
GEOECOLOGÍA de los ANDES desérticos. La Alta Montaña del Valle del Elqui. Cepeda P., J (ed) (2006): 355-379. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.

AVIFAUNA DEL HUMEDAL TAMBO-PUQUÍOS

ELIER L. TABILO VALDIVIESO ^(1,2)

Resumen. En este trabajo se describe el ensamble de aves asociadas al humedal de Tambo-Puquíos, en la alta montaña del Valle del Elqui (4.000 msnm). La descripción se hace con respecto del estatus, origen migratorio, ocurrencia y estacionalidad, tipo de hábitat, dieta y estado de conservación de las especies. La fauna ornitológica del humedal está constituida por 54 especies, siendo las Passeriformes el taxón más diverso y abundante. La avifauna es mayoritariamente visitante estival. La mayor parte de ella proviene de los pisos inferiores del valle o de otros sectores bajos del norte-centro de Chile. Se registra la presencia de tres especies migrantes boreales: el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el Playero de Baird (*Calidris bairdii*) y la Golondrina bermeja (*Hirundo rustica*). La mayoría de las especies utiliza los hábitats húmedos y los sectores bajos de las laderas que bordean al humedal. La oferta de alimento es el factor más importante para explicar la distribución de las aves. El ensamble está formado principalmente por especies de aves insectívoras y granívoras. Del total de especies encontradas, cuatro se encuentran en alguna categoría de conservación. Se analiza la importancia de la protección de este humedal para la conservación de la avifauna altoandina en este tramo del norte-centro del Chile. Se propone y se fundamenta la conveniencia de utilizar el criterio de nodos y redés en la aplicación de estrategias de conservación, así como la necesidad de restaurar y proteger este humedal a través de algún mecanismo legal de conservación.

Palabras clave. Valle del Elqui, humedal de Tambo-Puquíos, avifauna, ecosistemas andinos, protección y conservación de humedales.

(1) Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales.

(2) email: etabilo@centroneotropical.org

Abstract. *In this work, the assemblage of birds associated to the wetland Tambo-Puquíos, in the high mountain of the Elqui Valley (4.000 masl), is described. The description is made with regard to status, migratory origin, occurrence and seasonality, habitat type, diet, and conservation status of the species. The ornithological fauna of the wetland is constituted by 54 species, being the Passeriformes the most diverse and abundant taxon. The avifauna is, for the most part, a summer visitor. Most of it comes from lowland floors of the Elqui Valley or from nearby sites of the north-center of Chile. The site registers the presence of three boreal migrant species: the Peregrine falcon (**Falco peregrinus**), the Baird's sandpiper (**Calidris bairdii**), and the Barn swallow (**Hirundo rustica**). Most of the species use both the wet pastures and the low sectors of the hillsides bordering the wetland. The food offer is the most important factor to explain the distribution of the birds. The assemblage is mainly formed by insectivorous and granivorous birds. Of total number of species, four are in some conservation category. In this chapter, the need of practicing some strategies of habitat management of the Tambo-Puquíos wetland is analyzed in view of its importance for the conservation of bird diversity in this tract of the Chilean Andes. It is proposed and founded the convenience of using the approach of nodes and nets in the application of conservation strategies, as well as the necessity to restore and protect this wetland through some legal mechanism of conservation.*

Key words. *Elqui Valley, Tambo-Puquíos wetland, birds, andean ecosystems.*

INTRODUCCIÓN

Diversos autores señalan que la biodiversidad depende, en gran medida, de los patrones estructurales de los paisajes naturales (Groom & Schumaker 1993, Forman 1995, 1996, Forman & Collinge 1996). En el caso de las aves, su historia natural está muy relacionada con la distribución espacial de las unidades que conforman el paisaje; la forma de éstas, su área, densidad y grado de conectividad entre ellas (Diamond 1980, Blondel 1991). Los cambios en la estructura paisajística -tales como pérdida o reducción de hábitats, fragmentación, aumento del efecto de borde, entre otros-, pueden tener consecuencias negativas que se reflejan en cambios en la composición del ensamble, reducción de poblaciones, desaparición de algunas o mayor vulnerabilidad de otras (Harris 1984, Bennet 1990, Saunder et al. 1991, Golet et al. 1994, Wiens 1994). En la actualidad, la velocidad de deterioro de la

biodiversidad requiere desarrollar estrategias a nivel de paisaje, buscando “soluciones espaciales” tendientes a conservar los procesos y atributos que caracterizan a estas unidades (Forman & Collinge 1996).

La Cordillera de los Andes, a pesar de cubrir aproximadamente el 1,3% de la superficie total del planeta, muestra una avifauna muy diversa. Cerca del 17% del total de especies de aves conocidas puede ser observada en sus ecosistemas (Fjeldsa & Krabe 1990). Parte importante de esta fauna está asociada a humedales, ecosistemas considerados seriamente amenazados en su existencia (Dinerstein et al. 1995, Olson et al. 1997, Olson & Dinerstein, 1997, WWF 1997, IPPC 2001). El conocimiento de la historia natural de las aves de los humedales andinos es incipiente (Canevari et al. 2001), especialmente en el caso de los humedales de los Andes desérticos (Tabilo-Valdivieso 2003). En ellos, los humedales constituyen unidades azonales de paisaje formadas por prados húmedos, cuerpos lóticos y lénticos de agua que aumentan la complejidad estructural de la estepa, a la vez que concentran recursos alimentarios y hábitats favorables a la nidificación. Siguiendo a Dorst (1955), Wiens (1974, 1976) y Vides Almonacid (1990), estas condiciones favorecerían la diversidad de la avifauna de estos parajes.

En este capítulo se describe la diversidad de la avifauna asociada al humedal Tambo-Puquíos, ubicado en la Cordillera del Elqui (IV Región de Coquimbo), a los 4.000 msnm. La descripción se hace con respecto al estatus, origen migratorio, ocurrencia y estacionalidad, tipo de hábitat, dieta, y estado de conservación de las especies. Se relacionan estos parámetros con los patrones de estructura del humedal y sus vinculaciones con una estrategia de conservación para este grupo importante de la fauna silvestre altoandina.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El humedal de Tambo-Puquíos (30° S y 70° O) forma parte del sistema de humedales existentes en la Cordillera del Elqui (IV Región, Coquimbo). Está asociado a los cursos de agua Estero Tambo-Río Vacas Heladas, en la cuenca del Río del Toro a unos 4.000 msnm (ver Fig. 2 en el capítulo 3.2). En este trabajo se entiende como humedal Tambo-Puquíos a la unidad azonal de paisaje formado por: 1) las vegas Tambo-Puquíos, 2) los cuerpos estancados de agua incluidos en la matriz de prados

húmedos que forman las vegas ya mencionadas, 3) el Estero Tambo-Río Vacas Heladas que las atraviesa, y 4) la franja ribereña de la matriz esteparia (ver capítulo 3.2). La presencia del humedal está asociada a sectores de poca pendiente y drenaje; la diversidad de microhábitats encontradas en él se resume en la Tabla 1. Este humedal posee formaciones vegetacionales asociadas a cursos rápidos y estrechos de agua, constituidas principalmente por *Deschampsia caespitosa*, *Juncus sp.* y *Oxychloe andina*. En zonas donde las quebradas se ensanchan, el agua aflora, la pendiente y la velocidad del agua disminuyen, se desarrollan lagunas y prados con diferentes niveles de humedad (ver capítulo 3.2).

