



Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de San Juan

fcefn



**DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA**

Facultad de Ciencias Exactas
Físicas y Naturales • UNSJ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Trabajo Final

**EVALUACIÓN DE COMUNIDADES DE AVES EN DIFERENTES
AMBIENTES, DE ACUERDO A CAMBIOS ESTACIONALES DEL
PARQUE PROVINCIAL PRESIDENTE SARMIENTO, SAN JUAN,
ARGENTINA.**

Alumna: Josefina Carola Manrique

Asesor: Mg. Sonia Grisel Ortiz

Co-Asesor: Dr. Héctor José Villavicencio

2018

San Juan – Argentina



CALIFICACIÓN:.....

.....



A mi hijo, mis padres y
hermanas ...





Contenido

Agradecimientos	5
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	9
<i>Objetivos Generales</i>	12
<i>Objetivos Específicos</i>	12
MATERIALES Y MÉTODOS	15
<i>Área de Estudio</i>	15
<i>Análisis de datos</i>	18
<i>Análisis Estadísticos y Procesamientos de Datos</i>	19
RESULTADOS	22
<i>Caracterización del Ensamble de Aves</i>	22
<i>Composición Taxonómica</i>	22
<i>Ambientes Asociados con Ensamblés Tróficos</i>	30
<i>Representación Ensamblés Tróficos y Estatus de Residencia</i>	30
<i>Especies Dominantes, Subordinadas y Raras</i>	36
<i>Registro de Nuevas Especies</i>	36
<i>Estado de conservación</i>	37
<i>Diversidad del Ensamble de Aves</i>	39
<i>Diversidad, Riqueza, Equitatividad</i>	39
<i>Variaciones Estacionales</i>	41
<i>Variación de especies entre temporadas</i>	41
DISCUSIÓN	44
CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXO	65

Agradecimientos



A mi HIJO, Facundo que es mi motor de cada día, es la razón de mí ser, te amo con todo mi corazón. Gracias por existir!



A mi MAMÁ y mi PAPÁ por creer en mí y darme fuerzas para seguir adelante ante cualquier adversidad. Los amo viejos!



A mis HERMANAS, Leticia y Luisina por estar conmigo en cada momento, por compartir y brindarme su apoyo incondicional. Las amo!



A mi COMPAÑERO DE VIDA, Diego, que es mi pilar. Me brindó su apoyo y compañía en los buenos y malos momentos. Gracias por estar! Te amo!.



A mi abuela Julia, por la sinceridad. “Persevera y triunfarás”. Te amo!



A Grisel por ser una hermosa persona. Por su generosidad y predisposición, por compartir conmigo sus conocimientos. Muchas gracias!



A José por bancarme todas mis dudas y por ayudarme a entender la biología. Estoy enteramente agradecida por tu apoyo. Muchas gracias!



A mi AMIGAS del alma, que me dieron su tiempo para escucharme Romi, Dani, Marta, Gise. Las amo! A mi CUÑADO, por su buena onda y alegría estuvo acompañando. Te quiero!



A mis COMPAÑEROS de siempre Sofi, Esteban, Manuel, Daniel, Flavia, Belén, Pepe, Carla. Gracias por estar en esa etapa! A Cristian Piedraita por su contribución y amabilidad!



Al tribunal Verónica, Cecilia y Fernando por aportar sus conocimientos a mi trabajo, para enriquecerlo. Gracias por enseñarme!



Al grupo de trabajo Vero, Laura, Anabel, Patri, Graciela, Andrea.



Al departamento de Biología, José, Ceci y Nico por estar cuando los necesite.



A los chicos de la MUNI, Flaca, Lilen, Yami y Víctor por el apoyo moral y por la buena onda. Los quiero!



A la UNSJ y FCFN por una EDUCACIÓN PÚBLICA, GRATUITA, LAICA Y DE CALIDAD.



Y a todos los que de alguna manera estuvieron en ese momento y en ese lugar. Gracias!

RESUMEN

Los humedales son uno de los ecosistemas más productivos del planeta, cumpliendo con funciones ecológicas fundamentales. Un componente importante son las aves, ya que tienen respuesta frente a alteraciones del ambiente, siendo capaces de mostrar los cambios que se producen en los ecosistemas. El Área Protegida Parque Provincial Presidente Sarmiento, constituye un ambiente típico de monte, con zona propia de humedal y de fuerte influencia antrópica. Este estudio se llevó a cabo con el objeto de analizar el impacto que, para el ensamble de aves, tienen los períodos de sequía, en relación a los de mayor cota de los cuerpos lagunares. Para esto, se comparó la riqueza y abundancia de aves en ambiente de monte y estrictamente acuático. Estos resultados aportan información relevante, en relación a las variaciones en el ensamble de aves del área protegida, útil para la elaboración de su Plan de Manejo.

*Para cumplir con los objetivos planteados, se realizaron relevamientos por registros visuales por medio de transectas y puntos fijos. Se caracterizó el ensamble de aves y se describió la estructura de la comunidad en base a medidas de abundancia relativa, riqueza y diversidad de Simpson. Se detectaron variaciones en el patrón temporal de las especies. Se registraron 71 especies, 30 acuáticas y 41 de monte. El 95% de las especies fueron residentes. Se obtuvieron nuevos registros, entre ellos el cisne cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y el águila coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*), que se encuentra en peligro. El ensamble tuvo una alta diversidad y equitatividad. La especie *Fulica leucoptera* fue dominante y abundante. En el ambiente de monte destacó como dominante las especies registradas de la familia Columbidae y en el ambiente de cuerpos lagunares la familia Anatidae. En el análisis para el estudio de la variación temporal no se encontraron diferencias significativas entre temporadas de los ensambles de aves.*

Para mantener el funcionamiento ecológico de un humedal hace falta un enfoque de manejo integrado a escala de la cuenca que dé cabida a los distintos usos y actividades compatibles con su sostenibilidad. Teniendo en cuenta que este estudio se realizó en plena recuperación de los cuerpos lagunares se obtuvieron datos de la avifauna en etapa de recuperación del ensamble original del área protegida.

Palabras claves: Humedal, Aves, Actividades Antrópicas.

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Según la Convención Ramsar, se define a los humedales como “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. Uno de los principales riesgos o peligros para los humedales se encuentra representado por la pérdida de hábitat por desecamiento (Malváres & Bó, 2004).

Los esteros son terrenos bajos y pantanosos, los que suelen llenarse de agua por efecto de lluvias o de filtraciones de ríos y/o lagunas cercanas. Abundan en ellos plantas y aves acuáticas. Asimismo, el Humedal es un ecosistema intermedio entre los permanentemente inundados (como mares y lagos) y los ambientes secos. Ellos constituyen ecosistemas de aguas someras de extensión variable y de condiciones particulares con una gran dinámica de funcionamiento (Gobierno de la Provincia de San Juan, 2010).

A escala mundial, los ecosistemas de humedales continentales y costeros están desapareciendo a un ritmo mayor que el de ningún otro ecosistema, y desde entonces no se ha invertido la tendencia hacia la pérdida de los recursos de los humedales (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Casi la mitad de los humedales en el mundo han desaparecido en el último siglo y un 84% de los humedales RAMSAR desapareció o está amenazado por cambios ecológicos (Shine & Klemm, 1999; Manuel, 2003; Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Se ha determinado que los motores indirectos principales de esta degradación y pérdida son el aumento de la población y el cambio en las actividades económicas. Mientras que los principales motores directos son el desarrollo de infraestructuras, la conversión de tierras, el uso del agua, la eutrofización y contaminación, la extracción excesiva, la sobreexplotación de los recursos de los humedales, el cambio climático y las especies exóticas invasoras (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Los humedales se cuentan entre los ecosistemas más productivos del planeta, cumpliendo al mismo tiempo funciones ecológicas fundamentales (Dugan, 1990; Blanco, 1999). Estos “servicios de los ecosistemas” y “componentes de los ecosistemas” solo pueden mantenerse si se permite que los procesos ecológicos de

los humedales sigan funcionando (Manuales Ramsar, 2016). Sin embargo, los humedales siguen figurando entre los ecosistemas más amenazados del mundo. La pérdida o alteración de estos hábitats ha incrementado la tasa de declinación poblacional de muchas especies de aves residentes y migratorias (Amezaga *et al.*, 2002; De Luca *et al.*, 2004; Houlahan *et al.*, 2006). Las aves son un componente fundamental en este tipo de ecosistemas, ya que los utilizan como sitio de refugio, nidificación y alimentación. Las aves tienen diferente sensibilidad y respuesta frente a disturbios o alteraciones del ambiente, siendo por esto capaces de mostrar los cambios que se producen en los ecosistemas. Por ello se las considera bioindicadoras o centinelas. Otras de las características particulares de este grupo de vertebrados, no menos importante para obtener información del ambiente, es que son de fácil identificación, muestreo y seguimiento (Cid *et al.*, 2005). Los ecosistemas de humedal albergan una alta riqueza de especies de aves residentes y migratorias (Riveros *et al.*, 1981; Quezada *et al.*, 1987; Garay *et al.*, 1991; Vilina, 1994; Victoriano *et al.*, 2006; González *et al.*, 2009). Esto permite que éstas utilicen el humedal como lugar de paso y/o establecimiento, por la variedad de recursos que brinda el mismo, además de la instalación de colonias de cría.

El conocimiento de la fauna silvestre es una herramienta fundamental para la conservación, más aún cuando estas decisiones deben efectuarse dentro de un área protegida incorporando correctamente planes de manejo (Grigera *et al.*, 1996; Acosta & Murúa 2002; Martori *et al.*, 2002). Para poder explicar la diversidad de los ensambles dentro de un hábitat debe considerarse la heterogeneidad estacional y espacial, entendiéndose esta heterogeneidad como la variación horizontal, vertical y cualitativa de los elementos físicos y bióticos (De Angelo, 2003). Un aspecto muy importante es conocer cómo la abundancia y distribución de los organismos se ven afectadas por la variación estacional (Blake, 1992; Marone, 1992; Withers & Chapman, 1993; Lopez de Casenave, 2001). Así como también por la estructura del paisaje, tanto en su composición (disponibilidad de distintos tipos de hábitats), como en su configuración (arreglo espacial de los hábitats).

Además de todos los servicios ecosistémicos de gran relevancia que tienen los humedales, el PPPS (Parque Provincial Presidente Sarmiento) se destaca por estar inmerso en un ambiente de alta vulnerabilidad de clima árido y por estar ubicado en un ambiente periurbano rural con una marcada influencia de la población periférica

inmediata del departamento Zonda. El aumento de la población humana va urbanizando los ambientes naturales, generando cambios marcados en su entorno. Las perturbaciones antrópicas parecen tener efectos complejos que se relacionan directamente con el nivel de escala (en espacio y tiempo) en el que ocurren, afectando los mecanismos de balance de las comunidades biológicas, lo que puede favorecer la entrada al paisaje natural de especies extrañas a éste (Halffter & Moreno, 2005).

El agua juega un papel de importancia en los sistemas naturales, por sus múltiples funciones ambientales. En las zonas áridas, este papel es especialmente relevante, ya que los ecosistemas ligados al agua contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad local de forma directa (vegetación de ribera, fauna acuática) e indirecta (especies dependientes de estos sistemas). Además, constituyen puntos de alta productividad biológica, de gran importancia en el mantenimiento de las redes tróficas en entornos áridos (Martinez & Esteve, 2004).

El PPPS es considerado un humedal de tipo temporal, alimentado por el agua subterránea que viene del Dique de Ullum y del Río San Juan. La existencia de marcados períodos de desecación de los cuerpos lagunares puede afectar la distribución y abundancia de la diversidad faunística, principalmente de las aves. Pero no es solo la riqueza de aves en estos períodos de sequía la que se ve afectada, sino toda la dinámica de este sistema ecológico de humedal de alta vulnerabilidad.

Diferentes acciones se están instrumentando actualmente para favorecer la continuidad de las condiciones ideales en el área protegida, en ellas interviene el Gobierno de la Provincia de San Juan, a través de la Dirección de Conservación y Áreas Protegidas - Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable, acompañados de la ardua tarea de los Guardaparques, la Municipalidad de Zonda, desde acciones concretas de los proyectos que se desarrollan en el área con tareas de sensibilización y concientización en defensa del área protegida, la Escuela Agrotécnica de Zonda, otros organismos del estado y los vecinos. El hecho de que el humedal del PPPS esté inserto en el área periurbana rural del Departamento Zonda, le brinda a está beneficios asociados a las actividades educativas y turísticas que pueden desarrollarse fácilmente en el lugar. Sin embargo, eso también tiene efectos negativos asociados a historias de uso de los recursos del área, tales como corte de

tatora (*Typha dominguensis*), caza de aves, introducción de animales exóticos, entre otros.

