., Stotz, D., Lane, D., O'Neill, J. Y Parker III, T. 2010. Aves de Perú. Universidad de Princeton. Nueva Jersey, Estados Unidos.

Schulenberg, T. S. 1987. Observations on two rare birds, *Upucerthia albigula* and *Conirostrum tamarugense*, from the andes of southwester Peru. Museum of zoology, Louisiana State University, Baton Rouge, LA.

Sevillano, S., H. Lloyd Y A. Valdés-Velásquez. 2011. Bird species richness, diversity and abundance in Polylepis woodlands, Huascarán biosphere reserve, Peru, Studies on Neotropical Fauna and Environment, 46:1, 69-76. Descargado de: <http://dx.doi.org/10.1080/01650521.2010.546567>

Stephens L & Taylor M Jr. 1983. Ornithological gazetteer of Peru. Harvard University. Massachusetts.

The North American Banding Council. 2003 Manual para anillar paseriformes y cuasi-paseriformes del anillador de Norteamérica (excluyendo colibríes y búhos). Fish and Wildlife Service, Division of International conservation. USA.

Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, C. D. Cadena, S. Claramunt, A. Jaramillo, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. Version [date]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm> (Version Junio 2018)

IUCN 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 October 2018.

SERFOR. 2018. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Serfor (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima, Perú, pp 1- 548.

Citas de descripción aves

Andean Swift (*Aeronautes andecolus*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/andswi1>

Aplomado Falcon (*Falco femoralis*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/aplfal>

Ash-breasted Sierra-Finch (*Geospizopsis plebejus*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/absfin1>

Band-tailed Seedeater (*Catamenia analis*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/batsee1>

Bare-faced Ground-Dove (*Metriopelia ceciliae*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/bfgdov1>

Black Metaltail (*Metallura phoebe*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/blamet1>

Black Siskin (*Spinus atratus*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/blasis1>

Black-billed Shrike-Tyrant (*Agriornis montanus*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/bkbsht1>

Black-hooded Sierra-Finch (*Phrygilus atriceps*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/bhsfin1>

Black-throated Flowerpiercer (*Diglossa brunneiventris*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/bktflo1>

Blue-and-yellow Tanager (*Pipraeidea bonariensis*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/baytan3>

Buff-breasted Earthcreeper (*Upucerthia validirostris*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/bubear2>

Chavez, AN (2018). Cinereous Conebill (*Conirostrum cinereum*), Versión 1.0. En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. <https://doi.org/10.2173/nb.cincon1.01>

Cream-winged Cinclodes (*Cinclodes albiventris*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/crwcin1>

Crestol, S. (2015). Band-winged Nightjar (*Systellura longirostris*), Versión 1.0. En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. <https://doi.org/10.2173/nb.bawnig1.01>

Dayer, A. A. (2010). Blue-and-white Swallow (*Pygochelidon cyanoleuca*), version 1.0. In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/nb.bawswa1.01>

Dolkas, GA y TJ Neiman (2015). Tufted Tit-Tyrant (*Anairetes parulus*), Versión 1.0. En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. <https://doi.org/10.2173/nb.tuttyr1.01>

d'Orbigny's Chat-Tyrant (*Ochthoeca oenanthoides*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/dorcht1>

Giant Hummingbird (*Patagona gigas*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/giahum1>

Golden-spotted Ground-Dove (*Metriopelia aymara*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/gsgdov1>

Gomes, V. (2014). Ornate Tinamou (*Nothoprocta ornata*), version 1.0. In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/nb.orntin1.01>

Great Horned Owl (*Bubo virginianus*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/grhowl>

Greenish Yellow-Finch (*Sicalis olivascens*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/gryfin3>

Hooded Siskin (*Spinus magellanicus*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/hoosis1>

Johnson, A. (2012). Andean Hillstar (*Oreotrochilus estella*), Versión 1.0. En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. <https://doi.org/10.2173/nb.andhil1.01>