La productividad del humedal es alta en comparación a otras unidades paisajísticas presentes en el área (ver capítulo 3.4). Esta productividad ocurre en el verano, a consecuencia del aumento de la radiación y de la temperatura ambiental. Esta mayor producción se refleja en aumentos en biomasa vegetal y abundancia de invertebrados y vertebrados (Squeo et al. 1994, Squeo 2000). Si la calidad química de estos microambientes lo permite, existe una importante fauna de invertebrados acuáticos en las pozas, lagunas y ojos de agua (puquíos). Los principales taxa son microcrustáceos de la familia Daphnidae, especialmente del género *Alona*, copépodos ciclopoideos y harpacticóideos, anfípodos, especialmente del género *Hyperia* y ostrácodos de la familia Cyprinidae. Entre los insectos dominan las fases larvales de Diptera y los adultos de Hemiptera de las familias Corixidae y Notonectidae. En la zona de estudio es posible encontrar hasta 106 familias de insectos, especialmente del Orden Diptera (ver capítulos 3.8). No se han detectado peces ni anfibios. Entre los vertebrados destacan por su abundancia, además de las aves, el guanaco y la liebre.

Ensamble taxonómico de la avifauna

Se utilizó información disponible en Cortés et al. (1995, 2000), Tabilo (1994, 1994a, 1994b, 1995), y trabajo de campo realizado en el mes de enero del 2000. Se describe el estatus, origen migratorio, tipo de ocurrencia, estacionalidad, tipo de hábitat, dieta y el estado de conservación en la Región. En la descripción de la dieta y del estado de conservación se siguió a (Fjeldsa & Krabe 1990) y al Servicio Agrícola Ganadero (2001), respectivamente.

Patrones de estructura del paisaje

En este trabajo se discuten las relaciones entre la estructura del paisaje del humedal y el patrón de distribución de la avifauna. Se analizaron, siguiendo la propuesta

Tabla 1. *Diversidad de hábitats acuáticos encontrados en el humedal Tambo-Puquíos (alta montaña del Valle del Elqui, IV Región, Coquimbo, Chile).*

Ecotopo	Tambo-Puquíos
Natural	
Ribereño	
Permanente	Río Vacas Heladas Estero Tambo
Temporal	Arroyos afluentes
Palustrino	
Emergente	Vega Tambo Vega Puquíos
Artificial	
Industrial	Estanque acumulador de Tambo Piscinas de acumulación de agua

metodológica de Forman & Collinge (1996), las siguientes características del paisaje: diversidad, tamaño (área, perímetro, heterogeneidad, borde), conectividad y dispersión de los hábitats. Estos autores señalan que, para conservar biodiversidad en ecosistemas sometidos a alta presión antrópica, se recomienda planificar el uso del territorio buscando una “solución espacial”. Esta consiste en identificar y proteger formaciones de hábitats que estén conectados entre ellos por corredores ribereños. Con esta aproximación se busca lograr una configuración mínima que les permita a los ecosistemas soportar las severas presiones antrópicas que reciben y conservar los niveles de biodiversidad que mantienen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización taxonómica de la avifauna

En el humedal Tambo-Puquíos se registra la presencia de 54 especies de aves, agrupadas en nueve órdenes y 18 familias (Anexo Tabla 1). Por número de especies y familia, los Passeriformes, Falconiformes y Charadriiformes son los órdenes más importantes; le siguen órdenes representados por una sola familia (Tabla 2).

Los Passeriformes (e.g., mineros, churretes, dormilonas, golondrinas, chirihues, jilgueros) son las aves más importantes en diversidad de especies (Tabla 2). Estas aves son visitantes regulares de verano, llegan desde los valles de las tierras bajas de la región; se alimentan en su mayoría de semillas e invertebrados que capturan tanto en las zonas de laderas como en los cuerpos de agua y prados húmedos presentes en el área de estudio (Tabla 1). Los Furnáridos (insectívoros terrestres y acuáticos), los Tiránidos (insectívoros), y los Fringílidos (granívoros) constituyen las familias más diversas, en correspondencia con los recursos alimentarios mejor representados en el humedal (i.e., semillas e invertebrados, especialmente insectos terrestres y acuáticos). A continuación le siguen en abundancia los Emberízidos (aves granívoras) y los Hirundínidos (aves insectívoras).

Los Falconiformes (e.g., águilas, aguiluchos y halcones) constituyen el segundo orden en importancia (Tabla 2), son los cazadores por excelencia, siendo observados regularmente a lo largo del año debido a su alta capacidad para moverse desde las cumbres cordilleranas hacia los valles de precordillera, en su permanente búsqueda de presas y áreas para nidificación y refugio.

Los Charadriiformes (e.g., chorlos y playeros) constituyen el tercer orden en importancia con cuatro familias y siete especies (Tabla 2). Se destacan los Thinocoridae, con tres especies granívoras. Durante el verano, cuando la vegetación está semillando, los Thinocoridae utilizan de preferencia los recursos encontrados en las laderas de los cerros circundantes al humedal. Durante el invierno, estas especies se desplazan hacia los valles más cálidos de la precordillera. El Chorlito cordillerano (*Phegornis mitchellii*), por ejemplo, puede nidificar entre la vegetación del humedal, pero raramente es visto. Es una especie que se mueve durante el verano e invierno entre la cordillera y los valles precordilleranos. Especial mención merece el Playero de Baird (*Calidris bairdii*), especie migratoria boreal que en verano llega a estos parajes. Es importante destacar la necesidad de establecer si su llegada es sólo temporal, mientras viaja hacia otras áreas de invernada, o el humedal de Tambo-Puquíos es su área de invernada. La Gaviota andina (*Larus serranus*) llega ocasionalmente a estos humedales en los meses de verano, y utiliza las lagunas naturales y artificiales para nidificar y alimentarse.