Basados en este marco teórico y a partir de Proyectos de Extensión e Investigación de la FCFN-UNSJ en el área protegida, se planteó en este trabajo profundizar el estudio relacionado con la medición del impacto que la pérdida de los cuerpos lagunares tiene sobre el ensamble de aves permanentes y temporales en el área protegida. Se puso énfasis en la observación del impacto diferencial que puede tener la pérdida de lagunas sobre aves de ambiente de monte o en el ensamble de aves asociadas de manera directa con los cuerpos de agua (aves estrictamente acuáticas). Este Trabajo Final está inserto en el Proyecto de Investigación de la FCFN- UNSJ, desarrollado en el PPPS: “IMPACTO, POR LA PÉRDIDA DE LAGUNAS, SOBRE LAS AVES DEL PARQUE PROVINCIAL PRESIDENTE SARMIENTO, EN EL MARCO DE ECOLOGÍA PERIURBANA Y RURAL. DPTO. ZONDA. SAN JUAN. ARGENTINA”. Director: MAG: Sonia Grisel Ortiz, Co- Director: Dr. José Villavicencio. Convocatoria 2015 (Res. N° 077/15-CS)- Período 2016-2017. Código E1030.

Los objetivos que se desean alcanzar con este estudio son:

Objetivos Generales

- A. *Analizar el impacto que para el ensamble de aves tienen los períodos de sequía, en relación a los de mayor cota en los cuerpos lagunares del PPPS.*
- B. *Comparar riqueza y abundancia de aves en ambiente de monte y en ambiente estrictamente acuático.*
- C. *Aportar información relevante en relación a las variaciones en el ensamble de aves del área protegida útiles para la elaboración de su Plan de Manejo.*

Objetivos Específicos

- ✎ Registrar la riqueza y abundancia de aves en período de recuperación de sequía y en situación de cota máxima de cuerpos lagunares en el PPPS.
- ✎ Caracterizar el ensamble y la abundancia de aves de acuerdo a su composición taxonómica en cada ambiente estudiado (ambiente estricto de monte y ambiente estricto acuático).

- ✧ Evaluar abundancia relativa en relación a proporción de individuos y a la frecuencia de registro.
- ✧ Determinar especies dominantes, subordinadas y raras, en cada tipo de ambiente.
- ✧ Detectar la ocupación en los cuerpos lagunares, de especies no registradas en el área protegida hasta el momento, así como el estado de conservación de las mismas.
- ✧ Establecer diferencias cronológicas sobre riqueza de especies, en el ensamble de aves del PPPS, relacionadas con diferentes condiciones ecológicas (de monte y acuáticas).
- ✧ Registrar variaciones estacionales en el ensamble de aves de cada ambiente de PPPS.
- ✧ Aportar datos relevantes para el Plan de Manejo del PPPS.

MATERIALES Y MÉTODOS



MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El Área Protegida Parque Provincial Presidente Sarmiento, localizada en el departamento Zonda, a 27 Km al oeste de la Ciudad Capital de San Juan (Figura 1). Constituye un ecosistema predominantemente acuático, de características singulares, en donde pueden apreciarse, ambientes típicos de monte, ambientes propios de humedal y ambientes de impacto antrópico dentro de la misma área. El PPPS comprende humedales de tipo temporal, alimentados por el agua subterránea que proviene del Dique de Ullum y del Río San Juan. Durante el invierno, los bañados se reducen a dos pequeños espejos de agua debido a que el acuífero libre que forman estos humedales aporta sus aguas al Dique de Ullum. En cambio, durante el verano, aumentan considerablemente su tamaño, transformándose en una zona de revenición debido a que el dique aumenta su cota por el agua de deshielo. Así, aumenta el acuífero libre de los bañados y eleva su nivel.

Pero no sólo la recarga o descarga del humedal está dominada por procesos naturales; en San Juan se han realizado una serie de obras que afectaron al equilibrio histórico del humedal, modificándolo paulatinamente. Entre ellas pueden mencionarse la construcción del Embalse y Dique Quebrada de Ullum y la batería de pozos que se encuentra dentro del área de estudio. Estas obras afectan el manejo del agua, a través del régimen natural de recarga - descarga de la cuenca de Ullum - Zonda, impactando directamente al Estero.

El Área Protegida Parque Provincial Presidente Sarmiento abarca una extensión de 748 has, es un ecosistema tanto de monte como acuático:

Monte: Ambiente con presencia de vegetación característica de la Provincia Fitogeográfica de Monte.

Acuática: Ambiente compuesto por los cuerpos de agua con o sin presencia de vegetación flotante.



Figura 1: Ubicación y fisiografía de la zona de estudio.

La conservación de este ecosistema garantiza el mantenimiento de la biodiversidad, protección del hábitat de reproducción y alimentación de las comunidades de aves, persigue restaurar y mantener condiciones ecológicas óptimas (Gobierno de San Juan, 2010). La importancia del lugar fue valorada en 1980, cuando fue declarado Parque Provincial. Posteriormente fue declarada como Área Natural Protegida, con la categoría de Reserva de Usos Múltiples, mediante la Ley N° 7586. Los terrenos donde se ubica el PPPS, se hallan situados en el ámbito de la Precordillera de San Juan, más precisamente en la depresión tectónica conocida como “Valle de Ullum-Zonda”, con cota comprendida entre 750 y 800 m.s.n.m. (ver Figura 1). La hidrografía de la zona está conformada por numerosos cauces fluviales (efímeros, temporarios) que se desarrollan por quebradas que descienden de las elevaciones montañosas hacia la depresión. El de mayor jerarquía es el río La Ciénaga o río de los Colorados o río Maradona, que vuelca sus esporádicos y torrenciales caudales en el extremo sur del área; sus afluentes poseen caudales permanentes en los tramos superiores, que se pierden por infiltración, los tramos medio e inferior de los tributarios fluviales sólo transportan efímeros caudales en épocas estivales. Las elevadas permeabilidades y transmisividades de los depósitos, se refleja en la rápida respuesta de los niveles de agua subterránea ante cualquier variación en las condiciones de recarga-descarga que tiene lugar, principalmente, a lo largo del cauce del río San Juan y desde 1981 fuertemente influenciado por la operación del Embalse Quebrada de Ullum. (Salvioli, 2017, Inf. Inédito PPPS).

Los cuerpos de agua de cota fluctuante en el área protegida, actúan como importante atractivo para que diferentes especies de aves hagan ocupación permanente o temporaria del humedal, cumpliendo así algunas especies, sus ciclos vitales completos. Las especies sujetas principalmente a estos cuerpos de agua son las estrictamente acuáticas y son las primeras en manifestar disminución de sus ensambles al reducirse los cuerpos lagunares.

Trabajo de campo

El trabajo de campo se planteó con relevamientos a partir de registros visuales, mediante recorrido de cinco transectas lineales de 500 m de largo, con un barrido de un radio variable, determinado por la distancia a la cual se detectaron las aves, siguiendo el criterio de visibilidad (Bibby *et al.*, 1998), y puntos fijos para el caso del ambiente de Monte. En el ambiente de cuerpos lagunares, se establecieron puntos fijos de observación. El tiempo establecido para el recorrido de las transectas fue de una hora; ocupando discrecionalmente en los puntos fijos de observación media hora. Los horarios establecidos para el registro visual, estuvieron sujetos a los momentos de mayor actividad de las aves, de 9 a 12hs. En relación a la toma de datos estacional, y de acuerdo a observaciones previas, se establecieron dos períodos de muestreo representativos; primavera – verano (periodo cálido) y otoño – invierno (periodo frío). En cada periodo estacional se cumplieron con dos muestreos para frío y cuatro muestreos para cálido, en cada área seleccionada.

Los muestreos se realizaron en condiciones climáticas favorables (ausencia de lluvia y viento menor a 20km/h). Para el reconocimiento de la avifauna en el campo se siguió a Narosky & Izurieta (2010). Para la observación de las aves se utilizaron binoculares Zenit KF-1250, 12x50 mm, field 5,5°. Durante cada etapa de observación y registro se detectó la presencia y abundancia de aves mediante el volcado de datos, en planillas confeccionadas a tal fin, realizando captura fotográfica de las especies de aves registradas. Las cámaras utilizadas fueron Nikon P520 y Sony DSC-HX 100V y una mira telescópica de 100m.

Los datos obtenidos durante este estudio fueron tabulados, analizados y se compararon con datos bibliográficos preexistentes (Ortiz & Murúa, 1994).

Análisis de datos

Composición taxonómica del ensamble de aves

Para describir el ensamble de aves, se utilizó la guía de Narosky & Izurieta (2010) y Rodríguez Matta *et al.* (2008).

Ensamble Trófico

En el caso de la información a ambientes asociados, se constató con Narosky & Izurieta (2010) y Rodríguez Matta *et al.* (2008) y se confirmó con observaciones en campo.

Se clasificaron las especies de los diferentes ensambles tróficos de aves, según datos de observaciones directas y bibliografía existente. Se tuvieron en cuenta las siguientes categorías: insectívoros (I), granívoros (G), carnívoros (C), omnívoros (O), nectarívoros (N), frugívoros (F), herbívoros (H) y piscívoros (P), (Chatellana, 2004; Rodríguez Matta *et al.*, 2008; Martínez *et al.*, 2010). Además, dentro de un mismo grupo funcional las especies pueden diferenciarse en cuanto a la explotación del recurso alimento, mediante la utilización de diferentes microhábitats y/o técnicas de alimentación.

Estado de Residencia

En relación al estado de residencia, se clasificaron las especies tomando como base referencias bibliográficas. Según Narosky & Izurieta (2010), se consideran residentes (R) aquellas aves que no realizan migraciones en todo el ciclo anual; migradoras A (MA) aquellas aves que nidifican en el hemisferio norte y vuelan luego hasta el hemisferio sur, hallándose en primavera-verano; migradoras B (MB) las aves que nidifican en Argentina en primavera-verano y migran hacia el norte en otoño y migradoras C (MC) las aves que nidifican en Patagonia en primavera-verano y aparecen en el centro del país en otoño-invierno.

Se consideraron nuevos registros para el área protegida aquellas especies no mencionadas por Contreras (1980); Nores (1986); Haene (1987); De Lucca (1992); Haene & Ostrosky (1993); Haene (1994); Ortiz & Murúa (1994); Haene *et al.* (1995); Nores (1995); Haene (1996); Navas & Bo (1998); Navas & Bo (2000); Acosta & Murúa (2001); Ortiz *et al.* (2003); Camperi & Darrieu (2004); Haene (2007); Ortiz & Borghi (2007); Fernández (2009); Lucero (2009); Agnolin *et al.*

(2009); Martínez *et al.* (2009); Cortez *et al.* (2010); Cuervo *et al.* (2011), y/o no mapeadas por Olrog & Pescetti (1991); de la Peña (1999); Narosky & Izurieta (2010), Gelain & Pereyra Lobos (2011b).

Conservación de Especies

Por último, para determinar las especies de interés prioritario para la conservación a nivel mundial se siguió a BirdLife International (2011) y IUCN-Red List, (2017). A nivel nacional se usó como criterio a López-Lanús *et al.* (2008); para las aves presentes en el área de estudio, teniendo en cuenta estado de conservación; según CITES (2017) (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), que mediante la aplicación de la ley 22.344 en Argentina se prohíbe el comercio internacional de especies amenazadas presentes en los Apéndices I, II y III. Según IUCN las especies se clasifican en las siguientes categorías: **NE**: No Evaluado; **NA**: No Aplicable; **LC**: Preocupación Menor, **NT**: Casi Amenazado, **VU**: Vulnerable, **EN**: En Peligro; **CR**: En Peligro Crítico; **RE**: Extinto a Nivel Regional; **EW**: Extinto en Estado Silvestre; **EX**: Extinto. En tanto, que para la clasificación de Lopez-Lanus para la Avifauna Argentina, las categorías son: **EC**: En peligro crítico. **EN**: En peligro. **AM**: Amenazada. **VU**: Vulnerable. **NA**: No amenazada. **IC**: Insuficientemente conocida.

