

EL HUMEDAL PETREL COMO ESPACIO PARA CONOCER Y VALORAR LA AVIFAUNA DE PICHILEMU*

THE HUMEDAL PETREL AS A SPACE TO KNOW AND VALUE THE BIRD LIFE OF PICHILEMU

Joaquín Cornejo • Laura Rebolledo • Cristian Molina
 Profesores Guías: Carolina Allendes • Marcelo Miranda
 Asesores Científicos: Juan Aguirre, Aves de Chile (Ex UNORCH) • Alejandro Vera, (UMCE)
 Colegio Charly's School • Pichilemu
 marcelomica@gmail.com

Resumen

Se expone la importancia del Humedal Petrel, Pichilemu, como punto importante de biodiversidad de aves, contextualizado en el desarrollo de un turismo sustentable. El trabajo realizó una estimación de la diversidad de avifauna, mediante monitoreos quincenales durante un año, determinándose 2 índices de diversidad (Simpson y Shannon–Wiener), obteniéndose como resultado de estos 0,97 y 2,97 respectivamente, adicionalmente se registraron un total de 91 especies (72 residentes y 19 migratorias) destacando 9 con problemas de conservación.

Palabras claves: Aves, humedal, turismo sustentable.

Abstract

It's exposed the Petrel Wetland's importance, Pichilemu, as an important point of bird's biodiversity, contextualizing the development of a sustainable tourism. Carrying out an estimation of the birdlife's diversity, through biweekly monitorings by the course of a year, determining 2 diversity index (Simpson and Shannon - Weaver), obtained for these index 0.97 y 2.97, respectively. Besides, there were registered a total of 91 species (72 residents and 19 migratory), standing out 9 species with conservation problems.

Keywords: Birds, wetland's, sustainable tourism.

* Premios:
 Tercer lugar categoría Educación Media, Congreso Regional Escolar Explora O'Higgins 2016.
 Tercer lugar categoría Educación Media, en XX Feria Nacional de la Ciencia y la Tecnología Universidad del Bío Bío 2017.
 Participación en:
 47ª Feria Científica Nacional Juvenil, Museo Nacional de Historia Natural 2017.
 Jornada de charlas investigativas Programa "Mes de los humedales en Pichilemu" Febrero 2018.



Introducción

La comuna de Pichilemu posee una población estimada de 12.392 habitantes, correspondiente a un 1,59% de la población total de la región (INE, 2002), pero esta cantidad de habitantes se acrecienta enormemente en época estival, por lo cual la comuna ha experimentado un notable desarrollo de su industria turística, enfocada principalmente a deportes acuáticos (como el surf), gastronomía y hotelería, entre otras. Lo cual le ha abierto una gran posibilidad de inserción en el mundo global. No obstante, la comunidad y en consecuencia sus autoridades, no han favorecido el desarrollo de un turismo sustentable, enfocado al rescate y la valoración del patrimonio natural, por cierto, muy rico en diversidad biológica, de la cual, parte importante habita en la gran cantidad de humedales que se encuentran en la comuna. Los humedales son espacios que albergan gran biodiversidad y son importantísimos para el buen funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, el aumento de las actividades productivas y de la población, han presionado a tal punto estos sistemas hídricos, que hoy en día, presentan un alto grado de intervención y deterioro (CONAMA, 2008).

El Humedal Petrel no está ajeno a esta realidad y sufre constantes agresiones antrópicas que amenazan su estabilidad natural. La cacería, la contaminación acústica, y los micro basurales, son algunos ejemplos de cómo este ecosistema es continuamente dañado y alterado, tanto por la comunidad local, como por turistas que visitan la comuna. De aquí se desprende el problema que da inicio a esta investigación, dado que, se ha podido observar el estado de abandono y contaminación en el cual se encuentra la laguna Petrel, provocado por

una notable falta de información sobre su patrimonio natural, su riqueza faunística, características ecológicas y la biodiversidad de especies que en este humedal habitan. Es por ello que, se busca generar conciencia sobre la real importancia de este humedal, para que pueda ser apreciado, conservado y protegido por los habitantes de la comuna, así como también por sus autoridades y generar un desarrollo turístico sustentable, el cual incluya y realce la riqueza e importancia de los ecosistemas presentes en la comuna. En virtud de esto, se desea realizar un catastro de la comunidad de aves presentes en el Humedal, por medio de monitoreos quincenales, para construir de esta manera una base de datos, que permita identificar la gran biodiversidad presente en el lugar.

