Informe Monitoreo de Avifauna en los Humedales del río Queule - Temporada Primavera 2022

(Foto por: Constanza Maldonado)

Constanza Maldonado Murúa

Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales

Magíster en Monitoreo de Recursos Naturales

Mayo, 2023

INDICE

		Página
1	INTRODUCCION	1
2	METODOLOGÍA	2-5
3	RESULTADOS	6-18
3.1	Análisis comparativo temporada	19-22
4	CONCLUSIONES	23
	REFERENCIAS	24
	ANEXO	25

Resumen

Los Humedales del río Queule se ubican en la comuna de Toltén, a 130 km aproximadamente de la ciudad de Temuco en la región de La Araucanía. Este ecosistema fue reconocido como un sitio prioritario de conservación de la Biodiversidad en el año 2002 dentro de la estrategia Nacional de Biodiversidad y actualmente es uno de los 5 pilotos del Proyecto GEF denominado "Conservación de humedales costeros de la zona centro sur de Chile" liderado por el Ministerio del Medio Ambiente. Los humedales son considerados de importancia debido a su representatividad ecosistémica, es el hábitat de especies de flora y/o fauna con problemas de conservación, y especies endémicas y migratorias, además de proveer variados servicios ecosistémicos (MMA, 2018).El presente informe tiene por objetivo la entrega de los resultados obtenidos en el censo de avifauna realizado los días 18, 19 y 20 de noviembre, en el área de los humedales pertenecientes a la cuenca del río Queule, en los sitios Caleta 2, Balsa Nigue, Puralaco, Puerto Ramos, La junta del río Boroa-Boldo, Boroa Norte, Boroa Sur, Boldo, Boldo Alto, y Laguna Patagua.

En total fueron registradas 57 especies, con una especie introducida. En cuanto a la abundancia total fue de 641 individuos. Las especies más abundantes fueron *Rynchops niger* (Rayadores), *Chroicocephalus maculipennis (*Gaviota cáhuil), representando un 17% y un 10% respectivamente del total de aves censadas en todos los sitios para la jornada de primavera 2022. La mayor abundancia de individuos se concentró en el sitio denominado Caleta 2.

1. Introducción

Los humedales se encuentran reconocidos entre los ecosistemas más productivos a nivel mundial, ya que proveen de alimentos, agua, y poseen un gran valor estético y aspectos culturales relevantes para diversas culturas del planeta. Estos ecosistemas son altamente dinámicos y albergan una rica biodiversidad de flora y fauna. Dentro de esta gran biodiversidad, se destaca a las aves que habitan estos ecosistemas a lo largo de su ciclo anual, ya sea como sitio de anidación, forrajeo, refugio o de transición, convirtiéndose así en áreas importantes de concentración, especialmente para aves de carácter migratorio.

Sin embargo, y pese al alto reconocimiento de sus funciones y servicios ecosistémicos que proveen los humedales, según el último reporte de Ramsar, publicado en el año 2018, registra que la extensión de humedales en Latinoamérica disminuyó en un 59% en los últimos 50 años, siendo la región con mayor pérdida a nivel global. Para el caso de los humedales costeros el porcentaje de perdida es similar, alcanzando una tasa tres veces superior a la perdida de bosques (Ramsar, 2018).

No obstante, dentro del escenario de degradación y perdida de estos ecosistemas, el trabajo colaborativo y el monitoreo ambiental son herramientas de gestión fundamentales para apoyar diversas iniciativas de conservación y restauración en humedales. Por ejemplo, las aves se han convertido en indicadores ecológicos importantes para muchos programas de monitoreo ambiental, evaluaciones de biodiversidad y en la toma de decisiones en programas de conservación. Las características que hacen de las aves indicadores por excelencia es que se pueden inferir ciertas características del hábitat que les rodea, además su presencia o ausencia nos puede ayudar a entender patrones o umbrales de impactos ambientales, puesto que algunas especies persisten a lo largo de gradientes de disturbio, mientras que otras desaparecen (asociadas directamente a la calidad del ambiente). Además, son fáciles de ver y son atractivas para el público.

El presente informe tiene por objeto proporcionar información sobre los censos realizados en las jornadas de terreno durante la época de primavera de 2022, específicamente el mes de noviembre en diversos sitios de muestreo dentro de los humedales del río Queule.