Análisis Estadísticos y Procesamientos de Datos

- *Proporción de individuos para cada especie*: se calculó dividiendo el número de individuos registrados de la especie *i* en el número total de individuos, multiplicado por 100 para obtener el porcentaje ($p_i = n_i / \sum n_T$, donde p_i representa la abundancia relativa de la especie *i*, n_i el número de individuos de la especie *i*, $\sum n_T$ el número total de individuos) (Pettingil, 1969).
- *Dominancia*: $d = p_i \text{ máx.}$, donde $p_i \text{ máx.}$ representa la proporción de la especie *i* que con mayor cantidad de individuos contribuyó a la abundancia total (May, 1975; Torres, 1995; Ordano, 1996). Las especies subordinadas deben tener un $p_i \geq 0,05$ para diferenciarlas de las raras.
- *Riqueza específica*: *S*, es el número total de especies registradas durante el muestreo o estudio (Soave *et al.*, 1999; Moreno, 2001).
- *Diversidad específica*: se determinará mediante el Índice de Diversidad de Simpson:

$D = 1 / \sum [n_i (n_i - 1) / N (N - 1)] = 1 / \sum (p_i^2)$, donde p_i es la proporción de los individuos pertenecientes a la especie i : $p_i = n_i / NT$, donde n_i es el número de individuos pertenecientes a la especie i y NT corresponde al número total de individuos (May, 1975). El Índice de Diversidad de Simpson (D) varía entre 1 (para una muestra con una sola especie) y S (riqueza) cuando todas las especies tienen exactamente el mismo número de individuos (Begon *et al.*, 1999; Feinsinger, 2001).

- *Equitatividad*: se cuantificará en base al Índice de Diversidad de Simpson (D), como una proporción del máximo valor que podría asumir D si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies. En este caso, la diversidad máxima resultaría igual a la riqueza ($D_{max} = S$). Por consiguiente: $E = D / D_{max} = [1 / \sum (p_i^2)] \times (1 / S)$. La equitatividad adopta un valor comprendido entre 0 y 1 (Begon *et al.*, 1999).

Para el análisis comparativo de los ensambles de aves en relación a las variables temporales, se utilizó una Prueba no paramétrica Mann Whitney y estadística multivariada. A través de Análisis de Componentes Principales (ACP).

Los datos obtenidos durante este estudio fueron comparados cronológicamente con datos bibliográficos preexistentes (Ortiz & Murúa, 1994).

Las pruebas estadísticas se realizaron con los programas de Past versión 2017, Statistica versión 7.0 e Infostat versión estudiantil 2017.

RESULTADOS



RESULTADOS

Caracterización del Ensamble de Aves

Composición Taxonómica

Durante este estudio se registró un total de 71 especies de aves, pertenecientes a 26 familias y 13 órdenes (Tabla 1). La composición del ensamble en la zona de Monte (terrestre) estuvo dominada, en términos de número de individuos, por la familia Columbidae con 105 individuos de 4 especies. En el caso de la zona de Cuerpo de Agua (acuáticas) por la familia Anatidae con 305 individuos de 9 especies. Le siguieron en importancia en la zona Monte, la familia Tyrannidae y en la zona Cuerpos de Agua, las familias Rallidae y Podicipedidae

Tabla 1: Especies de aves relevadas durante el estudio en el año 2017 en el PPPS. Se indica Orden, Familia, Nombre científico y Nombre común.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anseriformes	Anatidae	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro
		<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino
		<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado
		<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantilla
		<i>Anas georgica</i>	Pato maicero
		<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo
		<i>Netta peposaca</i>	Pato picazo
		<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico
		<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato zambullidor grande
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo blanco

Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común
	Recurvirostridae	<i>Himantopus melanurus</i>	Tero real
	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina común
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca
		<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja
<i>Coragyps atratus</i>		Jote cabeza negra	
	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo de cañada
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
		<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma manchada
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza
		<i>Columbina picui</i>	Tortolita

Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Urraca
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco
		<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Águila coronada
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado
		<i>Caracara plancus</i>	Carancho
		<i>Milvago chimango</i>	Chimango
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
		<i>Spizapteryx circumcinctus</i>	Halconcito gris
		<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta
		<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta escudete rojo
		<i>Fulica armillata</i>	Gallareta liga roja
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Pollona negra
		<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarrama
Passeriformes	Cotingidae		

Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo
	<i>Diuca diuca</i>	Diuca común
	<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero dorado
	<i>Sicalis olivascens</i>	Jilguero oliváceo
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica
	<i>Lophospingus pusillus</i>	Soldadito
	<i>Agelaioides badius</i>	Tordo músico
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrado
	<i>Agelaius thilius</i>	Varillero ala amarilla
	<i>Embernagra platensis</i>	Verdón
Fringillidae	<i>Carduelis magellanica</i>	Cabecita negra
Furnaridae	<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Caserote
	<i>Furnarius rufus</i>	Hornero

	<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero
Hirundinidae	<i>Progne elegans</i>	Golondrina negra
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Calandria común
	<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada
	<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común
Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey
	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata
	<i>Pintagus sulphuratus</i>	Pitojuan
	<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí real

		<i>Tachuris rubrigastra</i>	Tachurí sietecolores
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta
Pelecaniformes	Phalacrocorax	<i>Falacrocorax brasiliensis</i>	Biguá
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero real
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Macá común
	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	Macá grande
	Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>	Macá plateado
	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Macá pico grueso
Trochiliformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Picaflor

Cada ambiente (Cuerpos lagunares y Monte), estuvo estructurado por comunidades de aves de diversas familias (Figuras 3 y 4). En caso del ambiente de Cuerpos lagunares la familia más representativa fue Anatidae y en ambiente Monte, la familia Tyrannidae presentó el mayor número de especies.

Ambiente Acuático

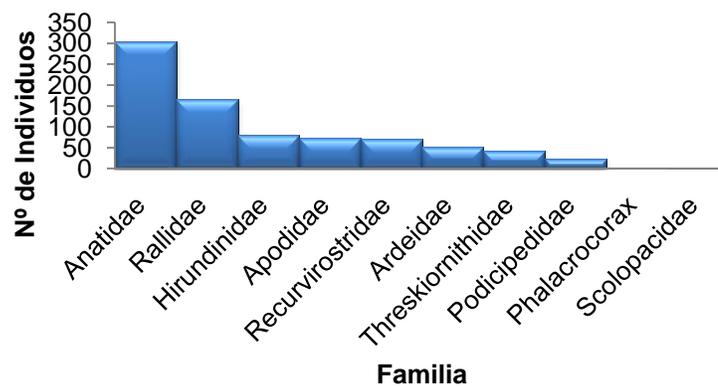


Figura 3: número de individuos por familia en el Ambiente Acuático.

Ambiente Terrestre

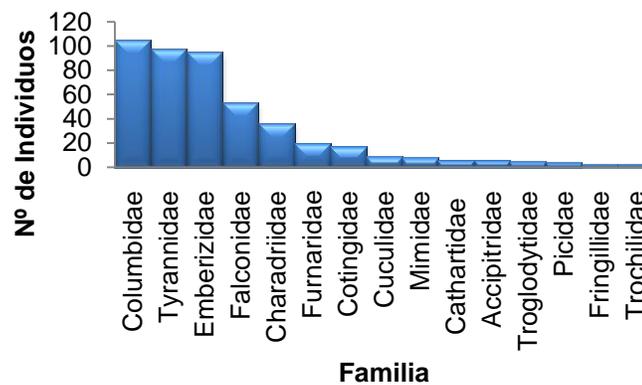


Figura 4: número de individuos por familia en el Ambiente terrestre.

Ambientes Asociados con Ensamblajes Tróficos

De 71 especies registradas, 41 son terrestres (T) y 30 acuáticas (A), representando el 57,7% y el 42,3% respectivamente. En la Figura 5 se muestra el porcentaje de individuos presentes en cada ambiente.

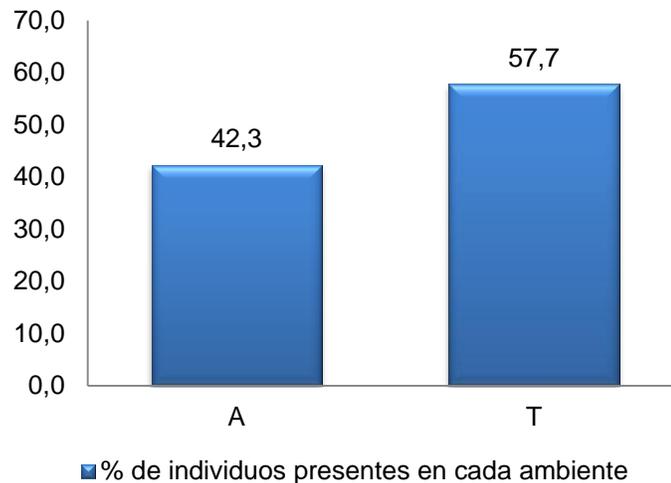


Figura 5: número de individuos presentes en los Ambientes Acuático y Terrestre.

Representación Ensamblajes Tróficos y Estatus de Residencia

Los ensamblajes tróficos de aves estuvieron representados mayoritariamente por aves insectívoras con un 32% (22 especies), seguida de las aves omnívoras con un 25% (17 especies).

En cuanto al estatus de residencia, el 95% resultaron ser residentes, el resto fueron migradoras B 4,2% y migradoras C 1,4%. Entre las especies migradoras se registraron, migradoras invernales (B), nidifican en la Argentina (primavera-verano) y migran hacia el norte en otoño, como *Tyrannus savana*, *Tyrannus melancholicus* y *Progne elegans*. Y por último, migradoras C, aves que nidifican en Patagonia (primavera-verano) y aparecen en el centro del país o más al norte en otoño, como *Lessonia rufa*. En la tabla 2 se detallan las especies pertenecientes a los diferentes ensamblajes tróficos y el estatus de residencia al cual pertenecen.

En la Figura 6, se observa los diferentes ensamblajes tróficos del PPPS.

Tabla 2: Datos de las especies relevadas en cuanto a ensamble trófico, ambiente asociado y estatus de residencia.

Referencias: insectívoros (I), granívoros (G), carnívoros (C), omnívoros (O), nectarívoros (N), frugívoros (F), herbívoros (H) y piscívoros (P). También se tuvo en cuenta el Ambiente Asociado como T (terrestre) y A (acuático) y Estatus de Residencia R=residentes, MA=migradores, MB=migradores y MC=migradores.

Especies Nombre Científico	Ambiente	Ensamble Trófico	Estatus de Residencia (Narosky & Yzurieta)
<i>Cygnus melancoryphus</i>	A	O	R
<i>Anas flavirostris</i>	A	O	R
<i>Anas cyanoptera</i>	A	O	R
<i>Anas bahamensis</i>	A	O	R
<i>Anas georgica</i>	A	O	R
<i>Anas sibilatrix</i>	A	O	R
<i>Netta peposaca</i>	A	O	R
<i>Oxyura vittata</i>	A	O	R
<i>Oxyura ferruginea</i>	A	O	R
<i>Aeronautes andecolus</i>	T	I	R
<i>Vanellus chilensis</i>	A	I	R
<i>Himantopus melanurus</i>	A	I	R



<i>Gallinago gallinago</i>	A	I	R
<i>Egretta thula</i>	A	P	R
<i>Ardea alba</i>	A	P	R
<i>Nycticorax nycticorax</i>	A	P	R
<i>Cathartes aura</i>	T	C	R
<i>Coragyps atratus</i>	T	C	R
<i>Plegadis chihi</i>	A	O	R
<i>Columba livia</i>	T	O	R
<i>Patagioenas maculosa</i>	T	G	R
<i>Zenaida auriculata</i>	T	G	R
<i>Columbina picui</i>	T	G	R
<i>Guira guira</i>	T	O	R
<i>Elanus leucurus</i>	T	C	R
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	T	C	R
<i>Falco sparverius</i>	T	C	R
<i>Caracara plancus</i>	T	C	R
<i>Milvago chimango</i>	T	C	R
<i>Falco peregrinus</i>	T	C	R
<i>Spiziapteryx circumcinctus</i>	T	C	R



<i>Fulica leucoptera</i>	A	H	R
<i>Fulica rufifrons</i>	A	H	R
<i>Fulica armillata</i>	A	H	R
<i>Gallinula chloropus</i>	A	H	R
<i>Phytotoma rutila</i>	T	G	R
<i>Zonotrichia capensis</i>	T	H	R
<i>Diuca diuca</i>	T	G	R
<i>Sicalis flaveola</i>	T	G	R
<i>Sicalis olivascens</i>	T	G	R
<i>Sturnella loyca</i>	T	H	R
<i>Lophospingus pusillus</i>	T	O	R
<i>Agelaioides badius</i>	T	G	R
<i>Molothrus bonariensis</i>	T	O	R
<i>Agelaius thilius</i>	T	G	R
<i>Embernagra platensis</i>	A	O	R
<i>Carduelis magellanica</i>	T	O	R
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	T	O	R
<i>Furnarius rufus</i>	T	I	R