Objetivo General: Estimar la diversidad de avifauna del humedal Petrel, con la finalidad de generar herramientas para que la comunidad valore y respete su patrimonio natural.

Objetivos Específicos:

- Determinar el índice de Simpson y Shannon - Wiener de la avifauna del Humedal Petrel.
- Contribuir a mejorar las condiciones de Petrel, por medio de jornadas de limpieza.

Hipótesis: El Humedal Petrel alberga una gran biodiversidad de avifauna, lo cual le confiere ser un espacio de valoración y reconocimiento a nivel nacional.



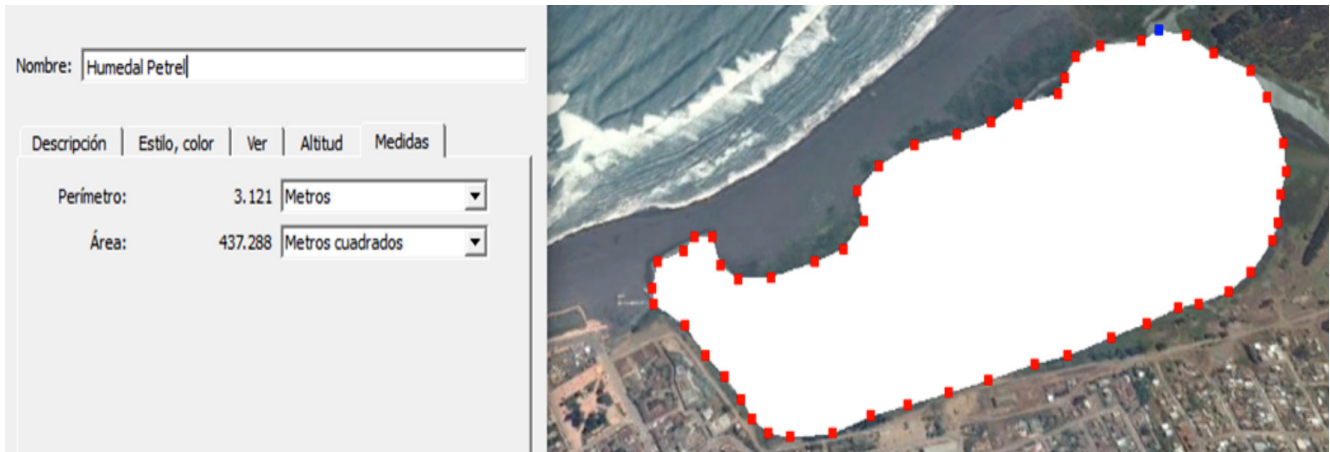


Figura N° 1. Sitio de estudio. Humedal Petrel, Pichilemu ($32^{\circ}14'16''\text{S}$, $71^{\circ}31'16''\text{O}$) Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. Muestra perímetro y área del Humedal (Vista Google Earth).

Metodología

La investigación fue desarrollada en la VI región, en la provincia Cardenal Caro, en la comuna de Pichilemu. Para el desarrollo de la investigación se seleccionó el Humedal Laguna Petrel ($34^{\circ}23'01.12''\text{S}$ $71^{\circ}59'58.73''\text{O}$) que posee un área de 437.288 m^2 y un perímetro de 3.121 m (Figura N° 1). El trabajo fue realizado entre abril de 2016 y marzo de 2017. Se realizó un monitoreo quincenal de las aves del Humedal Petrel, durante un año. Para esto, se establecieron esfuerzos para homogenizar las condiciones de avistamiento, tales como; tiempo atmosférico y una hora de comienzo y término que se respetó durante el desarrollo de la investigación. El sitio de estudio fue sectorizado en tres zonas para abarcar de forma ordenada la totalidad del área del

Humedal, en base a lugares estratégicos y que permitan buena visibilidad para el avistamiento (Figura N° 2). Para el registro de datos participaron como mínimo 2 personas, uno que observa y relata y otro que registra en una planilla previamente definida, apoyado del libro "Aves de Chile" (Jaramillo, 2005), binoculares y cámaras fotográficas, los cuáles facilitaron la tarea (Figura N° 3).