Los Anseriformes siguen en importancia con cuatro especies de Anatidae (Tabla 2). El Piuquén (*Chloephaga melanoptera*) y otros patos usan intensamente el humedal, consumiendo de manera oportunista la vegetación (pastos y algas) y algunos

Tabla 2. Riqueza taxonómica de la avifauna del humedal Tambo-Puquíos.

ORDEN	Nº FAMILIAS	Nº DE ESPECIES
FALCONIFORMES	3	8
<i>Cathartidae</i>		1
<i>Accipitridae</i>		4
<i>Falconidae</i>		3
GRUIFORMES	1	1
<i>Rallidae</i>		1
ANSERIFORMES	1	4
<i>Anatidae</i>		4
CHARADRIFORMES	4	7
<i>Charadriidae</i>		2
<i>Scolopacidae</i>		1
<i>Thinocoridae</i>		3
<i>Laridae</i>		1
COLUMBIFORMES	1	2
<i>Columbidae</i>		2
STRIGIFORMES	1	1
<i>Strigidae</i>		1
CAPRIMULGIFORMES	1	1
<i>Caprimulgidae</i>		1
APODIFORMES	1	1
<i>Trochilidae</i>		1
PASSERIFORMES	5	29
<i>Furnariidae</i>		8
<i>Tyrannidae</i>		8
<i>Hirundinidae</i>		3
<i>Emberizinae</i>		3
<i>Fringillidae</i>		7

invertebrados. Además usan estos sitios entre diciembre y febrero para la reproducción y la crianza de sus crías. Cuando la fase de crianza finaliza, los padres y crías regresan a pasar el invierno en los valles más cálidos de la precordillera. Siguen en importancia los Columbiformes, con dos especies de Tórtolas (*Columbidae*) que se alimentan de semillas de vegetación de ladera y vega (Tabla 3).

Diversos órdenes están presentes con una sola familia y una sola especie. Por ejemplo, los Gruiformes, con la presencia accidental de la Tagua gigante (*Fulica gigantea*); los Strigiformes representados por el Tucúquere (*Bubo magellanicus*); los Caprimulgiformes representados por la Gallina ciega (*Caprimulgus longirostris*) y los Apodiformes, con la presencia del Picaflor gigante (*Oreotrochilus leucopleurus*).

Caracterización ecológica del ensamble

Estatus. La avifauna es mayoritariamente visitante estival (Tabla 3), condición que le permite explotar la alta variedad de recursos alimentarios que sólo se producen en esta época del año. Se registran cuatro especies de Falconiformes residentes (Cóndor, Águila, Carancho cordillerano y Tiuque), los que por dieta no necesitan desplazarse desde estos ambientes durante el invierno, ya que pueden consumir carroña y pequeños vertebrados que capturan en sus amplios desplazamientos.

Origen Migratorio. Sólo tres especies tienen origen migratorio (Tabla 3). Estas especies son migrantes boreales y corresponden al Halcón peregrino, el Playero de Baird y la Golondrina bermeja (Fjeldsa & Krabe 1990). El resto (i.e., 51 especies) se mueve altitudinalmente desde los valles bajos de la cuenca hacia la cordillera, son movimientos regionales que no se pueden clasificar como migratorios.

Ocurrencia y estacionalidad. El 79,6% de las aves arriba al lugar durante el verano (Tabla 3). Un pequeño porcentaje (9,3%), fundamentalmente rapaces, se observa durante todo el año. El 18,5% visita ocasionalmente el área y corresponde en su mayoría a rapaces, patos y chorlos. También se ha registrado la presencia accidental de la Tagua gigante (*Fulica gigantea*) en verano.

Uso del hábitat. La mayor parte de las especies utiliza tanto los bordes secos del humedal (e.g., laderas de cerros circundantes) como la parte húmeda (e.g., prados húmedos, cuerpos de agua estancados). Del total de especies, dos utilizan únicamente las laderas, y se trata de especies insectívoras, y 10 especies utilizan sólo la parte húmeda. Estas corresponden a Anseriformes que se alimentan de vegetación e invertebrados típicos de la zona inundada. La mayor parte de las especies ocupan estos hábitats para alimentación, pero también para reproducción y descanso (Tabla 3).

Dieta. Invertebrados y semillas constituyen el principal recurso alimentario del ensamble de aves asociadas al humedal de Tambo-Puquíos. Veinte consumen invertebrados y 15, semillas (Tabla 3). Las especies consumidores exclusivos de semillas (Passeriformes y tres Charadriformes: perdicitas) representan el 28%. Los Anátidos, consumidores de vegetación, representan el 7,4%. Siguen los Falconiformes y Strigiformes, consumidores sólo de vertebrados, con el 5,6%; las aves consumidoras de una dieta mixta de vertebrados con invertebrados suman el 5,6%. Estas son el Tiuque (*Milvago chimango*), el Cernícalo (*Falco sparverius*) y el Mero gaucho

Tabla 3. Número de especies según su estatus, origen migratorio, ocurrencia, estacionalidad, tipo de hábitat, dieta y estado de conservación de la avifauna en el humedal Tambo-Puquíos.

VARIABLE	N° DE ESPECIES
ESTATUS	
- Residentes	4
- Visitantes	50
ORIGEN MIGRATORIO	
- Regional	51
- Boreal	3
OCURRENCIA	
- Regular	42
- Irregular	11
- Accidental	1
ESTACIONALIDAD	
- Verano	49
- Anual	5
TIPO DE HÁBITAT	
- Ladera	1
- Humedales	8
- Ambos	45
DIETA	
- Carroña	1
- Pequeños vertebrados	3
- Invertebrados/vertebrados	3
- Vertebrados	3
- Invertebrados	20
- Vegetación	4
- Semillas	15
- Semillas/frutos	2
- Nectar	1
- Invertebrados/semillas	2
ESTADO DE CONSERVACIÓN	
- Vulnerable (1)	3
- Rara	2

(1) Incluida una especie propuesta por el autor.

(*Agriornis montana*). El Águila (*Geranoetus melanoleucus*), el Aguilucho (*Buteo polyosoma*) y el Peuco (*Parabuteo unicinctus*), que se alimentan sólo de pequeños vertebrados tales como roedores y reptiles, representan el 5,6%. Las Tórtolas (Columbiformes), que consumen semillas y frutos, representan el 3,7%, los Furnáridos, que consumen invertebrados y semillas, constituyen el 3,7%; el Picaflor cordillerano, que se alimenta sólo de néctar, representa el 1,9%. Los carroñeros, como el Cóndor, representan el 1,9% (Tabla 3).

La oferta de alimento es el factor más importante para explicar la distribución de estas aves en el área de estudio, pues se trata de recursos distribuidos en parche.