<i>Phleocryptes melanops</i>	A	I	R
<i>Progne elegans</i>	T	I	MB
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	T	I	R
<i>Passer domesticus</i>	T	G	R
<i>Mimus saturninus</i>	T	I	R
<i>Mimus patagonicus</i>	T	I	R
<i>Cistothorus platensis</i>	A	I	R
<i>Troglodytes aedon</i>	T	I	R
<i>Machetornis rixosa</i>	T	I	R
<i>Hymenops perspicillatus</i>	T	I	R
<i>Pintagus sulphuratus</i>	T	I	R
<i>Lessonia rufa</i>	A	I	MC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	T	I	MB
<i>Tachuris rubrigastra</i>	A	I	R
<i>Tyrannus savana</i>	T	I	MB
<i>Falacrocorax brasiliensis</i>	A	P	R
<i>Colaptes melanochloros</i>	T	I	R
<i>Rollandia rolland</i>	A	I	R



<i>Podiceps major</i>	A	P	R
<i>Podiceps occipitalis</i>	A	I	R
<i>Podilymbus podiceps</i>	A	P	R
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	T	N	R

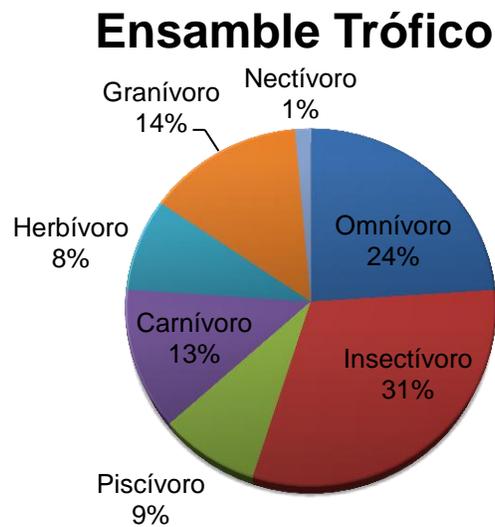


Figura 6: Proporción de ensambles tróficos de aves.

Especies Dominantes, Subordinadas y Raras

La especie dominante en el ambiente acuático fue *Fulica leucoptera*, con un π máximo= 0,22 y *Anas geórgica* con un π máximo= 0,18, siendo estas especies las que en mayor medida contribuyen a la abundancia total de 1289 individuos registrados. Las especies subordinadas con un $\pi \leq 5$, fueron *Anas flavirostris*, también para ambiente acuático y en el ambiente de monte fueron *Aeronautes andecolus* e *Himantopus melanurus*. Mientras que las especies restantes se clasificaron como raras en los dos ambientes. (Figura 7).

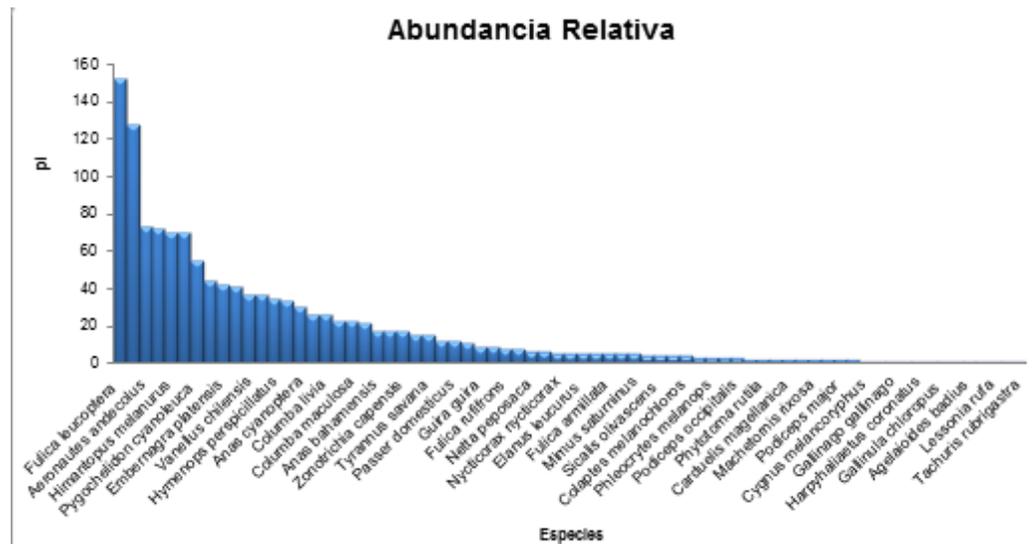


Figura 7: proporción de individuos (π) para cada especie.

Registro de Nuevas Especies

Se registró la presencia de dos nuevas especies para el PPPS, *Cygnus melancoryphus* (cisne de cuello negro) y *Harpyhaliaetus coronatus* (águila coronada), Figura 8 y 9 respectivamente.



Figura 8: Cygnus melancoryphus



Figura 9: Harpyhaliaetus coronatus

Estado de conservación

En cuanto al estado de conservación de las aves se observó que 67 especies se encuentran en la categoría NA (no amenazada), a nivel nacional y LC (preocupación menor) internacionalmente. Las especies *Columba livia* y *Passer domesticus* no son categorizadas,

por ser exóticas. Se encuentra en la categoría “en peligro” (EN), *Harpyhaliaetus coronatus*, a nivel internacional. En Argentina, esta especie está protegida desde 1954 e incluida en listados como “Vulnerable” (VU-NT). *Oxyura ferroginea* y *Spiziapteryx circumcinctus* se encuentra en la categoría “Vulnerable”. También se señalan algunas especies de aves acuáticas designadas como prioritarias en distintos tratados y convenciones relacionadas con las especies migratorias (CMS) y tráfico de especies (CITES). En CMS II: las especies de la Familia Anatidae y las del Orden Charadriiformes (a excepción de *Sterna trudeaui*). En CITES II: *Cygnus melancoryphus* y *Milvago chimango* (**Tabla 3**).

Tabla 3: estado de conservación de especies encontradas en el área de estudio.

Especie	Birdlife	López-Lanús <i>et al. 2017</i>	CITES 2017	CMS
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i> (Águila Coronada)	EN	EN	-	-
<i>Oxyura ferruginea</i> (Pato zambullidor grande)	LC	VU	-	-
<i>Spiziapteryx circumcinctus</i> (Halconcito gris)	NT	VU	-	-
<i>Cygnus melancoryphus</i> (Cisne cuello negro)	LC	NA	II	II
<i>Anas sibilatrix</i> (Pato overo)	LC	NA	-	II
<i>Anas geórgica</i> (Pato maicero)	LC	NA	-	II
<i>Anas flavirostris</i> (Pato barcino)	LC	NA	-	II
<i>Anas cyanoptera</i> (Pato colorado)	LC	NA	-	II
<i>Anas bahamensis</i> (Pato gargantilla)	LC	NA	-	II
<i>Netta peposaca</i> (Pato picazo)	LC	NA	-	II
<i>Oxyura vittata</i> (Pato)	LC	NA	-	II

zambullidor chico)				
<i>Milvago chimango</i> (Chimango)	LC	NA	II	-
<i>Chlorostilbon aureoventris</i> (Picaflor)	LC	NA	II	-

Diversidad del Ensamble de Aves

Diversidad, Riqueza, Equitatividad

Las variaciones temporales no presentaron diferencias significativas en la, ya que fueron altas en ambas temporadas (Cálida y Fría). Se puede observar una pequeña diferencia numérica, siendo mayor en la temporada Fría ($D=0,9199$) comparada con la diversidad en la temporada Cálida ($D=0,8981$) (Figura 10). En tanto que la equitatividad promedio también resultó similar y alta en ambas temporadas ($E_{cálida}=0,5376$ - $E_{fría}=0,5873$, Figura 11), no detectándose diferencias estadísticas significativas. La riqueza de especies no varió significativamente entre las temporadas, Cálida ($S=31$) y Fría ($S=32$), (Figura 12).

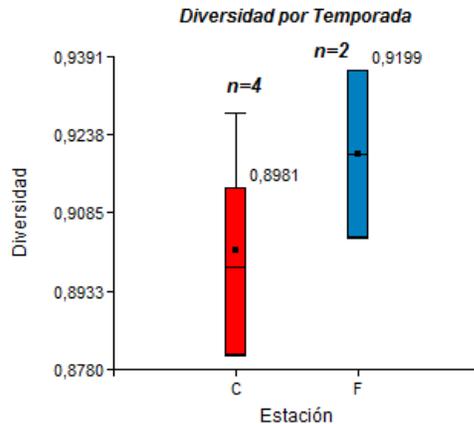


Figura 10: Gráfico de caja (box-plot) para Diversidad de especies en las diferentes temporadas, en el PPPS. Letras C y F representan Cálido y Frío respectivamente, no indican diferencias significativas ($p<0,05$). Se representan medias, medianas, desvíos estándar, mínimos y máximos.

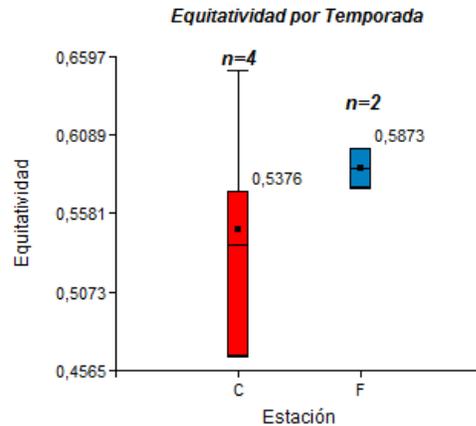


Figura 11: Gráfico de caja (box-plot) para Equitatividad de especies en las diferentes temporadas, en el PPS. Letras C y F representan Cálido y Frío respectivamente, no indican diferencias significativas ($p < 0,05$). Se representan medias, medianas, desvíos estándar, mínimos y máximos.

Con respecto a la riqueza de especies promedio, presentó mayores valores en la temporada cálida, mientras que los valores más bajos se registraron en la temporada Fría.

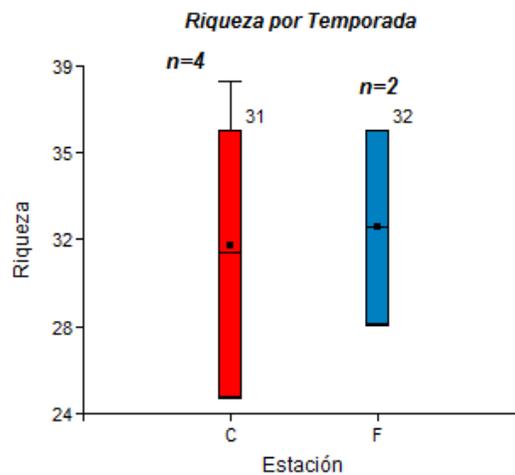


Figura 12: Gráfico de caja (box-plot) para Riqueza de especies en las diferentes temporadas, en el PPS. Letras C y F representan Cálido y Frío respectivamente, no indican diferencias significativas ($p < 0,05$). Se representan medias, medianas, desvíos estándar, mínimos y máximos.

Variaciones Estacionales

Variación de especies entre temporadas

Las especies dominantes y subordinadas no variaron, estadísticamente, su abundancia entre las temporadas cálidas y frías, *Fulica leucoptera* ($U=7$; $p=0,99$; $n=6$), *Anas geogica* ($U=7$; $p=0,99$; $n=6$), *Aeronautes andecolus* ($U=4$; $p=0,4$; $n=6$), *Anas flavirostris* ($U=4,5$; $p=0,4$; $n=6$) e *Himantopus melanurus* ($U=7,5$; $p=0,93$, $n=6$).

A partir del análisis de componentes principales (ACP) del ambiente de monte, se obtuvo dos componentes principales que absorben un 58% de la variabilidad. El ordenamiento no mostró patrones claros de diferencias estacionales en el ordenamiento de los muestreos. Las especies más representativas de este ambiente fueron *Patagioenas maculosa*, *Columbina picui*, *Milvago chimango*, *Furnarius rufus*, *Sicalis flaveola* (Figura 13).