Mason, N. A. and K. J. Burns (2010). Giant Conebill (*Conirostrum binghami*), version 1.0. In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/nb.giacon1.01>

Mountain Caracara (*Phalcoboenus megalopterus*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/moucar1>

Mountain Parakeet (*Psilopsiagon aurifrons*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/moupar2>

Mourning Sierra-Finch (*Phrygilus fruticeti*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/mosfin1>

Peruvian Sierra-Finch (*Phrygilus punensis*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/pesfin1>

Plain-colored Seedeater (*Catamenia inornata*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/plcsee1>

Rufous-naped Ground-Tyrant (*Muscisaxicola rufivertex*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/rngtyr1>

Rufous-webbed Bush-Tyrant (*Polioxolmis rufipennis*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/rwbtyr1>

Schulenberg, TS (2009). Creamy-breasted Canastero (*Asthenes dorbignyi*), Versión 1.0. En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. <https://doi.org/10.2173/nb.crbcn1.01>

Schulenberg, TS y T. Johnson (2011). Streaked Tit-Spinetail (*Leptasthenura striata*), Versión 1.0. En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. <https://doi.org/10.2173/nb.sttspi1.01>

Shogren, E. (2010). Andean Swallow (*Orochelidon andecola*), version 1.0. In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/nb.andswa2.01>

Tamarugo Conebill (*Conirostrum tamarugense*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/tamcon1>

Thick-billed Siskin (*Spinus crassirostris*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/thbsis1>

Tit-like Dacnis (*Xenodacnis parina*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/tildac1>

Variable Hawk (*Geranoaetus polyosoma*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/rebhaw2>

White-browed Chat-Tyrant (*Ochthoeca leucophrys*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/wbctyr1>

White-winged Cinclodes (*Cinclodes atacamensis*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/whwcin1>

Yellow-billed Teal (*Anas flavirostris*), In Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. retrieved from Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/yebtea1>

Yellow-billed Tit-Tyrant (*Anairetes flavirostris*), En Neotropical Birds Online (TS Schulenberg, Editor). Laboratorio de Ornitología de Cornell, Ithaca, NY, EE.UU.. recuperado de Neotropical Birds Online: <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/ybttyr1>

9. ANEXOS

Anexo 1. Base de datos

| N° | ESPECIE | 2017 | | | | | | | | 2018 | | | | | | | |
|----|-------------------------------------|------|----|-----|----|---|----|-----|------|------|----|-----|----|---|----|-----|------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| 1 | <i>Conirostrum binghami</i> | 4 | 2 | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 2 | <i>Conirostrum tamarugense (NB)</i> | 6 | 4 | 5 | 6 | 3 | 1 | 0 | 0 | 5 | 5 | 2 | 6 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | <i>Conirostrum cinereum</i> | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | <i>Sicalis olivascens</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | <i>Phrygilus atriceps</i> | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 0 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 6 | <i>Phrygilus punensis</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | <i>Phrygilus fruticeti</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| 8 | <i>Phrygilus unicolor</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 9 | <i>Phrygilus plebejus</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 10 | <i>Catamenia analis</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | <i>Catamenia inornata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | <i>Diglossa brunneiventris</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 13 | <i>Xenodacnis parina</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 14 | <i>Pipraeidea bonariensis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 15 | <i>Upucerthia validirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | <i>Cinclodes albiventris</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| 17 | <i>Cinclodes atacamensis</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | <i>Leptasthenura striata</i> | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| 19 | <i>Asthenes dorbignyi</i> | 4 | 5 | 6 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 20 | <i>Anairetes flavirostris</i> | 1 | 1 | 1 | | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 21 | <i>Anairetes parulus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 22 | <i>Muscisaxicola rufivertex</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 23 | <i>Agriornis montanus</i> | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 24 | <i>Polioxolmis rufipennis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 25 | <i>Ochthoeca oenanthoides</i> | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| 26 | <i>Ochthoeca leucophrys</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | <i>Metallura phoebe (E)</i> | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 28 | <i>Oreotrochilus estella</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 29 | <i>Patagona gigas</i> | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 30 | <i>Spinus crassirostris</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 31 | <i>Spinus magellanicus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | <i>Spinus atratus</i> | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 33 | <i>Psilopsiagon aurifrons</i> | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 34 | <i>Systellura longirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 35 | <i>Metriopelia aymara</i> | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 36 | <i>Metriopelia ceciliae</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | <i>Nothoprocta ornata</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