Esta distribución del recurso alimentario es típica de los ecosistemas con alta productividad espacio-temporal como son los humedales de la alta cordillera durante el verano (Squeo 2000). Es lo que se denomina “recursos agregados”, donde la disponibilidad de alimento es alta y concentrada (Puttick 1984), los que son consumidos por especies que se movilizan estacionalmente al sector para explotarlos (Diamond 1980, Blondel 1991, Levey 1988).

Estado de conservación. De acuerdo al Servicio Agrícola Ganadero (2001), del total de especies registradas en el humedal, tres figuran en la categoría de **vulnerable** y dos en la categoría de **rara** (Tabla 3). El Cóndor y el Halcón peregrino figuran en estado **vulnerable**. A esta lista se propone agregar al Chorlito cordillerano, por su disminución numérica en la zona, pérdida y deterioro de su hábitat y alta perturbación de su área de nidificación en la época reproductiva. Por su parte, las especies consideradas **raras** corresponden al Piuquén (*Chloephaga melanoptera*) y a la Gaviota andina (*Larus serranus*).

Asociación avifauna-hábitat. La avifauna en el humedal de Tambo-Puquíos presenta patrones de diversidad y de uso del hábitat condicionada por las características bióticas y abióticas presentes en la alta montaña del Valle de Elqui. En esta zona, las condiciones climáticas se caracterizan por inviernos (mayo a octubre) muy fríos, mientras que los veranos (diciembre y marzo) son secos y cálidos (ver capítulo 1.2). La mayor abundancia y variedad de los recursos alimentarios, como también en la variedad de hábitats favorables para la avifauna se observa en verano. En el humedal Tambo-Puquíos (Tabla 1), las aves utilizan preferentemente los sectores palustrinos con vegetación emergente, le siguen los estanques artificiales de acumulación de agua y que son usados tanto por aves acuáticas (espejo de agua y riberas), como por especies netamente terrestres (orillas). Finalmente, los sistemas ribereños tienden a ser preferidos por aves terrestres. La conservación de la mayor superficie y variedad posible de hábitats en el humedal de Tambo-Puquíos es vital ya que así se protege una mayor variedad de recursos alimentarios que necesitan los diferentes grupos de la avifauna local.

Diversas teorías explican la asociación entre el hábitat y la vida silvestre: evolución, selección natural, genética, nicho, exclusión competitiva, equilibrio y forrajeo óptimo

(Rosenzweig 1981). De acuerdo a esta teoría, y en ambientes que muestran “ventanas” favorables por cortos períodos como en los ambientes andino-desérticos, los organismos deben maximizar la obtención del alimento por unidad de tiempo y/o minimizar el tiempo requerido para obtenerlo. El forrajeo óptimo produce selección de hábitat, entendida esta última como la constelación de factores que hacen posible entender y predecir por qué ciertos animales están en ciertos lugares en ciertos momentos (Field 1999). Las aves del humedal de Tambo-Puquíos podrían estar seleccionando su alimento dentro de los diversos parches de hábitat que lo constituyen. Mientras las condiciones abióticas del lugar les son favorables, las aves focalizarían la explotación de ciertos grupos de presas, o seleccionando el alimento entre las posibilidades distribuidas en el hábitat. Este tipo de recurso alimentario no se distribuye de forma homogénea en la alta montaña del Valle de Elqui, sino que de forma agregada por lo que son consumidos por especies que se movilizan estacionalmente al sector para explotarlos. En los meses de verano, donde se da la máxima diversidad de avifauna, las aves utilizan de forma intensa los recursos alimentarios más abundantes como los insectos y las semillas, lo que explicaría la alta diversidad de aves insectívoras y granívoras en el sitio de estudio.

Conectividad y dispersión. La conectividad entre humedales mejora las posibilidades de éstos de albergar una mayor abundancia y diversidad de vida silvestre (Gibbs et al. 1991). Corredores y conectividad constituyen estrategias que permiten aumentar la persistencia y riqueza de especies en diversas circunstancias (Fahrig & Merriam 1985, Freemark & Merriam 1986, Simberloff et al. 1986, Burkey 1989, Forney & Gilpin 1989, Bennett 1990, Hudson 1991, Have 1993, Kadman & Pulliam 1993, Taylor et al. 1993). Separados por cadenas de cerros áridos, algunos de ellos de altura considerable, ventosos y con el aire rarificado (ver capítulos 1.1. y 1.2), los humedales de la alta montaña del Valle del Elqui están relativamente aislados unos de otros. La mayor parte de las aves que llegan al humedal Tambo-Puquíos lo hacen subiendo por el curso del Río del Toro y de allí ascendiendo por el Río Vacas Heladas (ver capítulo 3.2. por configuración de la cuenca). Este aislamiento parcial del humedal estaría restringiendo, en parte, sus posibilidades de albergar una mayor abundancia y diversidad de vida silvestre; haciéndolo, a su vez, más vulnerable a la presión antrópica en su capacidad para mantener una vida silvestre variada y abundante. De hecho, las aves que requieren hábitats diversos no pueden satisfacer sus necesidades en un único humedal, particularmente si éste es pequeño. Si un humedal está localizado cerca de otro, las aves pueden moverse de un sitio a otro y satisfacer sus requerimientos de hábitat y alimento (Flake 1979, Powell 1987). De

estar conectados, las aves acuáticas viajan entre diferentes humedales para obtener alimento, protección, sitios de nidificación y descanso. Cuando un humedal es eliminado, las aves deben movilizarse más lejos, reduciendo su energía acumulada, debilitándose y aumentando las posibilidades de ser depredadas (Lindenmayer & Nix 1993).

Antecedentes para una conservación de la avifauna del humedal Tambo-Puquíos

Diversos autores han estudiado la importancia que tiene el área del hábitat para la conservación de la biodiversidad (Wilcox & Murphy 1985, Boecklen 1986, Freemark & Merriam 1986, May 1986, Fletcher et al. 1992, Holt 1993, Pearson 1993, Danielson 1994, Pulliam & Dunning 1994, Golet et al. 1994, Forman 1995). Estudios de biogeografía de islas han señalado que la riqueza ornitológica aumenta con el área del hábitat (MacArthur & Wilson 1967, Harris 1984). Esta relación ha sido observada también en humedales costeros del Hemisferio Norte (Gibbs et al. 1991). De acuerdo a Pickett & Thompson (1978), un área mayor permitiría una mayor heterogeneidad espacio-temporal. Esta heterogeneidad favorecería la existencia de una alta biodiversidad. Bajo esta hipótesis, los humedales de mayor superficie "atraparían" un mayor número de especies que los humedales pequeños.