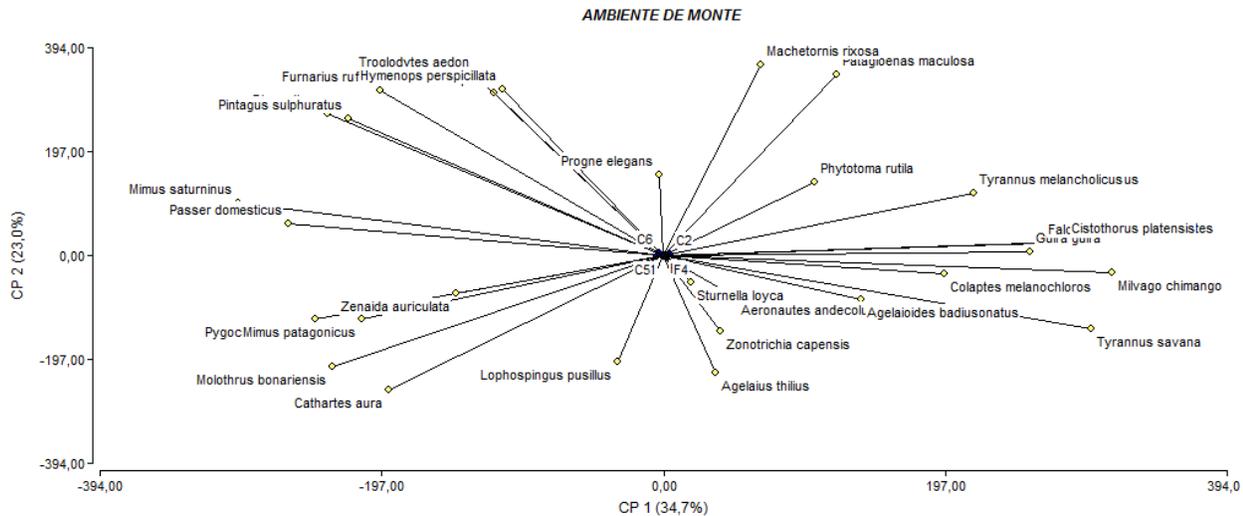


Figura 13: Análisis Componentes Principales del ambiente de Monte.

Para el ambiente acuático, el análisis de ordenamiento con dos componentes principales explicó el 64% de la variabilidad de los datos. Al igual que en el ambiente de monte, no se observaron marcados patrones de cambios estacionales en la comunidad de aves. El ensamble de aves tuvo *Anas flavirostris*, *Ardea alba*, *Vanellus chilensis*, *Egretta thula*, *Himantopus melanurus*, *Netta peposaca*, *Plegadis chihi*, como las especies mejor representadas en este ambiente (Figura 14).

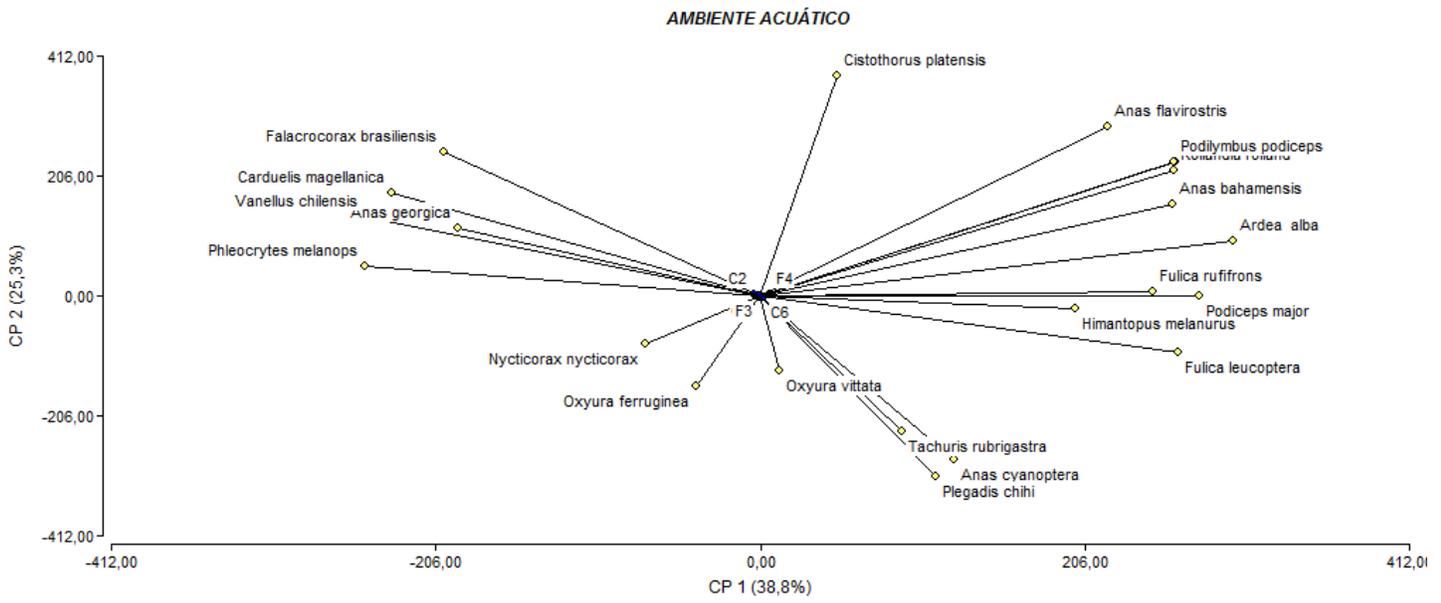


Figura 14: Análisis Componentes Principales del ambiente Acuático.

DISCUSIÓN



DISCUSIÓN

Durante los muestreos posteriores a la recuperación de la sequía en el área, se registraron un total de 71 especies de aves acuáticas como passeriformes, representadas en 26 familias y 13 órdenes. Esta riqueza de aves es relativamente menor a la registrada en otros humedales de la región árida, como es el caso de las Lagunas de Guanacache, Lagunas del Toro, Bañados de Carau, Laguna Seca y Bañados del Tulumaya, donde se registraron un total de 205 especies en todas las lagunas (Lucero, 2013), en la Reserva Laguna de Llancanelo, 155 especies (Sosa, 1995) y en el sistema de Bañados de Carilauquen, se registraron 100 especies (Blendinger & Álvarez, 2002). Sin embargo, es importante destacar que los muestreos realizados en el humedal del presente trabajo arrojan resultados referidos a un estadio de recuperación del ensamble de aves del humedal por restitución paulatina de los cuerpos lagunares. Se piensa que, de mantenerse la cota de los cuerpos lagunares, en las próximas estaciones tenderá al restablecimiento del ensamble original registrado pudiendo aparecer el registro de nuevas especies. Para ello se están ejecutando nuevos Proyectos de Investigación desde la FCEF N en el PPPS. Del mismo modo que el estudio de Moreno (2011), en las Lagunas de Guanacache, registró un total de 45 especies en iguales condiciones de recuperación posterior a sequía. El gran número de especies detectadas muestra una rápida utilización probablemente por tratarse de un área de humedal inserta en ambiente de extrema aridez. En el momento actual, se han habilitado cuerpos de agua cercanos como es el caso del Dique Punta Negra a escasos kilómetros del PPPS, lo que favorecería el movimiento de aves de un cuerpo de agua a otro y la recuperación del ensamble original, permitiendo a su vez su residencia permanente en el área protegida.

En relación a las familias más representativas en el ambiente de Monte, se encuentran Columbidae y Tyrannidae. En general, los representantes de ambas familias prefieren utilizar los estratos arbóreo y arbustivo (Beltzer 1986; Sferco & Nores 2003), así como cableado y postes, y poseen una flexibilidad mayor a nuevos elementos del paisaje.

Por otro lado, según Gantz *et al.* (2009), la dominancia de aves insectívoras parece ser un patrón común en los ecosistemas áridos del continente americano, como es el caso de la familia Tyrannidae. Probablemente en el Monte, la abundancia de artrópodos (Debandi, 1999) influya en el comportamiento de forrajeo de los insectívoros. Los cambios estacionales en la disponibilidad de los recursos del Monte tienen un efecto más fuerte sobre los insectívoros que en cualquier otro grupo funcional de aves (Bledinger, 2005).

En los cuerpos lagunares, las familias características fueron Anatidae y Rallidae, con 13 especies en total. Esto sugiere un aporte importante de estas familias a la composición de aves del PPS. Al estar recuperándose la cota, brinda una mayor extensión de hábitat disponible para el ensamble de aves acuáticas, en el caso de rálidos prefieren zonas de profundidad media para la alimentación y nidificación y los patos utilizan zonas centrales y más profundas de la laguna para alimentarse (Blanco, 1999). La variabilidad en el nivel del agua de los humedales ejerce una importante influencia en la disponibilidad de alimento e incluso en las actividades de descanso y reproducción de las aves (Hernández & Vázquez, 2000).

Los muestreos realizados durante el año 2017, en temporada de verano-primavera y otoño-invierno posteriores a la sequía, indican una rápida recolonización de especies de aves acuáticas e incluso se detectan especies nunca antes registradas en este ambiente, como es el caso del cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y en el ambiente de monte, el águila coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*). En el caso del cisne, durante períodos de sequía han ocupado cuerpos de agua alternativos (red de canales, campos cultivados inundados, otros cuerpos de agua). Consultando la bibliografía disponible sobre la avifauna de San Juan, Camperi & Darrieu (2004) no hacen mención de la especie en la provincia y Gelain & Pereyra Lobos (2011b) citan a la especie como miembro de familias con escaso registro en la Provincia de San Juan. Esto podría explicarse por las condiciones que ofrece el humedal, tal como es la vegetación de juncos y pastos, hábitat propicio para el Cisne de Cuello Negro (Figueroa-Fábrega *et al.*, 2006), ya que prefiere aguas tranquilas y protegidas con escasa corriente y poca profundidad, que permita el crecimiento de vegetación sumergida de la cual se alimenta y utiliza para nidificar (Martínez, 1993; Corti, 1996), generando así un ambiente adecuado para la incorporación de esta y otras especies.

Ortiz & Murúa (1994) realizaron el primer estudio en el Parque Provincial Presidente Sarmiento, obteniendo como resultando unas 45 especies en total, con 15 acuáticas. En el ensamble actual se registra la presencia de 30 especies de aves estrictamente acuáticas y 41 especies de aves del ambiente de monte periférico, lo que lleva a un total de 71 especies registradas en este estudio. Son citas no registradas en el trabajo de Ortiz & Murúa (1994) las siguientes especies: **Anatidae:** *Cygnus melancoryphus*, *Anas flavirostris*, *Anas cyanoptera*, *Anas bahamensis*, *Anas geórgica*, *Netta peposaca*, *Oxyura ferruginea*; **Recurvirostridae:** *Himantopus melanurus*; **Scolopacidae:** *Gallinago gallinago*; **Ardeidae:** *Ardea alba*, *Nycticorax nycticorax*; **Cathartidae:** *Cathartes aura*; **Accipitridae:** *Elanus leucurus*, *Harpyhaliaetus coronatus*; **Threskiornithidae:** *Plegadis chihi*; **Falconidae:** *Caracara plancus*, *Falco peregrinus*, *Spiziapteryx circumcinctus*; **Rallidae:** *Fulica rufifrons*, *Gallinula chloropus*; **Emberizidae:** *Diuca diuca*, *Sicalis flaveola*, *Sicalis olivascens*, *Lophospingus pusillus*, *Agelaioides badius*, *Molothrus bonariensis*, *Embernagra platensis*; **Furnaridae:** *Pseudoseisura lophotes*, **Fringillidae:** *Carduelis magellanica*, **Hirundinidae:** *Progne elegans*, *Passer domesticus*; **Mimidae:** *Mimus patagonicus*; **Tyrannidae:** *Machetornis rixosa*, *Lessonia rufa*, *Tyrannus melancholicus*, *Tachuris rubrigastra*; **Podicipedidae:** *Podiceps occipitalis* y **Trochilidae:** *Chlorostilbon aureoventris*. Desde los registros del año 1994, en esta área se observa una importante actividad de aves acuáticas (Ortiz *et al.*, 2017). Esto sugiere una importante variación temporal y remplazo de especies en el humedal, situación que requiere estudios más detallados y seriados en el tiempo a fin de comprender el acople entre las diversas perturbaciones como sequía y riqueza y abundancia del ensamble.

La riqueza y equitatividad no mostraron patrones de variaciones estacionales lo que representa una particularidad del sistema lagunar estudiado. Es probable que el alto nivel de disturbio generado por la sequía sea el causal de este patrón.

Respecto a las especies registradas exclusivas de laguna, no passeriformes, se destacaron por presentar poblaciones numerosas y residentes las familias Rallidae y Anatidae, con las especies *Fulica leucoptera*, *Anas geórgica* y *Anas flavirostris*, respectivamente y la familia Apodidae con la especie migratoria, *Aeronautes andecolus*. Estas familias también representaron un mayor aporte en los ensambles de otros trabajos, tales como, Brandolin (2007), Gatto (2005), Bucher (1981),

Moreno (2011). Esto podría deberse a la variabilidad ambiental que se presenta, sustentando una diversidad de especies mayor. Como señaló Odum & Warrett (2006), la diversidad tiene dos componentes, la riqueza y la abundancia relativa de las especies, los ambientes modificados tienden a presentar comunidades poco uniformes con una o unas pocas especies dominantes.