En cada monitoreo se dejó registro fotográfico de las aves presentes en la jornada. Por sesión de monitoreo, se determinó riqueza (R) de especies, que corresponde al número de especies que se encuentran en el ecosistema y abundancia de la comunidad (Ab), que corresponde al número total de individuos de la comu-

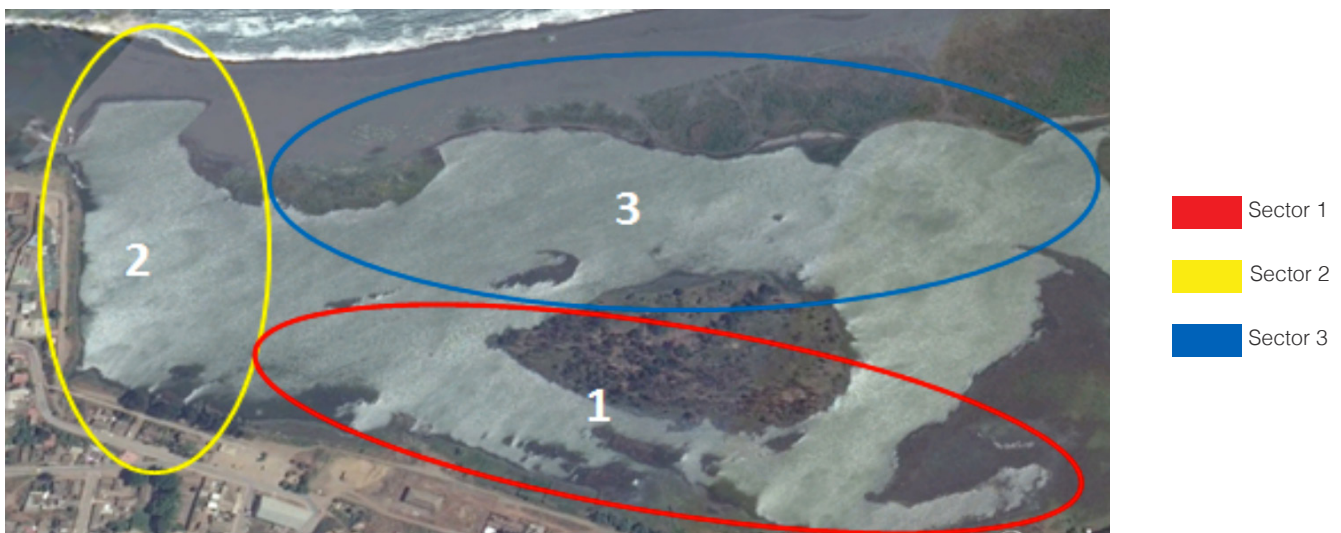


Figura N° 2. Sitio de estudio. Humedal Petrel, Pichilemu ($32^{\circ}14'16''\text{S}$, $71^{\circ}31'16''\text{O}$) Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. Las elipses muestran los sectores de avistamiento. Señalizados con números y diferentes colores (Vista Google Earth).





Figura N° 3. Estudiantes realizando monitoreo en el sitio de estudio.

nidad de aves presentes en el humedal, datos que fueron usados para determinar el índice de diversidad de Simpson, que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice le da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de $[1 - 1/S]$ y el índice de Shannon-Wiener, que Expresa la uniformidad o equitatividad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Este índice se mueve de 0 a 4,5, y toma valor cero cuando se tiene tan solo 1 especie, es máxima si todas las especies tienen la misma cantidad de individuos (abundancia). Adicionalmente se clasificaron las especies residentes como migratorias.