No obstante lo anterior y debido a su comportamiento social y alimentación, en algunas especies de aves acuáticas migratorias se han encontrado relaciones más interesantes con el perímetro del humedal que con su área (McCoy & Mushinky 1994). Simberloff (1992), por su parte, sugiere que hábitats alargados y estrechos como lo es el humedal de Tambo-Puquíos, pueden ser más visibles y adecuados para las especies migratorias por tener más "efecto de orilla", adecuado para la avifauna migratoria que explota los recursos agregados de los perímetros de los humedales.

Para especies que no son sensibles al área, forma o tamaño del hábitat, y que tienen pequeños territorios o rangos de hogar, la presencia de varios pequeños humedales conectados entre sí en una área geográfica limitada, puede representar una situación más valiosa que un gran humedal de equivalente superficie (McCoy & Mushinky 1994). Algunas especies de aves acuáticas migratorias son altamente oportunistas y con una buena capacidad de adaptación ante la transformación de sus hábitats (e.g., sequía, destrucción de ellos), pudiendo concentrarse y sobrevivir en pequeñas

áreas (Golet et al. 1994). En algunos casos, varios pequeños humedales son más importantes que uno solo de tamaño equivalente a la suma de ellos, debido a la mayor relación perímetro-área de los pequeños humedales (Golet et al. 1994). El borde de un humedal representa un tipo de hábitat diferente al resto. En general, la biomasa es mayor por unidad de área en el borde de un hábitat que en el centro (Forman 1995). Esto es claro cuando se trata de biomasa de invertebrados con los que se alimentan ciertos grupos de aves (e.g., chorlos y playeros).

Considerando que el humedal Tambo-Puquíos constituye una isla con límites abruptos, relativamente aislada de ambientes similares por una matriz esteparia y cerros de alturas considerables, el tamaño del área del humedal podría constituir un factor importante en la conservación de la riqueza ornitológica de la alta montaña de los Andes desérticos. Para las aves cordilleranas, el alimento constituye el principal factor limitante de su distribución. Las presas de las que se alimentan pueden variar su disponibilidad espacio-temporal. Las aves tienden a concentrarse en áreas pequeñas y con “recursos agregados”, es decir, donde la disponibilidad de alimento es alta y concentrada (Puttick 1984). Por ello, a mayor área protegida y manejada del humedal de Tambo-Puquíos, mayor es la posibilidad de proteger la alta variedad de recursos agregados que necesitan las aves, especialmente las acuáticas. Las aves acuáticas explotan diversos tipos de hábitats y pertenecen a diversos gremios tróficos (e.g., insectívoros, granívoros), entonces, a mayor área del humedal, mayores son las posibilidades de proteger los recursos alimentarios que estas aves requieren.

Aun cuando la estructura vertical del humedal de Tambo-Puquíos es simple, la estructura horizontal no lo es. La forma en que fluye el agua y las características geológicas por donde circula, conforman prados húmedos de diferente constitución botánica, pozas interiores cuyas aguas son de diferente calidad química y cursos de agua cuya calidad química varía entre tramos altitudinales (ver capítulo 3.7). Todo lo anterior favorecería la existencia de una oferta dietaria variada, lugares adecuados para nidificación y protección de depredadores y de las inclemencias del tiempo. En este contexto, para mantener especies y poblaciones viables, diversidad, procesos ecológicos y evolutivos representativos de la alta montaña de los Andes desérticos se hace necesario proteger y conservar la mayor superficie del humedal Tambo-Puquíos.

Por otro lado y aunque relativamente aislados, los humedales cercanos pueden proveer la oportunidad de mantener poblaciones viables de aves al permitir la mezcla

de individuos de regiones aledañas y prevenir fenómenos de endogamia y reforzar el banco genético de las especies que se reproducen en la alta montaña del Valle del Elqui. En el caso de las aves, mantener la conectividad significa mantener las posibilidades de que las aves encuentren las condiciones para alimentación, nidificación y protección entre los sitios que visitan.

CONCLUSIONES

Al humedal Tambo-Puquíos llegan de forma regular en los meses de verano 54 especies de aves que utilizan preferentemente las laderas y hábitats inundados del área de estudio para buscar sus presas, especialmente invertebrados en las zonas húmedas y semillas en las laderas. Del total de especies, tres están en categoría de conservación “**vulnerable**” y dos en categoría de conservación “**rara**”. La avifauna utiliza recursos alimentarios distribuidos en parche. Es lo que se denomina recursos agregados, donde la disponibilidad de alimento es alta y concentrada, los que son consumidos por especies que se movilizan estacionalmente para explotar los recursos alimentarios, y que también se distribuyen en forma aglomerada con respecto a la disponibilidad de hábitats.

La conservación de la avifauna y el humedal de Tambo-Puquíos requiere priorizar hacia estrategias a nivel de paisaje (Tabilo-Valdivieso 2002), buscando “soluciones espaciales” para conservar sus procesos y atributos. Esto significa: a) proteger la mayor superficie y variedad de microhábitats en el humedal Tambo-Puquíos, b) proteger y mantener en buen estado el Río Vacas Heladas como corredor que une al humedal de Tambo-Puquíos, c) mantener la conexión entre cuencas de la zona por medio de los corredores ribereños, d) generar y mantener una adecuada heterogeneidad horizontal dentro del humedal. También se propone utilizar el concepto de nodos y redes. Un nodo es una zona con alto valor en biodiversidad, endemismo y que contiene recursos críticos (e.g., sectores inundados o prados húmedos), y una red que une y protege los diversos nodos que pueden estar interconectados por corredores ribereños para permitir el flujo de especies, genes, energía y de materia entre ellos (Noss & Harris 1986, Harris 1988, Cross et al. 1991, Noss 1991, 1992, 1994, Meffe & Carroll 1994). Finalmente, se hace necesario considerar la protección de este humedal bajo alguna categoría oficial de conservación (e.g., humedales de la Convención de Ramsar).

AGRADECIMIENTOS

La contribución de Jorge Cepeda a la versión final del manuscrito es profundamente apreciada. El autor agradece los comentarios y sugerencias realizados por Arturo Cortés, Carlos Zuleta, Michel Sallaberry, Roberto Schlatter y JC Torres-Mura a la versión preliminar de este capítulo. Este trabajo fue parcialmente financiado por la Compañía Minera El Indio y la Dirección de Investigación de la Universidad de La Serena.

REFERENCIAS

BENNET AF (1990) *Habitat Corridor. Their role in wildlife management and conservation.* Victoria, Australia: Department of Conservation & Environment.