Fulica leucoptera fue la más abundante del Parque Sarmiento, como también en los trabajos de Brandolin (2007), Torres & Michelutti (2007), Bucher & Herrera (1981) y Moreno (2011). Estuvo presente prácticamente en todos los muestreos, lo que puede explicar una distribución más homogénea y estable en la zona muestreada a diferencia de las otras especies. Esto puede ser atribuido a su rol de consumidor primario, mostrando un régimen alimentario estrictamente herbívoro, exclusivo del género, explicando así su mayor abundancia, de manera similar a lo observado por Bucher & Herrera (1981); Sosa (1993); Torres (1995). Las aves que son permanentes en un lugar son fundamentalmente herbívoras (Torres, 1995). Esta especie construyó nidos flotantes y se observaron pichones en época de primavera durante el periodo de muestreo, siendo una de las especies que mostró actividad reproductiva en el área. También se encontraron nidos de teros comunes y teros reales, en la zona costera del humedal.

El 95% de las especies de aves registradas son residentes y sólo el 5% resultaron migratorias, *Lessonia ruffa* (sobrepuesto), *Progne elegans* (golondrina negra), *Tyrannus savana* (tijereta) y *Tyrannus melancholicus* (suirirí real). En comparación con el estudio realizado por Cid (2005), en La Florida - San Luis, registraron sólo 14% especies migratorias, lo que resultó similar al presente estudio. Es posible que algunas especies migratorias no utilicen más estos ambientes para pasar el verano austral. También es posible que el incremento del efecto antrópico en los últimos años haya colaborado a esta situación, aumentando los desplazamientos regionales de algunas migratorias hacia lugares menos perturbados (Cid, 2005). Las aves migratorias cumplen en muchos casos funciones importantes en los ecosistemas, pues proporcionan lo que los ecólogos llaman *servicios ecosistémicos*, entre ellos la polinización de plantas, la dispersión de semillas y el control de insectos u otras plagas (Cueto *et al.*, 2015).

Algunas aves acuáticas, como los macáes, comenzaron a registrarse específicamente en el mes de Septiembre, las especies *Podiceps rolland* y *Podilymbus podiceps* presentan plumaje nupcial, como penacho auricular blanco en el “Macá Común” o el pico amarillo con anillo negro y garganta negra del “Macá Pico Grueso” (Narozky & Izurieta, 2003). A pesar de estar el humedal en una insipiente etapa de recuperación, hay especies como las antes mencionadas que la utilizan como sitio de reproducción, ya que encuentran zonas de espejo de agua para nadar, sitios de nidificación, vegetación acuática emergente como soporte para nidos y perchas de residencia, sin obviar la disponibilidad de alimento (Benítez *et al.*, 2004; Paszkowsky & Tonn, 2006).

En el caso de la tijereta (*Tyrannus savanna*) también se registraron en el mes de septiembre, permaneciendo allí hasta el último muestreo (noviembre). Probablemente, la especie nidifica en primavera –verano en el área y luego migran hacia el norte en épocas más frías. Según Olrog (1979), la tijereta nidifica en montes y sabanas desde el sur de Bolivia y Brasil, Paraguay, Uruguay y desde el norte de Argentina hasta Río Negro y Chubut. Contrariamente, el sobrepuesto (*Lessonia rufa*) se encontró en el periodo más frío dentro del área, así como en el trabajo de Blendinger & Álvarez (2002), que se encuentra presente, sólo durante su paso entre las áreas de invernada y de nidificación.

Respecto al ensamble trófico, de todas las aves registradas, el 31% fueron insectívoras, seguidas de las omnívoras con un 24%. Los insectívoros presentaron mayor abundancia en primavera- verano, coincidiendo con Bucher & Herrera (1981); el invierno constituye periodos de déficit en la disponibilidad de artrópodos, incidiendo los factores climáticos en la determinación de la distribución y abundancia de los insectos. A estos factores se suma la llegada de aves insectívoras al parque (e. g. *Progne elegans*, *Tyrannus savana*, *Gallinago gallinago*). Del grupo de aves acuáticas, se hallaron *Fulica leucoptera*, *Fulica rufifrons*, *Anas geórgica*, *Anas flavirostris*, *Anas cyanoptera*, *Anas bahamensis*, *Anas sibilatrix*, *Netta peposaca*, *Oxyura vittata*, *Podiceps rolland* y *Podilymbus podicep*, las cuales se encuentran favorecidas por las zonas de agua abierta en los humedales, que son propicias para aquellos individuos que se alimentan buceando como los macáes, los filtradores como los anátidos o picoteadoras de vegetación fina flotante como los rállidos (Beltzer 1986; Sarrías *et al.*, 1996).

EL PPPS, a pesar de ser un humedal con importantes eventos de sequía e intervenciones humanas, presenta un especial valor de conservación para todas las especies con algún grado de vulnerabilidad detectado como *Harpyhaliaetus coronatus*. Es de gran necesidad intensificar las tareas de relevamiento a nivel regional a los fines de obtener datos sobre el número de individuos y parejas reproductivas, la densidad de individuos y los parámetros poblacionales para estas u otras áreas que pudieran surgir como importantes (Maceda, 2007).

Nuestro estudio sugiere que un gran número de especies utilizan el humedal (incluso especies con algún grado de vulnerabilidad) en períodos pos sequía. Son principalmente especies insectívoras y omnívoras, que a pesar de un extenso periodo de sequía (5 años) rápidamente recolonizan el humedal en recuperación, probablemente por ser hábitats escasos en zonas de extrema aridez. Los patrones detectados en cuanto a diversidad, riqueza y equitatividad como los patrones estacionales sugieren que se encuentran fuertemente influenciados por los periodos cíclicos de sequias.

Para mantener el funcionamiento ecológico de un humedal hace falta un enfoque de manejo integrado a escala de la cuenca que dé cabida a los distintos usos y actividades compatibles con la sostenibilidad (RAMSAR 2016). En la actualidad existen varias iniciativas para la conservación y el uso sustentable de humedales y aves acuáticas, las que surgieron en respuesta a las altas tasas de destrucción y degradación de estos ambientes, y a las serias amenazas que enfrentan las poblaciones de aves acuáticas que los habitan (Blanco, 1999).

Una de las amenazas más importantes en el PPPS está relacionada con la alteración de los regímenes hidrológicos (Erwin, 2009), probablemente siendo mayor en zonas áridas y semiáridas, principalmente en sistemas alimentados por fusión de nieve que dependen muy estrechamente de las nevadas estacionales (IPCC 2000). Esto provoca alteraciones en el desarrollo normal de la comunidad de aves del humedal. La mayoría de las especies de aves son residentes, por lo tanto, realizan aquí una parte importante de sus actividades (alimentación, reproducción, descanso, muda, nidificación, descanso, etc.), siendo una zona pequeña, pero altamente representativa de la riqueza de especies de aves, fundamentalmente acuáticas. La zona de cuerpos lagunares, es un sitio de vital importancia para el mantenimiento y conservación de

aves acuáticas en un contexto de ambiente semiárido de San Juan (Marinero, 2011). Esto demuestra que hay que seguir generando conocimiento científico sobre la flora y fauna del parque para tener una mejor interpretación del ecosistema.

En proyectos de investigación y extensión que se realizan en el área protegida se incorporan actividades que involucran a diferentes organismos oficiales, tales como Instituto Nacional del Agua (INA), Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Dirección de Conservación y Áreas Protegidas, Secretaría del Agua, Departamento de Hidráulica, Secretaría de Agricultura Familiar (SAF), Escuela Agrotécnica de Zonda, Municipalidad de Zonda y vecinos, con el fin de generar la revalorización del área protegida a partir de la formación de valores ambientales que conviertan al poblador de Zonda en el mayor defensor y protector del humedal, con la posibilidad de desarrollar en el área protegida una propuesta de aprovechamiento turístico sustentable.

Resulta prioritario realizar un relevamiento de acuerdo a la magnitud de los diferentes impactos negativos y positivos que actualmente se detectan en el PPPS. Estableciendo estrategias tendientes a disminuir o desalentar por completo los que causan impacto negativo, citando por ejemplo, principalmente la perturbación antrópica dentro del parque y en las zonas aledañas al mismo. Al encontrarse dentro de una zona urbana, inevitablemente se percibe presencia de caballos pastando en el Parque, depósitos de escombros y basura, diversas fuentes de contaminación como ruidos molestos, incendios intencionales, quema de basura, proyectos inmobiliarios en zonas aledañas, la caza de la fauna silvestre (especialmente aves, antes de la sequía y también nutrias criollas *Myocastor coypus*, actualmente ausente). A partir de las iniciativas de sensibilización y concientización realizadas, entre los organismos anteriormente nombrados y los vecinos, se intentan establecer pautas tendientes a ser plasmadas en el Plan de Manejo del área protegida PPPS.

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

- ✧ Se registraron 71 especies de aves, pertenecientes a 26 familias y 13 órdenes (41 especies terrestres y 30 especies acuáticas).
- ✧ En la zona de Monte, las familias más representativas fueron Columbidae, seguida de Tyrannidae.
- ✧ En los cuerpos de agua, las familias que dominaron fueron Anatidae, seguida de Rallidae y Podicipedidae.
- ✧ Se registró a *Cygnus melancoryphus* (cisne cuello negro) y a *Harpyhaliaetus coronatus* (águila corona), especies no registrada para el humedal.
- ✧ La diversidad específica, riqueza y equitatividad no mostraron patrones de variación estacional.
- ✧ El ensamble de aves estuvo representado por la especie *Fulica leucoptera*, con un 22% de individuos, siendo la más abundante del sistema.
- ✧ Las especies residentes presentaron un 95%, y el 5% fueron migratorias.
- ✧ Los gremios tróficos estuvieron representados por insectívoros, seguido por omnívoros en los dos ambientes estudiados.
- ✧ No se encontró una diferencia significativa en los ambientes de monte y cuerpos lagunares, entre las especies presentes en las dos temporadas.
- ✧ Los cambios detectados en los últimos años, en relación a la disminución de los cuerpos de agua, impactan de manera directa en los ensambles de aves de este ecosistema acuático, provocando una seria preocupación por la ausencia manifiesta de algunas especies.
- ✧ Sería necesario aplicar un plan de manejo que contemple no solo las aves, sino también otros grupos de organismos, ya que el humedal es un sistema complejo, que requiere del conjunto de factores para un óptimo rendimiento.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, J. C. & MURÚA, F. (2002). Estatus de Conservación de la Avifauna del Parque Natural Ischigualasto, San Juan, Argentina. *Nótulas Faunísticas* 9:1-4.
- AGNOLIN, F. L.; CHIMENTO, N. R.; FRANK, C. & LUCERO, R. F. (2009). Nuevos registros de aves argentinas. *Nótulas Faunísticas - Segunda Serie*, 34:1-4.
- ALMAZÁN-NÚÑEZ, R. & NAVARRO, A. (2006). Avifauna de la subcuenca del río San Juan, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77:103-114.
- AMEZAGA, J.M.; SANTAMARÍA, L. & GREEN, A.J. (2002). Biotic wetland connectivity – supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica* 23:213–222.
- GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN. Subsecretaría de Medio Ambiente. 2010. Áreas Naturales Protegidas: Provincia de San Juan. 2010. San Juan, 1ª ed. 176.
- BEGON, M.; HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. (1999). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades* (No. 04; QH541, B43y 1999.). Barcelona: Omega.
- BELLOCQ M.I.; BONAVENTURA S.M.; MARCELINO F.N. & SABATINI, M. (1998) Habitat use of Crowned Eagles (*Harpyhaliaetus coronatus*) in the southern limits of the species' range. *Journal of Raptor Research* 32:312–314.
- BELTZER, A. H. (1986). Estudio preliminar de la avifauna de la laguna del Cristal (Cuenca del Río Saladillo, Santa Fe, Argentina. *Historia Natural*, 6 (8):65-74.
- BENÍTEZ, D.; MORALES, E. & FAJARDO, E. (2004). Aspectos de la reproducción y el comportamiento de *Podilymbus podiceps* (AVES: Podicipedidae) en dos humedales de Bogotá, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 9: 61-68.
- BIBBY, C.; JONES M. & MARSDEN, S. (1998). *Expedition Field Techniques: Bird Surveys*. Royal Geographical Society, London.
- BLAKE, J.G. (1992). Temporal variation in point counts of birds in a lowland wet forest in Costa Rica. *Cóndor* 94:265–275.
- BLANCO, D. (1999). Los humedales como hábitat de aves acuáticas; en: Malvárez, A. I. (eds.): *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*.