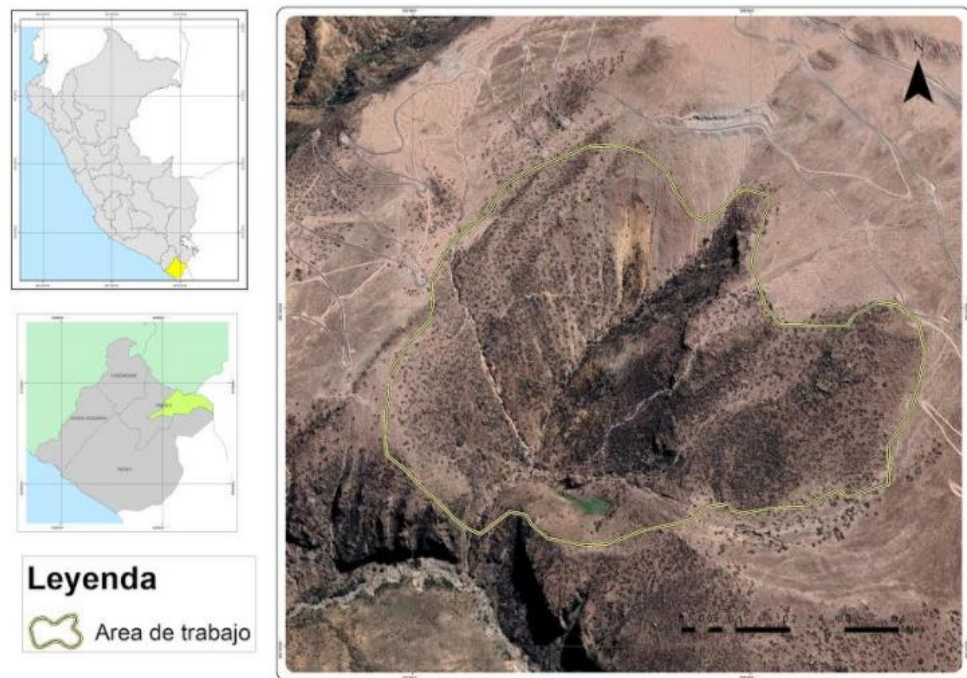
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | <i>Anas flavirostris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | <i>Orochelidon andecola</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 40 | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | <i>Bubo virginianus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 42 | <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | <i>Falco femoralis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 44 | <i>Geranoaetus polyosoma</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | <i>Aeronautes andecolus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Anexo 2. Composición de Aves asociadas a bosques de Polylepis en la Provincia de Tarata