BLONDEL J (1991) Birds in biological isolates. In: Perrins, JD Lebreton & GM Hirons (eds.) *Bird population studies.* Oxford Ornithology Series, Oxford University Press. Oxford. UK.

BOECKLEN WJ (1986) Habitat corridors and the conservation of small mammals in a fragmented forest environment. *Landscape Ecology* 4:109-122.

BURKEY TV (1989) Extinction in nature reserves: the effect of fragmentation and the importance of migration between forest reserve fragments. *Oikos* 55:75-81.

CANEVARI P, I DAVIDSON, D BLANCO, G CASTRO & EH BUCHER (eds) (2001) *Los Humedales de América del Sur. Una Agenda para la Conservación de la Biodiversidad y las Políticas de Desarrollo.* Wetlands International. Resumen Ejecutivo + CD-rom.

CORTES A, JC TORRES-MURA, L CONTRERAS & C PINO (1995). *Fauna de Vertebrados de los Andes de Coquimbo: Cordillera de Doña Ana.* Ediciones Universidad de La Serena. La Serena. Chile.

CORTES A, H VÁSQUEZ & E MIRANDA (2000). Monitoreo de aves acuáticas y guanacos asociados a las vegas de Tambo y Puquíos. En: Cepeda J (coord) *Actividades de Monitoreo y Restauración de Recursos Bióticos y Ecosistémicos de las Vegas de Tambo y Puquíos Realizadas Durante la Fase de Operación del Proyecto Tambo.* Informe Consolidado período 1996-2000. Universidad de La Serena-Compañía Minera El Indio. La Serena. Chile.

CROSS HC, PD WETTIN & FM KEENAN (1991) Corridors for wetlands conservation and management? Room for conjecture. In: Saunders DA & RJ Hobbs (eds) *Nature Conservation 2: The role of corridors*: 159-165. Surrey Beatty & Sons.

DANIELSON BJ (1994) A justification for conservation of large reserves. In: Meffe G & CG Carroll (eds) *Principles of Conservation Biology*: 276-277. Sinauer Associates, Inc.

DIAMOND JM (1980) Patchy distributions of tropical birds. In: Soule ME & BA Wilcox (eds) *Conservation Biology: an evolutionary-ecological perspective*: 57-74. Sinauer Assoc. Inc.

DINERSTEIN E, D OLSON, D GRAHAM, A WEBSTER, S PRIMM, M BOOKBINDER & G LEDEC (1995) Una evaluación del Estado de Conservación de las Ecoregiones Terrestres de América Latina. Banco Mundial. Washington. USA.

DORST J (1955) Recherches ecologiques sur les oiseaux des hauts plateaux peruvians. *Travaux del L'Institute Francais D'Etudes Andines* Pp: 82-140. Paris, Lima.

FJELDSA J & N KRABE (1990) Birds of the high Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen & Apollo Books, Svendborg.

FAHRIG L & G MERRIAM (1985) Habitat connectivity and population survival. *Ecology* 66:1762-1768.

FIELD B (1999) Vida silvestre y hábitat en los bosques de Costa Rica. Cuaderno del curso Programa Regional de Manejo en Vida Silvestre, Universidad Nacional, Costa Rica y University of Massachusetts. Costa Rica.

FLAKE LD (1979) Wetlands diversity and waterfowl. In: Greeson PE, JR Clark & JE Clark (eds) *Wetlands Functions and Values. The state of our understanding*: 312-319. American Water Resources Association, Minneapolis, Minnesota. USA.

FLATCHER CH, SJ BRADY & DB INKLE (1992) Regional habitat appraisal of wildlife communities: A landscape-level evaluation of resources planning model using avian distribution data. *Landscape Ecology* 7:137-147.

FORMAN RTT (1996). Land mosaics: the ecology of landscape and regions. Cambridge University Press, Cambridge. UK.

FORMAN RTT (1995) Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*. Vol 10(3):133-142.

FORMAN RTT & SK COLLINGE (1996) The "spatial solution" to conserving biodiversity and landscape regions. In: DeGraaf RM & RI Miller (eds) Conservation of Faunal Diversity in Forested Landscape. Chapman and Hall. London.

FORNEY K & ME GILPIN (1989) Spatial structure and population extinction. A study with *Drosophila* flies. Conservation Biology 3:45-51.

FREEMARK JP & HG MERRIAM (1986) Importance of area and habitat heterogeneity to bird assemblages in temperate forest fragments. Biological Conservation 36:115-141.

GIBBS JP, JR LONGCORE, DG MCAULEY & JK RINGELMAN (1991) Use of wetlands habitats by selected nongame water in Maine. USFWS Fish and Wildlife Research 9. Washington DC. USA.

GOLET PV, JJ AUGUST, JJ BARRETTE & CP BACKER (1994) GIS-based assessment of Freshwater Wetland Wildlife habitats in the Pawcatuck River Watershed of Rhode Island. Final Report, Rhode Island Department of Environmental Management, Division of Freshwater Wetlands.

GROOM MJ & N SCHUMAKER (1993) Evaluation landscape change: Patterns of worldwide deforestation and local fragmentation. In: Kareiva PM, JG Kingsolver & RB Huey (eds) Biotic Interactions and Global Change: 24-44. Sinauer Associates, Sunderland.

HARRIS L (1988) The nature of cumulative impacts on biotic diversity of wetlands vertebrate. Environmental Management 12:675-693.

HARRIS L (1984) The fragmented Forest. Island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. In: Ricklefs RE & D Schluter (eds) Species diversity in ecological communities. University of Chicago Press, Chicago, Illinois. USA.

HAVE A (1993) Effects of area and patchiness on species richness: An experimental of ciliate microcosm. Oikos 66:493-500.

HOLT RD (1993) Ecology at mesoscale: the influence of regional processes on local communities. In: RE Ricklefs & D Schluter (eds) Species diversity in ecological communities: 77-88. University of Chicago Press. Chicago, Illinois. USA.

HUDSON WE (1991) Landscape linkages and biodiversity. Island Press. Washington DC. USA.

IPPC (2001) Cambio climático. Informe de síntesis. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. WMO-UNEP.

KADMAN R & HR PULLIAM (1993) Island biogeography: Effects of geographical isolation on species composition. *Ecology* 74:977-981.

LEVEY, DJ (1988) Spatial and temporal variation in Costa Rican fruits and fruit-eating bird abundance. *Ecological Monographs* 58:251-269.

LINDENMAYER DB & HA NIX (1993) Ecological principles for the design of wildlife corridors. *Conservation Biology* 7:627-630.

MACARTHUR RH & EO WILSON (1967) The theory of island biogeography. Monographs in Population Biology. Princeton University Press. New Jersey. USA.