Resultados y Discusión

Se obtuvo una riqueza promedio de 42,8 especies y una abundancia promedio de 664 por monitoreo (Tabla N° 1). Durante el período de observación se registraron un total de 91 especies (Tabla N° 2), de las cuales 72 son residentes y 19 especies son migratorias, de estas, 9 corresponden a especies migratorias del Hemisferio Norte, 3 de especies migratorias de la zona Sur patagónica, 3 de la zona tropical de América, 2 del Norte de Chile y 2 especies que no se tiene claridad desde donde migran (Tabla N° 3). Del total de especies registradas 57 corresponden a ambientes acuáticos y 34 a otros ambientes. Adicionalmente se registraron 9 especies con problemas de conservación (Tabla N° 4). Se logró identificar un total de 14 órdenes y 32 familias de aves (Tabla N° 5). El índice de Simpson promedio fue de 0,92 y el de Shannon de 2,97 (Tabla N° 6).

Tabla N° 1. Riqueza y abundancia de avifauna: Muestra el resumen de riqueza (R) y abundancia (Ab) por cada sesión de monitoreo, así como el promedio de cada variable.

Monitoreo	Riqueza (R)	Abundancia (Ab)
M1 abril	23	386
M2 abril	16	625
M1 mayo	40	699
M2 mayo	23	410
M1 junio	33	438
M2 junio	42	757
M1 julio	39	1939
M2 julio	32	378
M1 agosto	43	489
M2 agosto	52	456
M1 septiembre	47	551
M2 septiembre	47	528
M1 octubre	49	551
M2 octubre	55	274
M1 noviembre	59	664
M2 noviembre	57	667
M1 diciembre	43	495
M2 diciembre	40	530
M1 enero	49	866
M2 enero	42	851
M1 febrero	54	927
M2 febrero	45	955
M1 marzo	47	845
M2 marzo	49	657
PROMEDIO	42.8	664



Tabla N° 2. Especies totales registradas. Muestra nombre común y científico, destacando en celeste las especies de ambientes acuáticos y en naranja las de otros ambientes. En el listado el asterisco (*) junto al nombre de la especie señala que corresponden a especies migratorias.