| Nº | ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | ESPAÑOL | INGLES |
|----|---------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Conirostrum binghami</i> | Giant Conebill | Pico-de-Cono Gigante |
| 2 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Conirostrum tamarugense (NB)</i> | Tamarugo Conebill | Pico-de-Cono de los Tamarugales |
| 3 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Conirostrum cinereum</i> | Cinereous Conebill | Pico-de-Cono Cinéreo |
| 4 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Sicalis olivascens</i> | Greenish Yellow-Finch | Chirigüe Verdoso |
| 5 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Phrygilus atriceps</i> | Black-hooded Sierra-Finch | Fringilo de Capucha Negra |
| 6 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Phrygilus punensis</i> | Peruvian Sierra-Finch | Fringilo Peruano |
| 7 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Phrygilus fruticeti</i> | Mourning Sierra-Finch | Fringilo de Pecho Negro |
| 8 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Phrygilus unicolor</i> | Plumbeous Sierra-Finch | Fringilo Plomizo |
| 9 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Phrygilus plebejus</i> | Ash-breasted Sierra-Finch | Fringilo de Pecho Cenizo |
| 10 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Catamenia analis</i> | Band-tailed Seedeater | Semillero de Cola Bandeada |
| 11 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Catamenia inornata</i> | Plain-colored Seedeater | Semillero Simple |
| 12 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Diglossa brunneiventris</i> | Black-throated Flower-piercer | Pincha-Flor de Garganta Negra |
| 13 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Xenodacnis parina</i> | Tit-like Dacnis | Azulito Altoandino |
| 14 | PASSERIFORMES | THRAUPIDAE | <i>Pipraeidea bonariensis</i> | Blue-and-yellow Tanager | Tangara Azul y Amarilla |
| 15 | PASSERIFORMES | FURNARIIDAE | <i>Upucerthia validirostris</i> | Buff-breasted Earthcreeper | Bandurrita de Pecho Anteadado |
| 16 | PASSERIFORMES | FURNARIIDAE | <i>Cinclodes albiventris</i> | Cream-winged Cinclodes | Churrete de Ala Crema |
| 17 | PASSERIFORMES | FURNARIIDAE | <i>Cinclodes atacamensis</i> | White-winged Cinclodes | Churrete de Ala Blanca |
| 18 | PASSERIFORMES | FURNARIIDAE | <i>Leptasthenura striata</i> | Streaked Tit-Spinetail | Tijeral Listado |
| 19 | PASSERIFORMES | FURNARIIDAE | <i>Asthenes dorbignyi</i> | Creamy-breasted Canastero | Canastero de Pecho Cremoso |
| 20 | PASSERIFORMES | TYRANNIDAE | <i>Anairetes flavirostris</i> | Yellow-billed Tit-Tyrant | Torito de Pico Amarillo |

| | | | | | |
|----|------------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 21 | PASSERIFORMES | TYRANNIDAE | <i>Anairetes parulus</i> | Tufted Tit-Tyrant | Torito Copetón |
| 22 | PASSERIFORMES | TYRANNIDAE | <i>Muscisaxicola rufivertex</i> | Rufous-naped Ground-Tyrant | Dormilona de Nuca Rojiza |
| 23 | PASSERIFORMES | TYRANNIDAE | <i>Agriornis montanus</i> | Black-billed Shrike-Tyrant | Arriero de Pico Negro |
| 24 | PASSERIFORMES | TYRANNIDAE | <i>Polioxolmis rufipennis</i> | Rufous-webbed Bush-Tyrant | Ala-Rufa Canelo |
| 25 | PASSERIFORMES | TYRANNIDAE | <i>Ochthoeca oenanthoides</i> | d'Orbigny's Chat-Tyrant | Pitajo de d'Orbigny |
| 26 | PASSERIFORMES | TYRANNIDAE | <i>Ochthoeca leucophrys</i> | White-browed Chat-Tyrant | Pitajo de Ceja Blanca |
| 27 | APODIFORMES | TROCHILIDAE | <i>Metallura phoebe (E)</i> | Black Metaltail | Colibrí Negro |
| 28 | APODIFORMES | TROCHILIDAE | <i>Oreotrochilus estella</i> | Andean Hillstar | Estrella Andina |
| 29 | APODIFORMES | TROCHILIDAE | <i>Patagona gigas</i> | Giant Hummingbird | Colibrí Gigante |
| 30 | APODIFORMES | FRINGILLIDAE | <i>Spinus crassirostris</i> | Thick-billed Siskin | Jilguero de Pico Grueso |
| 31 | APODIFORMES | FRINGILLIDAE | <i>Spinus magellanicus</i> | Hooded Siskin | Jilguero Encapuchado |
| 32 | APODIFORMES | FRINGILLIDAE | <i>Spinus atratus</i> | Black Siskin | Jilguero Negro |
| 33 | PSITTACIFORMES | PSITTACIFORMES | <i>Psilopsiagon aurifrons</i> | Mountain Parakeet | Perico Cordillerano |
| 34 | CAPRIMULGIFORMES | CAPRIMULGIDAE | <i>Systellura longirostris</i> | Band-winged Nightjar | Chotacabras de Ala Bandeada |
| 35 | COLUMBIFORMES | COLUMBIDAE | <i>Metriopelia aymara</i> | Golden-spotted Ground Dove | Tortolita de Puntos Dorados |
| 36 | | | <i>Metriopelia ceciliae</i> | Bare-faced Ground-Dove | |
| 37 | TINAMIFORMES | TINAMIDAE | <i>Nothoprocta ornata</i> | Ornate Tinamou | Perdiz Cordillerana |
| 38 | ANSERIFORMES | ANATIDAE | <i>Anas flavirostris</i> | Yellow-billed (Speckled) Teal | Pato Barcino |
| 39 | PASSERIFORMES | HIRUNDINIDAE | <i>Orochelidon andecola</i> | Andean Swallow | Golondrina Andina |
| 40 | PASSERIFORMES | HIRUNDINIDAE | <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | Blue-and-white Swallow | Golondrina Azul y Blanca |
| 41 | STRIGIFORMES | STRIGIDAE | <i>Bubo virginianus</i> | Great Horned Owl | Búho Americano |
| 42 | FALCONIFORMES | FALCONIDAE | <i>Phalcoboenus megalopterus</i> | Mountain Caracara | Caracara Cordillerano |
| 43 | FALCONIFORMES | FALCONIDAE | <i>Falco femoralis</i> | Aplomado Falcon | Halcón Aplomado |
| 44 | ACCIPITRIFORMES | ACCIPITRIDAE | <i>Geranoaetus polyosoma</i> | Variable Hawk | Aguilucho Variable |
| 45 | APODIFORMES | APODIDAE | <i>Aeronautes andecolus</i> | Andean Swift | Vencejo Andino |