MCCOY ED & HR MUSHINSKY (1994) Effects of fragmentation on the richness of vertebrates in the Florida scrub habitat. *Ecology* 75:446-457.

MAY RM (1986) The research for patterns in the balance of nature: advances and retreats. *Ecology* 67:1115-1126.

MEFFE GK & CR CARROLL (1994) The design of conservation reserve. In: Meffe G & CG Carroll (eds.) *Principles of Conservation Biology*: 265-304. Sinauer Associates, Inc.

NOSS RF (1994) Creating Regional reserve Networks. In: Meffe G & CG Carroll (eds) *Principles of Conservation Biology*: 289-290. Sinauer Associates, Inc.

NOSS RF (1992) The wildlands project: bird conservation strategy. *Wild Earth* (special issue):10-25.

NOSS RF (1991) Landscape connectivity: different functions at different scale. In: Hudson WE (ed) *Landscape linkage and biodiversity*: 27-39. Island Press, Washington DC. USA.

NOSS R & LD HARRIS (1986) Nodes, networks and MUMs: preserving diversity at all scale. *Environmental Management* 10:299-309.

OLSON DM, C CHERNOFF, G BURGESS, I DAVIDSON, P CANEVARI, E DINERSTEIN, G CASTRO, V MORISSET, R ABELL, E TOLEDO (eds). (1997). Conservation status of LAC/C freshwater ecoregions. In: *Freshwater biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assessment*. Draft report.

- OLSON DM & E DINERSTEIN** (1997) The Global 2000: Conserving the World's Distinctive Ecoregions. Conservation Science Program. World Wildlife Fund-US. Washington, DC. USA.
- PEARSON S** (1993) The spatial extent and relative influence of landscape-level factors on wintering bird population. *Landscape Ecology* 8:3-18.
- PICKETT ST & J THOMPSON** (1978) Patch dynamics and the design of nature reserves. *Biological Conservation* 13:27-37.
- POWELL GVN** (1987) Habitat use by wading birds in a subtropical estuary: implications of hidrography. *Auk* 104:740-749.
- PULLIAM HR & JB DUNNING** (1994) Demographic process: population dynamics on heterogeneous landscapes. In: Meffe G. & CG Carroll (eds). *Principles of Conservation Biology*: 179-208. Sinauer Associates, Inc.
- PUTTICK GM** (1984) Foraging and activity patterns in wintering shorebirds. In: Burger J & BL Olla (eds) *Shorebirds, migration and foraging behavior*: 203-232. Plenum Press. NY. USA.
- ROSENZWEIG ML** (1981) A theory of habitat selection. *Ecology* 62: 327-335
- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO** (2001) Cartilla de Caza. Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile.
- SAUNDERS DA, RJ HOBBS & CR MARGULES** (1991) Biological consequences of ecosystems fragmentation: A review. *Conservation Biology* 5:18-29.
- SIMBERLOFF D** (1986) Are we on the verge of a mass extinction in tropical rain forest?. In: Elliot DK (ed) *Dynamics of Extinction*: 1165-80. John Wiley & Sons. New York. USA.
- SQUEO FA, R OSORIO & G ARANCIO** (1994) Flora de Los Andes de Coquimbo: Cordillera de Doña Ana. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena. Chile.
- SQUEO FA** (2000) Monitoreo de la flora y vegetación de las vegas asociadas al Estero Tambo-Río Vacas Heladas. En: Cepeda, J, (ed.) *Actividades de Monitoreo y Restauración de Recursos Bióticos y Ecosistémicos de las Vegas de Tambo y Puquíos Realizadas Durante la Fase de Operación del Proyecto Tambo*. Informe Consolidado Período 1996-2000. Universidad de La Serena-Compañía Minera El Indio. La Serena. Chile.

TABILO E (1994) Avifauna Proyecto Río del Medio. In: Squeo, F, J Cepeda, G Arancio, E Novoa, E Tabilo, M León H Vásquez. Línea de base, recursos bióticos. Informe Técnico Proyecto Río del Medio. EIA. Universidad de La Serena-Compañía Minera El Indio. La Serena. Chile.

TABILO E (1994a) Avifauna. Proyecto Nevada. In: Cortés A, E Tabilo, C Pino & J Cepeda. EIA Proyecto Nevada. Línea de base. Vol. 3: Fauna Terrestre (montañosa) y Ribereña del Área de Impacto del Proyecto Nevada. Informe Final. Universidad de La Serena-Compañía Minera Nevada. La Serena. Chile.

TABILO E (1994b) Avifauna Proyecto Tambo. In: Cepeda J, E Tabilo & H Vásquez. Proyecto Tambo: Antecedentes del Area de Influencia del Proyecto Tambo: recursos bióticos, flora y fauna. Informe de Consultoría para CMEI y LAC Minerals S.A. Universidad de La Serena. La Serena. Chile.

TABILO E (1995) Avifauna de Cancha de Aterrizaje Campamento Toro Muerto. In: Cepeda, J, E Tabilo & H Vásquez. Línea de base, recursos bióticos: fauna. Proyecto EIA Cancha de Aterrizaje Campamento Toro Muerto. Informe Técnico EIA Universidad de La Serena-Compañía Minera El Indio. La Serena. Chile.

TABILO-VALDIVIESO E (2002) Efectos de la actividad minera en el estado de conservación de humedales cordilleranos del centro-norte de Chile. Proyecto del Fondo de Pequeñas Subvenciones, Convención de Ramsar, Corporación Ambientes Acuáticos de Chile y Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales. Informe Final. La Serena. Chile.

TABILO-VALDIVIESO E (2003) El Beneficio de los Humedales en la Región Neotropical. Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales. La Serena. Chile.

TAYLOR PD, L FAHRIG, K HENEIN & G MERRIAM (1993) Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68:571-573.

VIDES ALMONOCID R (1990) Observaciones sobre utilización del hábitats y la diversidad de especies de aves en una laguna de la Puna Argentina. *Hornero* 13:117-128.

WIENS JA (1974) Habitat heterogeneity and avian community structure in North American grassland. *American Midland Naturalist* 91: 195-213

WIENS JA (1976) Populations response to patchy environments. *Annual Review Ecology and Systematics* 7:81-120

WILCOX BA & DD MURPHY (1985) Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist*. 25: 879-887.

WIENS JA (1994) Habitat fragmentation: island v/s landscape perspective on bird conservation. *Ibis* 137: S97-S104.

WWF (1997) *Un Futuro Incierto: La crisis del agua y sus impactos en América latina y el Caribe*. World Wildlife Fund. Washington DC. USA.

Anexo Tabla 1. Riqueza taxonómica de la avifauna en el humedal Tambo-Puquíos.