N°	Nombre común	Nombre científico	N°	Nombre común	Nombre científico
1	Bailarín	<i>Elanus leucurus</i>	47	Loica	<i>Sturnella loyca</i>
2	Becacina	<i>Gallinago paraguaiæ</i>	48	Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>
3	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>	49	Paloma	<i>Columba livia</i>
4	Carpinterito	<i>Veniliornis lignarius</i>	50	Pato colorado	<i>Spatula cyanopectera</i>
5	Cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	51	Pato cuchara	<i>Spatula platalea</i>
6	Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	52	Pato gargantillo	<i>Anas bahamensis</i>
7	Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	53	Pato jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>
8	Chirihue	<i>Sicalis luteola</i>	54	Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>
9	Chorlo ártico*	<i>Pluvialis squatarola</i>	55	Pato rana p. ancho	<i>Oxyura ferruginea</i>
10	Chorlo chileno*	<i>Charadrius modestus</i>	56	Pato rana p. delgado	<i>Oxyura vittata</i>
11	Chorlo de collar	<i>Charadrius collaris</i>	57	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>
12	Chorlo doble collar*	<i>Charadrius falklandicus</i>	58	Pelicano	<i>Pelecanus thagus</i>
13	Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	59	Perrito	<i>Himantopus melanurus</i>
14	Chuncho	<i>Glaucidium nanum</i>	60	Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>
15	Churrete acanelado	<i>Cinclodes fuscus</i>	61	Picaflor chico*	<i>Sephanoides sephaniodes</i>
16	Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	62	Picaflor gigante*	<i>Patagona gigas</i>
17	Cisne cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	63	Pidén	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>
18	Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	64	Pilpilén	<i>Haematopus palliatus</i>
19	Colegial	<i>Lessonia rufa</i>	65	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>
20	Cometocino de gay	<i>Phrygilus gayi</i>	66	Piquero	<i>Sula variegata</i>
21	Cuervo de pantano	<i>Plegadis chihi</i>	67	Pitotoy chico*	<i>Tringa flavipes</i>
22	Diuca	<i>Diuca diuca</i>	68	Pitotoy grande*	<i>Tringa melanoleuca</i>
23	Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	69	Playero blanco*	<i>Calidris alba</i>
24	Fío Fío*	<i>Elaenia albiceps</i>	70	Playero de baird*	<i>Calidris bairdii</i>
25	Flamenco chileno*	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	71	Queltehue	<i>Vanellus chilensis</i>
26	Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>	72	Rara	<i>Phytotoma rara</i>
27	Garza chicha	<i>Egretta thula</i>	73	Rayador*	<i>Rynchops niger</i>
28	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	74	Run Run*	<i>Hymenops perspicillatus</i>
29	Garza grande	<i>Ardea alba</i>	75	Siete colores	<i>Tachuris rubrigastra</i>
30	Gaviota cahuil	<i>Larus maculipennis</i>	76	Tagua chica	<i>Fulica leucoptera</i>
31	Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	77	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>
32	Gaviota Franklin*	<i>Larus pipixcan</i>	78	Tagua frente roja	<i>Fulica rufifrons</i>
33	Gaviota garuma*	<i>Larus modestus</i>	79	Tagüita	<i>Gallinula melanops</i>
34	Gaviotín elegante*	<i>Thalasseus elegans</i>	80	Tenca	<i>Mimus thenca</i>
35	Gaviotín piquerito	<i>Sterna trudeaui</i>	81	Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>
36	Gaviotín sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>	82	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>
37	Golondrina chilena	<i>Tachycineta meyeni</i>	83	Tordo	<i>Curaeus curaeus</i>
38	Golondrina dorso negro*	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	84	Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>
39	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	85	Tortolita cuyana	<i>Columbina picui</i>
40	Guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	86	Trabajador	<i>Phleocryptes melanops</i>
41	Huairavo	<i>Nycticorax nycticorax</i>	87	Trile	<i>Agelasticus thilius</i>
42	Huala	<i>Podiceps major</i>	88	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
43	Jilguero	<i>Carduelis barbata</i>	89	Zarapito*	<i>Numenius phaeopus</i>
44	Jote cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	90	Zarapito pico recto*	<i>Limosa haemastica</i>
45	Jote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	91	Zorzal	<i>Turdus falcklandii</i>
46	Lechuza blanca	<i>Tyto alba</i>			



Tabla N° 3. Especies migratorias registradas. Se agrupan de acuerdo a la zona de migración.

ESPECIES MIGRATORIAS		
Hemisferio norte	Zona sur patagónica	Sin claridad
Gaviota de Franklin	Chorlo chileno	Picaflor gigante
Gaviotín elegante	Picaflor chico	Flamenco chileno
Chorlo ártico	Chorlo de doble collar	
Pitotoy chico	Zona norte de Chile	
Pitotoy gigante	Gaviota garuma	
Zarapito	Golondrina dse dorso negro	
Zarapito pico recto	Zona tropical de América	
Playero de Baird	Rayador	
Playero blanco	Fío-Fío	
	Run-Run	

Tabla N° 4. Especies registradas con problemas de conservación. Agrupadas de acuerdo al estado de conservación según RCE.