2. Metodología

El diseño de monitoreo consistió en un muestreo directo, basado en el registro de número de individuos de todas las especies de aves presente en el área (espejo de agua y vegetación de ribera), utilizando la técnica de conteo por puntos fijos de observación y recorrido en transectos de 100 metros aproximado a lo largo del borde del cuerpo de agua. El monitoreo se ejecutó en tres jornadas, desde el día viernes 18 hasta el domingo 20 de noviembre de 2022, analizando un total 10 sitios (Figura 1). En relación al último levantamiento de información realizado (mes de mayo del 2022, época de otoño) en esta campaña se agregaron 4 puntos de monitoreo: Caleta 2, Boroa Norte, Boldo Alto y Puralaco (Figura 2, 3, 4 y 5). El horario de censo fue entre las 9:30 y las 14:00 horas y durante la tarde a partir de las 15:00 y hasta las 18:00 horas. Los censos fueron realizados en condiciones climáticas favorables, sin presencia de lluvia, con el objeto de disminuir errores atribuibles a factores externos. El tiempo de observación y registro fue de 30 minutos por cada punto de conteo. Se registró a toda ave avistada sobre el espejo de agua y en los bordes, y vegetación arbustiva y/o arbórea. Para el registro de datos se utilizó una planilla previamente definida (Anexo 1), y como apoyo se utilizó material óptico como binoculares (Konus 10x42) y cámara fotográfica (Canon PowerShot SX 530hs, además de incluir 2 contadores manuales de 4 dígitos y guías de reconocimiento de aves de Chile).

Se contempló en el análisis las variables ecológicas riqueza de especies (N° de especies) y abundancia (N° de individuos). Además, fueron calculados los índices de diversidad: Shannon-Weaver (H'), Simpson (1-D) y el índice de equitatividad de la diversidad de Pielou (J') a través del programa PAST®.

El **índice de Shannon-Weaver** (1949) expresa la uniformidad o equitatividad de los valores, a través de todas las especies de la muestra (Peet 1974, Magurran 1988). Normalmente sus valores oscilan entre 0 y 4,5, tiende a cero en comunidades poco diversas (cuando hay solo una especie) y alcanza la diversidad máxima cuando todas las especies (S) están representadas por el mismo número de individuos (Magurran 1988).

El **índice de Simpson** es una medida de Dominancia que enfatiza el rol de las especies más comunes y refleja mejor la riqueza de especies. En el presente informe se utilizó el valor de la expresión 1-D, para expresar este índice, tomando valores entre 0 (diversidad baja) hasta un máximo de [1-1/S).

El **índice de equitatividad de Pielou** (1969) permite medir la proporción de la diversidad observada en cada estación con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988).

Adicionalmente se llevó a cabo una revisión bibliográfica para determinar el estado de conservación reciente de cada especie registrada en el monitoreo, junto con la clasificación taxonómica, según su orden y familia, con el fin de determinar la diversidad taxonómica de la avifauna presente.

Finalmente se realizó una curva de acumulación de especies para evaluar el esfuerzo de muestreo necesario para registrar el mayor número de especies, a través del programa EstimateS9.1®.