Especie	Nombre común	Estatus	Origen migratorio	Ocurrencia/ estacionalidad	Hábitat	Dieta	Estado de conservación
FALCONIFORMES							
Cathartidae							
1. <i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	R		R/A	3	Carroña	Vulnerable
Accipitridae							
2. <i>Geranoetus melanoleucus</i>	Aguila	R		I/A	3	pvert	
3. <i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	R		R/A	3	pvert	
4. <i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	R		I/A	3	pvert	
5. <i>Milvago chimango</i>	Tiuque	V	R	I/V	3	inv/vert	
Falconidae							
6. <i>Phalcobaenus megalopterus</i>	Carancho cordillerano	R		R/A	1	verteb.	
7. <i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	V	B	I/V	3	verteb.	Vulnerable
8. <i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	V	R	I/V	3	inv/vert	
GRUIFORMES							
Rallidae							
9. <i>Fulica gigantea</i>	Tagua gigante	V	R	A/V	3	veget	
ANSERIFORMES							
Anatidae							
10. <i>Chloephaga melanoptera</i>	Piuquén	V	R	R/V	3	veget	Rara
11. <i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	V	R	R/V	2	veget	
12. <i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón	V	R	I/V	2	veget	
13. <i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorriente	V	R	I/V	2	invert	
CHARADRIFORMES							
Charadriidae							
14. <i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	V	R	I/V	3	invert	
15. <i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlito cordillerano	V	R	R/V	2	invert	Vulnerable (*)
Scolopacidae							
16. <i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	V	B	R/V	2	invert	
Thinocoridae							
17. <i>Attagis gayi</i>	Perdicita cordillerana	V	R	R/V	3	semilla	

Anexo Tabla 1. Continuación.

Especie	Nombre común	Estatus	Origen migratorio	Ocurrencia/ estacionalidad	Hábitat	Dieta	Estado de conservación
18. <i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicita cojón	V	R	R/V	3	semilla	
19. <i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita	V	R	R/V	3	semilla	
Laridae							
20. <i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	V	R	R/V	2	invert	Rara
COLUMBIFORMES							
Columbidae							
21. <i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de la puna	V	R	R/V	3	sem/frut	
22. <i>Metriopelia melanoptera</i>	Tortolita cordillerana	V	R	R/V	3	sem/frut	
STRIGIFORMES							
Strigidae							
23. <i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	V	R	I/V	3	verteb.	
CAPRIMULGIFORMES							
Caprimulgidae							
24. <i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	V	R	I/V	3	invert	
APODIFORMES							
Trochilidae							
25. <i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor gigante	V	R	I/V	3	néctar	
PASSERIFORMES							
Furnariidae							
26. <i>Geositta isabellina</i>	Minero grande	V	R	R/V	3	inv/sem	
27. <i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	V	R	R/V	3	inv/sem	
28. <i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	V	R	R/V	3	semilla	
29. <i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurrilla de pico recto	V	R	R/V	3	semilla	
30. <i>Cinclodes patagonicus ch.</i>	Churrete	V	R	R/V	3	invert	
31. <i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	V	R	R/V	2	invert	
32. <i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	V	R	R/V	2	invert	
33. <i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	V	R	R/V	3	invert	

Anexo Tabla 1. Continuación.

Especie	Nombre común	Estatus	Origen migratorio	Ocurrencia/ estacionalidad	Hábitat	Dieta	Estado de conservación
Tyrannidae							
34. <i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	V	R	R/V	3	inv/vert	
35. <i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	V	R	R/V	3	invert	
36. <i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	V	R	R/V	3	invert	
37. <i>Muscisaxicola frontalis</i>	D. de frente negra	V	R	R/V	3	invert	
38. <i>Muscisaxicola cinerea</i>		V	R	R/V	3	invert	
39. <i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	V	R	R/V	3	invert	
40. <i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	V	R	R/V	3	invert	
41. <i>Lessonia oreas</i>	Colegial	V	R	R/V	3	invert	
Hirundinidae							
42. <i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	V	R	R/V	3	invert	
43. <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	G. de dorso negro	V	R	R/V	3	invert	
44. <i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	V	R	R/V	3	invert	
Emberizidae							
45. <i>Sicalis auriventris</i>	Chirihue dorado	V	R	R/V	3	semilla	
46. <i>Sicalis olivascens</i>	Chirihue verdoso	V	R	R/V	3	semilla	
47. <i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	V	R	R/V	3	semilla	
Fringillidae							
48. <i>Phrygilus gay</i>	Cometocino de Gay	V	R	R/V	3	semilla	
49. <i>Phrygilus atriceps</i>	Cometocino del Norte	V	R	R/V	3	semilla	
50. <i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	V	R	R/V	3	semilla	
51. <i>Melanodera xanthogramma</i>	Yal cordillerano	V	R	R/V	3	semilla	
52. <i>Carduelis atrata</i>	Jilguero negro	V	R	R/V	3	semilla	
53. <i>Carduelis uropygialis</i>	J. cordillerano	V	R	R/V	3	semilla	
54. <i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	V	R	R/V	3	semilla	

Nomenclatura del Anexo Tabla 1:

Estatus

Residente (R) son las especies que permanecen durante todo el año en el área de estudio. **Visitante (V)** las especies que sólo llegan entre la primavera y el verano de cada año al área de estudio.

Origen migratorio

Boreal (B) las especies originarias del hemisferio norte.

Regional (R) las especies que pueden o no tener actividad reproductiva en el área de estudio, y provienen del centro norte y centro sur del país.

Ocurrencia

Regular (R) son especies observadas en forma habitual.

Irregular (I) las especies con presencia irregular en el área de estudio.

Accidental (A) las especies con presencia accidental debido a que los humedales Tambo y Puquíos no son su área de distribución normal.

Estacionalidad

Anual (A) las especies observadas durante todo el año en el área. **Verano (V)**.

Tipo de hábitat en Tambo-Puquíos

Laderas de montañas (1); humedales en los fondos de quebradas-sistemas palustrinos con vegetación emergente tipo vegas y bofedal, sistemas riberinos y humedales artificiales como estanques de acumulación de agua (2); ambos tipos de hábitat (3).

Dieta

Carroña; pequeños vertebrados como roedores y reptiles (pvert); invertebrados y vertebrados (inv/vert); vertebrados como aves (verteb); vegetación (veget), invertebrados como insectos, larvas (invert); semillas; semillas y frutos (sem/frut); néctar; invertebrados y semillas (inv/sem).

Estado de Conservación (SAG 2001)

Vulnerable (especie que está en retroceso numérico que puede conducirla a la extinción).

Rara (especies con distribución geográfica restringida).