ESPECIES CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN	
Cisne coscoroba	En Peligro (EN)
Cisne de cuello negro	En Peligro (EN)
Cuervo de pantano	En Peligro (EN)
Flamenco chileno	Vulnerable (VU)
Gaviota garuma	Vulnerable (VU)
Guanay	Vulnerable (VU)
Gaviotín elegante	Casi amenazado (NT)
Pato cuchara	Insuficientemente conocida (DD)
Piquero	Insuficientemente conocida (DD)

En relación a los grupos taxonómicos, se identificaron 14 órdenes, de los 22 presentes en Chile, lo que significa que en este espacio podemos encontrar a más de la mitad (63,6%) de los representantes de órdenes de Chile. Se identificaron 32 familias de un total de 66, lo que representa un 48,4% de las familias presentes en Chile. Otros estudios en el mismo humedal durante la temporada 2015 y 2016 registran un total de 91 especies (Aguirre y Celis, 2016), aunque es importante mencionar que estas 91 especies no son las mismas, existiendo una diferencia de 10 especies para cada estudio particular, lo que se traduce considerando ambos estudios, en 101 especies registradas al unificar las temporadas 2015 – 2017. A sí mismo, es menester hacer alusión al registro histórico en la plataforma e-bird para este humedal, el cual considera 130 especies.

Con todos estos datos, es preciso mencionar que en este espacio de tan solo 20 Há, es posible observar aproximadamente el 25% de las aves presentes en Chile, lo cual refleja que es un ecosistema que alberga una gran biodiversidad de avifauna, y por lo tanto merece ser valorado y protegido. En cuanto a las especies migratorias, 7 provienen del hemisferio norte, que escapan del frío invierno boreal para descansar y alimentarse en las costas sudamericanas durante la primavera – verano austral entre septiembre a mayo (Petracci *et al*, 2005), siendo abundantes durante estos meses.

En cuanto a la especies con problemas de conservación destacan 3 especies que se encuentran en peligro (EN), el cuervo de pantano, monitoreándose durante varios meses, y mención especial para el cisne coscoroba y



Tabla N° 5. Clasificación taxonómica de las aves presentes en el humedal Petrel según su orden y familia.

ORDENES	FAMILIAS
Anseriformes	Anatidae
Apodiformes	Trochilidae
Charadriiformes	Charadriidae
	Haematopodidae
	Laridae
	Recurvirostridae
Ciconiiformes	Scolopacidae
	Ardeidae
Columbiformes	Threskionitidae
	Columbidae
Falconiformes	Accipitridae
	Falconidae
	Cathartidae
Galliformes	Odontophoridae
Gruiformes	Rallidae
Passeriformes	Emberizidae
	Fringillidae
	Furnariidae
	Hirundinidae
	Mimidae
	Passeridae
	Phytotomidae
	Trglodytidae
	Tyrannidae
Pelecaniformes	Pelecanidae
	Phalacrocoracidae
	Sulidae
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae
Piciformes	Picidae
Podicipediformes	Podicipedidae
Strigiformes	Strigidae
	Tytonidae

Tabla N° 6. Índice de Simpson y Shannon-Weaver. Se muestra el promedio de cada variable por mes de monitoreo.

MONITOREO	SIMPSON (1-D)	SHANNON (H')
abril - 01	0,9079	2,5989
abril - 02	0,8651	2,2639
mayo - 01	0,9279	2,9834
mayo - 02	0,9034	2,5853
junio - 01	0,9416	2,976
junio - 02	0,9421	3,1667
julio - 01	0,7966	2,1719
julio - 02	0,9162	2,8571
agosto - 01	0,9328	3,0601
agosto - 02	0,9508	3,2758
septiembre - 01	0,9487	3,013
septiembre - 02	0,9379	3,1751
octubre - 01	0,9316	3,1249
octubre - 02	0,9555	3,5242
noviembre - 01	0,9522	3,4137
noviembre - 02	0,9535	3,4304
diciembre - 01	0,916	3,0051
diciembre - 02	0,9095	2,8466
enero - 01	0,9381	3,1864
enero - 02	0,80245	2,5298
febrero - 01	0,94782	3,2889
febrero - 02	0,82404	2,5201
marzo - 01	0,9445	3,216
marzo - 02	0,94209	3,1217
PROMEDIO	0,916179167	2,97229167