Anexo 3. Ubicación del área de estudio



Fuente: google earth y elaboración propia

Anexo 4. Habitat del área evaluada



Figura 1: Vista de la Estación de muestreo (Caparaja, 4300 m.s.n.m.)



Figura 2: Vista de la Estacion de muestro (Caparaja, 4000 m.s.n.m.)



Figura 3: Vista de la base de campamento (4300 m.s.n.m.)

Anexo 5. Puntos de muestreo



Figura 4. Zona de uso de redes para especie crípticas



Figura 5. Zona de observación de las especies reportadas



Figura 6. Vista panorámica del área de estudio

Anexo 6. Observación de aves



Figura 7



Figura 8



Figura 9

Anexo 7. Especies registradas en el bosque de Polylepis del distrito de tarata



Figura 9: *Conirostrum binghami* (Giant Conebill)



Figura 10: *Conirostrum tamarugense* (Tamarugo Conebill)



Figura 11: *Conirostrum cinereum*



Figura 12: *Sicalis olivascens* (Greenish Yellow-Finch)



Figura 13: *Phrygilus atriceps* (Black-hooded Sierra-Finch)

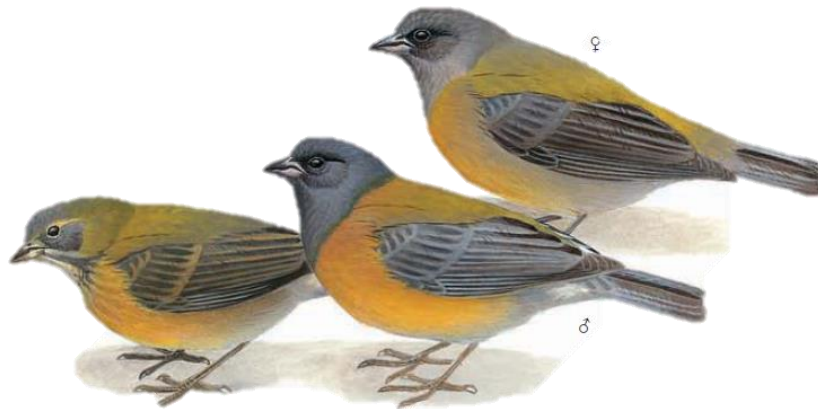


Figura 14: *Phrygilus punensis*



Figura 15: *Rhopospina fruticeti* (Mourning Sierra-Finch)