Capítulo II. Págs. 219-228. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe - ORCYT - Montevideo - Uruguay.

- BLENDINGER, P. G. & ALVAREZ, M. E. (2002). Ensamblajes de aves de los bañados de Carilauquen (Laguna de Llanquén, Mendoza, Argentina): consideraciones para su conservación. *Hornero* 17 (2): 71-83.
- BLENDINGER, P. G. (2005a). Forging behavior of birds in an arid sand-dune scrubland in Argentina. *Emu* 105: 67-79.
- BLENDINGER, P. G. (2005b). Abundance and diversity of small-bird assemblages in the Monte desert, Argentina. *Journal of Arid Environment* 61: 567- 587.
- BODINI, A.; RICCI, A. & VIAROLI, P. (2000). A multimethodological approach for the sustainable management for perfluvial wetlands of the Po river (Italy). *Environmental Management* 26:59-7.
- BRANDOLIN, P.; MARTORI, R. & ÁVALOS, M. (2007). Variaciones temporales de los ensambles de aves de la reserva natural de fauna Laguna la Felipa (Córdoba, Argentina). *Hornero* 22(1):1-8.
- BUCHER, E. H. & HERRERA, G. (1981). Comunidades de aves acuáticas de la Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Ecosur* 8: 91-120.
- CAMPERI, A. R. & DARRIEU C. A. (2004). Avifauna de la provincia de San Juan: lista comentada de especies. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n. s. 6(1):147-164.
- CARDOZO, G.; BELTZER A. & COLLINS, P. (2008) Variación primavera-estival de la diversidad y abundancia de la comunidad de aves en la Reserva Ecológica de la Ciudad Universitaria U.N.L. "El Pozo". *Temas de la Biodiversidad del Litoral III. CARACTERIZACIÓN DEL COMPLEJO LITORAL 367*. INSUGEO, Miscelánea, 17(2): 367-386.
- CHATELLENAZ, M. (2004). Avifauna del Bosque de Quebracho Colorado y Urunday del Noroeste de Corrientes, Argentina. *FACENA*, Vol. 20, pp. 3-12.
- CHEBEZ, J.C. (1994) *Los que se van. Especies argentinas en peligro*. Editorial Albatros, Buenos Aires.
- CHEBEZ, J.C.; MACEDA J.J. & PEREYRA LOBOS, R. (en prensa) Águila Coronada. En: CHEBEZ JC (ed) *Los que se van. Especies argentinas en peligro I*. Editorial Albatros, Buenos Aires.

- CID, F.D. & CAVIEDES-VIDAL, E. (2005). Avifauna da Represa “La Florida” (San Luis, Argentina). ATUALIDADES ORNITOLÓGICAS N.125, MAIO/JUNHO DE 2005 .10.
- CITES, (2017). CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. Apéndices I, II y III (en vigor a partir del 2 de enero de 2017).
- COLLAR, N.; GONZAGA, N.; KRABBE, A. J.; MADROÑONIETO, L. L. P.; NARANJO, T. G.; PARKER, III A. & WEGE, D. C. (1992). Threatened birds of the Americas. The ICBP/IUCN Red Data Book. Smithsonian Institution. Press, Washington & London; 1150 pp.
- CONTRERAS, J. R. (1980). El doradito oliváceo *Pseudocolopteryx acutipennis* (SCLATER y SALVIN) en la Provincia de San Juan, Argentina (Aves, Tyrannidae). *Historia Natural*, 1 (11): 75-76.
- CORTEZ, E.; GIANNONI, M. S. & BORGHI, C. E. (coord. técnica y edición). (2010). Fase I Plan de Manejo Parque Provincial Ischigualasto. Período 2005-2010. Informe inédito.
- CORTI, P. (1996). Conducta de alimentación y capacidad de forrajeo del cisne de cuello negro (*Cygnus melanocorypha* Molina, 1782) en humedales de Valdivia. Tesis Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 94 pp.
- CUERVO, P.; FANTOZZI, C. & SBRIGLIO, L. (2011). Registros novedosos de aves acuáticas para el noroeste y centro de la Argentina. *Nótulas Faunísticas - Segunda Serie*, 6:1-5.
- CUETO, V.R.; GUARALDO, A.C.; GOMEZ, V.; MACPHERSON, M.; JAHN, A.E., SARASOLA, J.H.; GIRALDO, I.J.; JIMENEZ, J.E.; TUERO, D.T.; BRAVO S.P. & MASSON, D.A. (2015) Las aves migratorias de América del Sur. Nuevas técnicas revelan información sobre su comportamiento. *Red de Aves Internacionales*. Vol. 24-número 142.
- DE ANGELO, C.D. (2003). Variación temporal de la actividad relativa de un ensamble de anuros. Tesis de grado, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- DE LA PEÑA, M. R. (1999). Aves argentinas. Lista y distribución. L.O.L.A. Ed. Colin Sharp. Buenos Aires.
- DE LUCCA, E.R. (1992). El águila coronada *Harpyhaliaetus coronatus* en San Juan. *Nuestras Aves* 26:25.

- DEBANDI, G. 1999. Dinámica de los artrópodos asociados a Larrea (*Zygophyllaceae*). Tesis doctoral. Universidad Nacional de la Plata. La Plata. Argentina.
- DELUCA, W.V.; STUDDS, C.E.; ROCKWOOD, L.L. & MARRA, P.P. (2004) Influence of land use on the integrity of marsh bird communities of Chesapeake Bay, USA. *Wetlands* 24:837–847.
- DUGAN, P.J. (1990) Wetland conservation. A review of current issues and required action. IUCN, Gland.
- ELMEBERG, J.; NUMMI, P.; POYSA, H.; & SJOBERG, K. (1994). Relationships between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. *Journal of Biogeography*, 21: 75-84.
- ERWIN, K. L. (2009). Wetlands and global climate change: the role of wetland restoration in a changing world. *Wetlands Ecology Management* 17:71-84.
- FEINSINGER, P. (2001) Designing field studies for biodiversity conservation. The Nature Conservancy e Island Press, Washington DC
- FERNÁNDEZ, V. (2009). Importancia de las fuentes de agua para la avifauna del Parque Provincial Ischigualasto. Trabajo Final de Licenciatura en Biología. FCEFYN. UNSJ.
- FIGUEROA FÁBREGA, L.; GALAZ, J. L; MERINO, C. (2006). Conocimiento y conservación del cisne de cuello negro *Cygnus melancoryphus* (MOLINA, 1782) en el humedal del río Cruces, Valdivia, Chile. *Gestión Ambiental* 12: 77-89.
- GANTZ, A.; RAU, J. & COUVE, E. (2009) Ensamblajes de aves en el desierto de Atacama, Norte Grande de Chile. *Gayana* 73 (2)-179.
- GARAY, G.; JOHNSON, W. & FRANKLIN, W. (1991). Relative abundance of aquatic birds and their use of wetlands in the Patagonia of southern Chile. *Revista Chilena Historia Natural* 64(1):127-137.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, J.J.; OJEDA, R.A.; FRAGA, R.M.; DÍAZ, G.B. & BAIGÚN, R.J. (1997) Libro rojo. Mamíferos y aves amenazados de la Argentina. FUCEMA y APN, Buenos Aires.
- GATTO, A.; QUINTANA, F.; YORIO, P. & LISNIZER, N. (2005). Abundancia y diversidad de aves en un humedal marino del golfo San Jorge, Argentina. *Asociación Ornitológica del Plata. Hornero* 20 (2): 141-152.

- GELAIN, M. A. & PEREYRA LOBOS, R. (2011). Lista de aves de la Provincia de San Juan, Argentina.
- GELAIN, M. A. & PEREYRA LOBOS, R. (2011c). Aves con escasos registros en la Provincia de San Juan. Familia Podicipedidae y Anatidae. *Xolmis CRO* 8: 1-3.
- GELAIN, M. & PEREYRA LOBOS. (2011b). Lista de aves de San Juan. *Xolmis CRO* 3: 1-12.
- GONZALES, A. (1993). Bases para la conservación de los humedales de la costa de Toltén (IX Región). Informe proyecto DIUCT N° 99-4- 04. Dirección de Investigación, Universidad Católica de Temuco, Araucanía. p.1-56.
- GONZÁLEZ, A.L.; VICTORIANO, P. & SCHLATTER, R. (2009). Waterbird Assemblages and habitat characteristics in wetlands: influence of temporal variability on species-habitat relationships. *Waterbirds* 32 (2):225-233.
- GRIGERA, D.; ÚBEDA, C. & RECA, A. (1996). Estado de conservación de las aves del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. *Hornero* 14:1–13
- HAENE, E. H. (2007). Áreas importantes para la conservación de las aves en la provincia de San Juan. *Temas de Naturaleza y Conservación - Monografía de Aves Argentinas* N°5. Pág. 388-395.
- HAENE, E. H. & OSTROSKY, C.(1993). El Suirirí Boreal (*Tyrannus tyrannus*) en San Juan. *Nuestras Aves* 28:29.
- HAENE, E. H. (1987). Nuevos registros para la avifauna sanjuanina. *Nuestras aves* 5 (12):18-19. Bs. As. Argentina.
- HAENE, E. H. (1994). Nuevos registros para la avifauna sanjuanina (Provincia de San Juan, República Argentina). II. Nótulas Faunísticas 56:1-2.
- HAENE, E. H. (1996). La Palomita Ojo Desnudo (*Metropelia morenoi*) en la Provincia de San Juan, Argentina. *Nuestras Aves* 35:35.
- HAENE, E. H. (2007). Áreas importantes para la conservación de las aves en la provincia de San Juan. *Temas de Naturaleza y Conservación - Monografía de Aves Argentinas* N°5. 388-395.
- HAENE, E. H.; KRAPOVICKAS, S. F.; MOSCHIONE, F. & GOMEZ, D. (1995). Observaciones y comentarios biogeográficos sobre la avifauna del este de la Provincia de San Juan Argentina. *Hornero* 14 (1): 48-52.
- HALFFTER, G. & MORENO, C. (2005). Significado biológico de las Diversidades Alfa, Beta y Gama. En: Halffter G., J. Soberón, P. Koleff & A. Melic. 2005. Sobre

Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gama. m3m: Monografías Tercer Milenio vol. 4, S.E.A., Zaragoza, España. 5 – 18.

- HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, S. (2000). Aves acuáticas del estero La Manzanilla Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* 80: 143-153.
- HOULAHAN, J.E.; KEDDY, P.A.; MAKKAY, K. & FINDLAY, S.C. (2006). The effects of adjacent land use on wetland species richness and community composition. *Wetlands* 26:79–96.
- IPCC. Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. (2000). Cambio climático. Informe de síntesis. PNUMA.
- IUCN (2017). 2017 IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org.
- KOTLER, BP; DICKMAN, C.R. & BROWN, J.S. (1998). The effects of water on patch use by two Simpson Desert granivores (*Corvus coronoides* and *Pseudomys hermannsburgensis*). *Australian Journal of Ecology* 23:574-578.
- LÓPEZ DE CASENAVE, J. & FILIPELLO, A. M. (1995). Las aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur: Cambios estacionales en la abundancia de poblaciones y gremios. *El Hornero* 14:9-14.
- LÓPEZ-LANÚS, B.; GRILLI, P.; COCONIER, E.; DI GIACOMO, A. & BANCHS, R. (2008). Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas/AAOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. Argentina.
- LUCERO, F. (2009). Aves nuevas, raras o con pocos registros para las provincias de Mendoza y San Juan. *Nuestras Aves* 54: 57-62.
- LUCERO, F. (2013). Listado de las aves observadas en la Reserva Natural Municipal Articulada: Laguna Guanacache, Laguna del Toro y Bañados del Carau, Provincia de San Juan, y Laguna Seca y los Bañados del Tulumaya, Provincia de Mendoza, Argentina
- MACEDA, J. J. (2007). Biología y conservación del Águila Coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*) en Argentina. *Hornero* 022 (02): 159-171.
- MALVÁREZ, A.I.; BÓ, R.F. (2004). Documentos del curso-taller: bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina. Buenos Aires: A. I. Malvárez Editora.