el cisne de cuello negro, siendo especies residentes, los cuales se han registrado en casi todos los monitoreos. La observación frecuente de parejas durante la última etapa de esta investigación, en los meses de agosto y septiembre, hacía prever su posible reproducción en el área, hecho que se verificó entre los meses de septiembre - noviembre, al observar individuos nidificando en el lugar, lo que posteriormente se confirmó mediante la observación de adultos con crías. En relación a los índices de diversidad, el índice de Simpson promedio fue de 0,92 siendo un máximo (1-1/S) para esta comunidad de 0,97 (Simpson, 1949), lo que refleja que este humedal presenta una alta diversidad de

aves. Para el índice de Shannon se establece que los valores varían entre 1 y 4,5 (Golicher, 2008) estableciendo que valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y cercanos o superiores a 3 son altos en diversidad de especies, por lo tanto el valor promedio obtenido (2,97), reafirma nuevamente que este ecosistema alberga una gran biodiversidad de avifauna.

Todos estos datos confirman la hipótesis, ya que este humedal es un punto importante de riqueza natural, que concentra una alta biodiversidad de aves. Lo cual se respalda al realizar un análisis comparativo de densidad poblacional, con un humedal costero de similares caracte-



terísticas, como lo es el humedal el Yali, el cual adicionalmente es un sitio protegido por SNASPE, declarado sitio RAMSAR. Al realizar la relación N° especies / superficie (Há), el humedal petrel presenta un valor de 4,45 mientras que el humedal el Yali es representado solo por un 0,22 individuos por superficie (Vilina, 1994).

Aun cuando este estudio confirma el gran valor ecológico del humedal Petrel, se pudo constatar en terreno diversas amenazas antrópicas que atentan contra su estabilidad natural, tales como, cacería, jauría de perros

que ahuyentan y se alimentan muchas veces de las aves, paseos a caballos por las dunas, los cuales dañan los nidos y huevos de varias especies, contaminación y establecimiento de microbasurales, los cuales han sido evidenciados con diversas actividades de limpieza, lo que demuestra la escasa preocupación a nivel comunal (autoridades y vecinos del lugar) por cuidar y mantener este importante espacio natural. En virtud de esto, es urgente que la comunidad conozca la enorme riqueza que el humedal posee, para que así sean capaces de apropiarse e involucrarse en su protección.

Conclusiones

Se corrobora la hipótesis planteada, dado que el Humedal Petrel alberga una alta diversidad de avifauna, debido a los altos valores riqueza, abundancia e índices de diversidad, Además de constituir un espacio que aloja una importante cantidad de especies que presentan problemas de conservación y ser un ecosistema que brinda refugio, alimento y descanso a un número importante de especies migratorias, lo cual corrobora que el Humedal es un sitio que merece ser rescatado y protegido a nivel comunal.

Por otra parte se pudo corroborar que el humedal en estudio está siendo fuertemente afectado por la acción antrópica, debido al constante establecimiento de microbasurales creados tanto por la población residente de la comuna, como por la población transitoria. Por lo cual, se hace imperante aumentar la conciencia y participación de la comunidad en materias de biodiversidad y conservación para así contribuir a crear personas conscientes y empoderadas de su patrimonio natural.

Bibliografía

Aguirre J, Celis I. 2016. Monitoreo de la Avifauna de la Laguna Petrel, Pichilemu, Región de O'Higgins. Informe 2015-2016.

Golicher D. 2008. ¿Cómo cuantificar la diversidad de especies? Informe 2008. http://www.dfpd.edu.uy/ceerp/ceerp_norte/cn/Biologia/BIODIV/Como%20cuantificar%20la%20diversidad,%20algunos%20ejercicios.pdf

INE. 2002. (Instituto Nacional de Estadísticas). Censo Nacional 2002. INE. Santiago, Chile.

Jaramillo A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, España.

Petracci P, Canevari M, Bremer E. 2005. Guía de Aves Playeras y Marinas migratorias del Sur de América del Sur. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina.

CONAMA, 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Ed., Santiago, Chile.

Simpson EH. 1949. Measurement of diversity. Nature 163: 688.

Vilina Y. 1994. Apuntes para la conservación del humedal Estero El Yali. Bol Chil Ornitología 1: 15-20.