Figura 16: *Geospizopsis unicolor* (Plumbeous Sierra-Finch)



Figura 17: *Geospizopsis plebejus* (Ash-breasted Sierra-Finch)



Figura 18: *Catamenia analis* (Band-tailed Seedeater)



Figura 19: *Catamenia inornata* (Plain-colored Seedeater)



Figura 20: *Diglossa brunneiventris* (Black-throated Flower-piercer)



Figura 21: *Xenodacnis parina*



Figura 22: *Pipraeidea bonariensis* (Blue-and-yellow Tanager)



Figura 23 : *Upucerthia validirostris*



Figura 24: *Cinclodes albiventris* (Cream-winged Cinclodes)



Figura 25: *Cinclodes atacamensis* (White-winged Cinclodes)



Figura 26: *Leptasthenura striata* (Streaked Tit-Spinetail)



Figura 27: *Asthenes dorbignyi* (Creamy-breasted Canastero)



Figura 28: *Anairetes flavirostris* (Yellow-billed Tit-Tyrant)



Figura 29: *Anairetes parulus* (Tufted Tit-Tyrant)



Figura 30: *Muscisaxicola rufivertex* (Rufous-naped Ground-Tyrant)



Figura 31: *Agriornis montanus* (Black-billed Shrike-Tyrant)



Figura 31: *Polioptila rufipennis*



Figura 32: *Ochthoeca oenanthoides* (d'Orbigny's Chat-Tyrant)



Figura 33: *Ochthoeca leucophrys* (White-browed Chat-Tyrant)



Figura 34: *Metallura phoebe* (Black Metaltail)



Figura 35: *Oreotrochilus estella* (Andean Hillstar)



Figura 36: *Patagona gigas* (Giant Hummingbird)



Figura 37: *Spinus crassirostris* (Thick-billed Siskin)

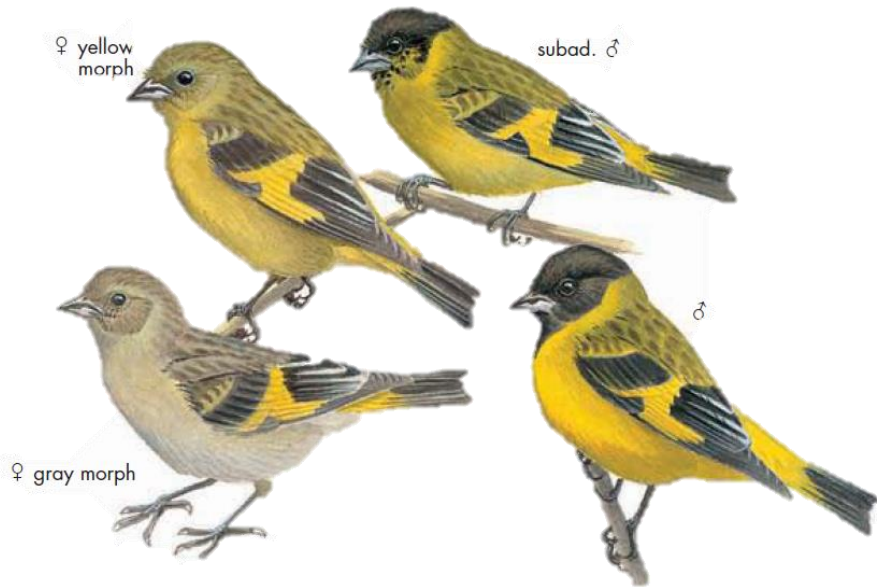


Figura 38: *Spinus magellanicus* (Hooded Siskin)



Figura 39: *Spinus atratus* (Black Siskin)