- MARINERO, N. (2011). Descripción y análisis de un ensamble de aves de un humedal del monte. Tesis de Licenciatura en Biología. FCEFNU-UNSJ. San Juan, Argentina.
- MANUAL DE LA CONVENCION DE RAMSAR 5ª EDICION, (2016). Introducción a la Convención sobre los Humedales. Subserie I: Manual 1 Cooperación internacional sobre los humedales. 4-22.
- MARONE, L. (1992). Seasonal and year-to-year fluctuations of bird populations and guilds in the Monte desert, Argentina. *Journal of field ornithology*. 63: 294-308.
- MARONE, L.; ROSSI, B. & HORNO, M. (1998). Timing and spatial patterning of seed dispersal and redistribution in a South American warm desert. *Plant Ecology* 137: 143-150.
- MARTORI, R.; JUÁREZ, R. & AÚN, L. (2002). La taxocenosis de lagartos de Achiras, Córdoba, Argentina: parámetros biológicos y estado de conservación. *Revista Española de Herpetología* 16:73–91.
- MARTINEZ, E.; SANJINES, R.; KARIMI, A.; ESTEVE, J. & LÉVY, F. (2004). Mechanical properties of nanocomposite and multilayered Cr–Si–N sputtered thin films. *Surface and Coatings Technology*, 180, 570-574.
- MARTÍNEZ, O.; OLIVERA, M.; QUIROGA, C. & GÓMEZ, I. (2010) Evaluación de la avifauna de la ciudad de La Paz, Bolivia. *Rev. Peru. Biol.* 17(2): 197 – 206. Facultad de Ciencias Biológicas.
- MARTÍNEZ, F.; LUCERO, F.; CALÍ, R.; VALDÉS, D.; FERRER, D. & CHEBEZ, J. C. (2009). Registros novedosos de aves para las provincias de Mendoza y San Juan. *Nótulas Faunísticas - Segunda Serie*, 35:1-9.
- MARTÍNEZ, M. (1993). Las Aves y la Limnología; en: Boltovskoy, A. y H. L. López (eds.): *Conferencias de Limnología*. Instituto de Limnología Dr. R. A. Ringuelet. La Plata. 127-142.
- MAY, R. (1975). Patterns of species abundance and diversity. *Ecology and evolution of communities*. Harvard University Press. Cambridge. 81-120.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2005) *Ecosystems and human well-being: wetlands and water*. Synthesis. World Resources Institute, Washington DC
- MORENO, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol.1. UNESCO, Zaragoza. España.

- MORENO, V. (2011). Biodiversidad y dinámica temporal de un ensamble de aves durante la estación reproductiva en el Humedal Desaguadero del Bermejo, sitio RAMSAR, San Juan, Argentina. Tesis de Licenciatura en Biología. FCEFYN-UNSJ.
- NAROSKY, T. & IZURIETA, D. (2003). Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires.
- NAROSKY, T.; IZURIETA, D. (2010). Aves de Argentina y Uruguay- Birds of Argentina & Uruguay: Guía de identificación. Edición: 16 ed. Buenos Aires: Vázquez-Mazzini. Editores.
- NAVARRO, R.; LEAL, S. J.; MARÍN, G. & BASTIDAS, L. (2011). Anidación de cinco especies de aves acuáticas Charadriiformes en bancos aluviales del río Orinoco. Saber 23 (1): 13-17.
- NAVAS, J. R. & BO, N. A. (1998). La distribución geográfica de las razas de *Lophonetta specularioides* y *Merganetta armata* (ANATIDAE) en las provincias de Mendoza y San Juan, Argentina. Hornero 15:57-59.
- NAVAS, J. R. & BO, N. A. (2000). Aportes al conocimiento de la distribución, la cría y el peso de las aves de las provincias de Mendoza y San Juan, República Argentina. Primera parte (Phytotomidae, Mimidae, Troglodytidae, Motacillidae, Embericidae y Fringillidae). Hornero 15:123-127.
- NORES, M. (1986). Diez nuevas subespecies de aves provenientes de islas ecológicas argentinas. El Hornero 12:262-273.
- NORES, M. (1995). Insular biogeography of birds on mountain-tops in north western Argentina. Journal of Biogeography 22:61-70.
- ODUM, E.P. & WARREN, G.W. (2006). Fundamentos de Ecología. Ed. Thomson. 5ta Edición. 598.
- OLROG, C.C. & PESCECETTI, E.A. (1991). Las Aves del Gran Cuyo: guía de campo. CRICYT y Gobierno de la Provincia de Mendoza. Serie biológica M1/91.
- OLROG, C.C. (1979). Nueva lista de la avifauna Argentina. Opera Lilloana, 27.
- ORDANO, M. (1996). Estudio de una comunidad de aves altoserrana (Córdoba, Argentina) durante un ciclo anual. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral 27 (2): 83-94.
- ORTIZ, S.G., BORGHI, C.E. (2007). Responsables Capítulo de Aves "Diversidad Biológica y Cultural de los Altos Andes Centrales de Argentina. Estudios de Línea de

- Base en la Reserva de Biosfera de San Guillermo”. UNSJ-APN. Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan. Capítulo 11. 181.
- ORTIZ, S. G., MURÚA, A. F. (1994). Aves de Ambientes Acuáticos de la Provincia de San Juan – Ciénagas de Zonda, Presa Embalse Quebrada de Ullum – Arroyo de Los Tapones y Arroyo del Agua Negra. 125 a 131, Revista Multequina – 3. Gobierno de la Provincia de Mendoza.
 - ORTIZ, S. G.; ACOSTA, J. C. & MURÚA, F. (2003). Fauna de vertebrados y actividad minera: estudio de línea de base en la cuenca del Río Castaño, San Juan, Argentina. *Multequina* 12: 23-35.
 - ORTIZ, S. G. & VILLAVICENCIO, H. J. (2017). Proyecto de Investigación de la FCEFNU- UNSJ: “Impacto, por la pérdida de lagunas, sobre las aves del Parque Provincial Presidente Sarmiento, en el marco de ecología periurbana y rural. dpto. Zonda. San Juan. Argentina”.
 - PASZKOWSKI, C. & TONN, W. (2006). Foraging guilds of aquatic birds on productive boreal lakes: environmental relations and concordance patterns. *Hydrobiologia* 567: 19-30.
 - PETTINGIL, J.O.S. (1969). *Ornithology in laboratory and field*. Cuarta edición. Burgess. Minneapolis, Minnesota, USA.
 - QUEZADA, A.E.; OYARZO, H. & RUIZ, V.H. (1987). Distribución de avifauna en los distintos “hábitats” del Estuario Andalién, Bahía de Concepción, Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 21:197-206.
 - SECRETARÍA DE LA CONVENCIÓN DE RAMSAR. 2016. “Una introducción a la Convención sobre los Humedales”. 5ª edición.
 - RIVEROS, G.; SEREY, I. & DROUILLY, P. (1981). Estructura y diversidad de la comunidad de aves acuáticas de la laguna El Peral, Chile Central. *Anales del Museo de Historia Natural*. 14:189-196.
 - RODRÍGUEZ MATA, J.; ERIZE, F. & RUMBOLL, M. (2008). *Guía de campo* Collins: Aves de Sudamérica. Letemendia Casa Editora: Harper Collins Publishers. 1º Edición. 2º Publicación. Bs. As.
 - SALVIOLI, L. (2017). Caracterización Geomorfológica Regional del Parque Provincial Presidente Sarmiento, dpto. Zonda, San Juan, Argentina. Informe Inédito.

- SARRÍAS, A.; BLANCO, D. & LOPEZ de CASENAVE, J. (1996). Estructura en gremios de un ensamble de aves acuáticas durante la estación reproductiva. *Ecología Austral* 6:106-114.
- Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Gobierno de San Juan.
- SFERCO, G. & NORES, M. (2003). Lista comentada de las aves de la Reserva Natural Chancaní, Córdoba, Argentina. *Hornero*, 18(1): 21-29.
- SHINE, C.; KLEMM, C. (1999). Wetlands, water and the law: using law to advance wetland conservation and wise use. IUCN, Gland.
- SOAVE, G. S. (1999). An effective modification of the Benedict–Webb–Rubin equation of state. *Fluid Phase Equilibria*, 164(2), 157-172.
- SOSA, H. (1993). Situación de la avifauna acuática de Laguna Blanca Coihue- Co, Malargüe, Mendoza. *Multequina* 2: 243-249.
- SOSA, H. (1995). Actualización de la lista de avifauna de la Reserva Provincial Laguna Llancanelo, Malargüe, Mendoza. Presencia estacional, preferencia de hábitat y nidificación. *Multequina* 4: 65-75.
- TORRES, R. (1995). Estructura de la comunidad de aves acuáticas de la Laguna Santo Domingo (Córdoba) durante un ciclo anual. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 26 (1): 33-40.
- TORRES, R. & MICHELUTTI (2007). Aves acuáticas. Capítulo 14. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- VICTORIANO, P.F.; GONZÁLEZ, A.L. & SCHLATTER, R. (2006). Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana* 70(1):140-162.
- VILINA, Y.A. (1994). Apuntes para la conservación del humedal “Estero El Yali”. *Boletín Chileno de Ornitología* 1:15-20.



ANEXO

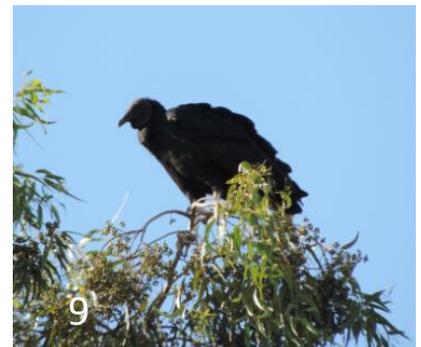
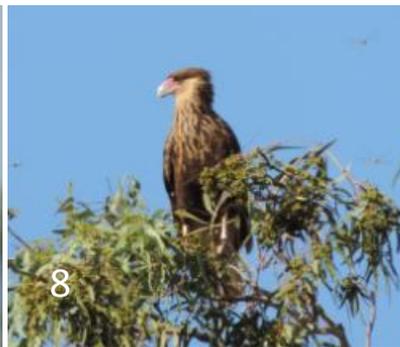
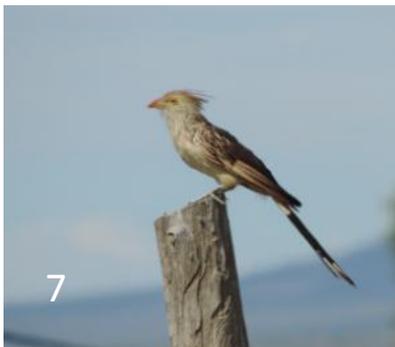
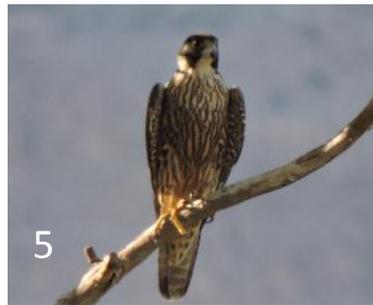
ANEXO



Lamina 1a: Representación del PPPS en época de sequía. Enero del 2017.



Lamina 1b: Representación del PPPS en época de laguna llena. Noviembre del 2017.



Lamina 3: Especies representativas del ambiente de Monte. 1. *Patagioenas maculosa*, 2. *Tyrannus savana*, 3. *Milvago chimango*, 4. *Mimus saturninus*, 5. *Falco peregrinus*, 6. *Phytotoma rutila*, 7. *Guira guira*, 8. *Caracara plancus*, 9. *Coragyps atratus*, 10. *Pintagus sulphuratus*, 11. *Sicalis olivascens*, 12. *Tyrannus melancholicus*



1



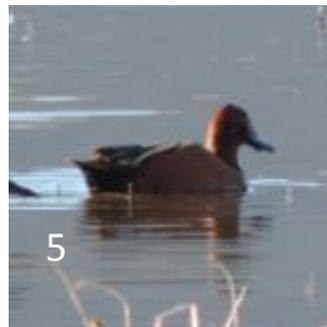
2



3



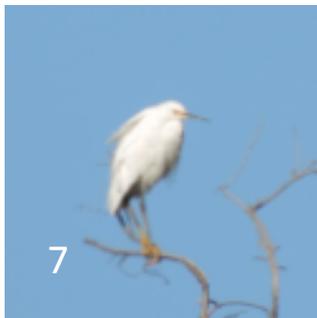
4



5



6



7



8



9



10



11



12

Lamina 4: Especies representativas de ambiente Acuático 1. *Fulica leucoptera*, 2. *Himantopus melanurus*, 3. *Netta peposaca*, 4. *Agelaius thilius*, 5. *Oxyura vittata*, 6. *Egretta thula*, 7. *Ardea alba*, 8. *Vanellus chilensis*, 9. *Hymenops perspicillatus*, 10. *Lessonia rufa*, 11. *Anas georgica*, 12. *Podiceps occipitalis*.