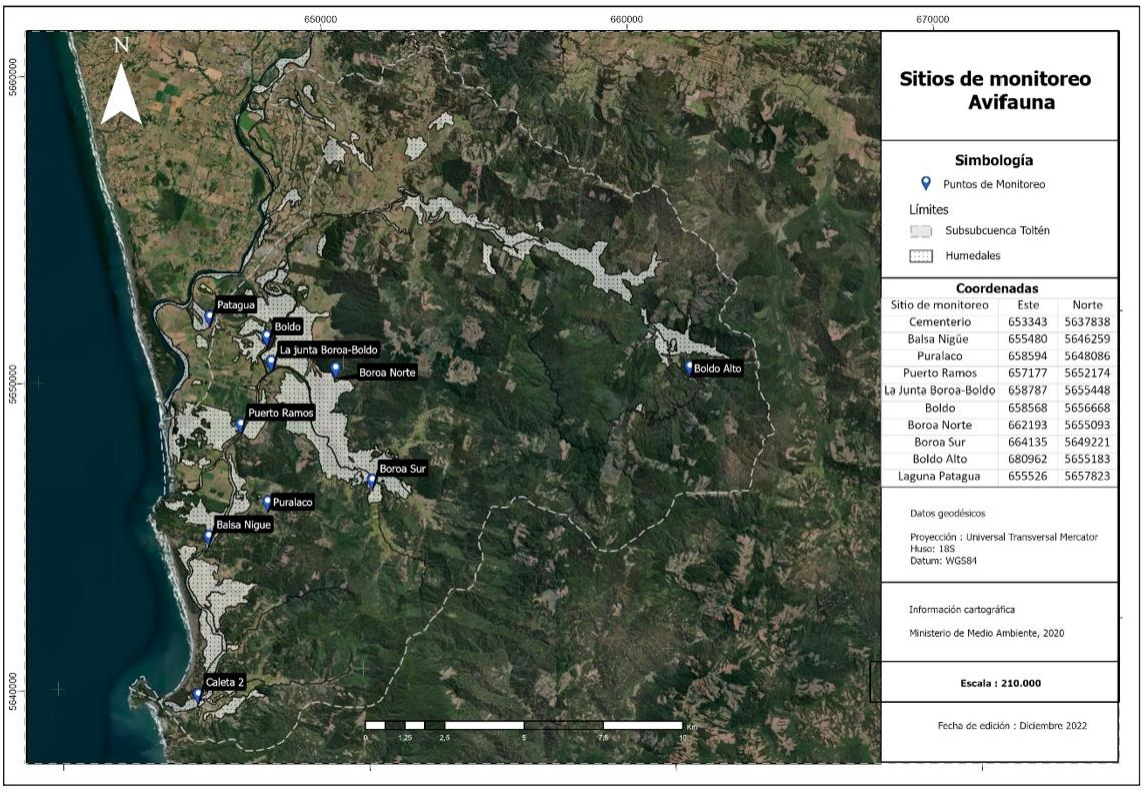

Figura 1. Mapa de ubicación de sitios de Muestreo y coordenadas.

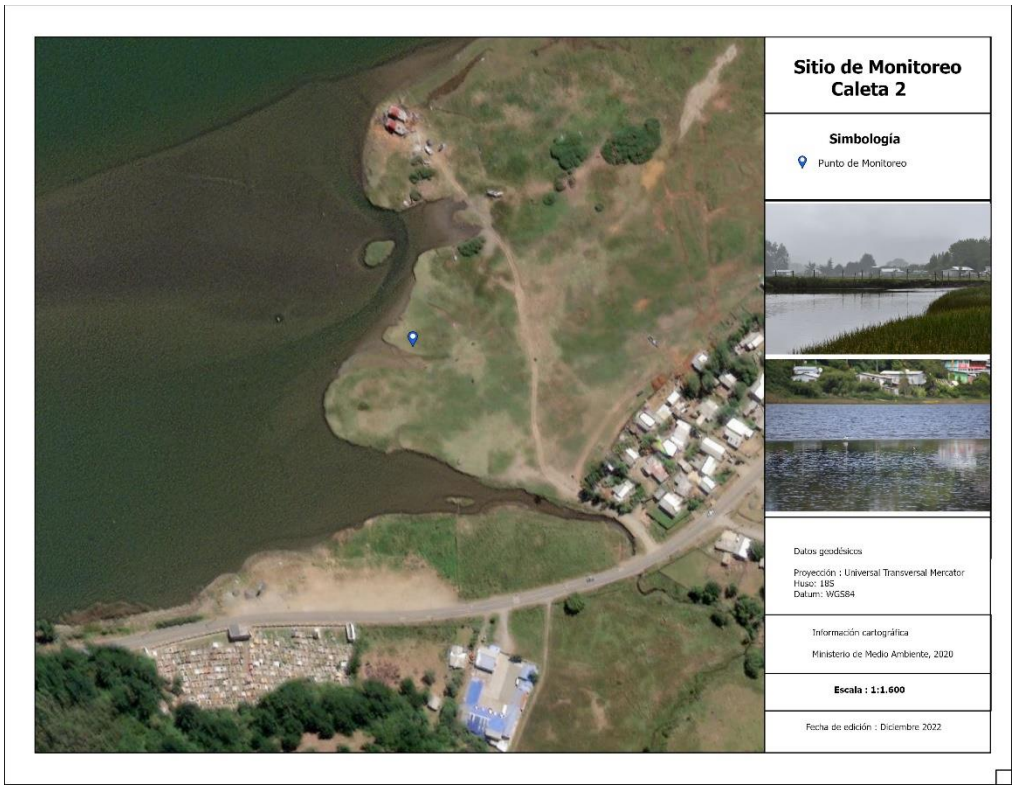

Figura 2. Ubicación del sitio Caleta 2.

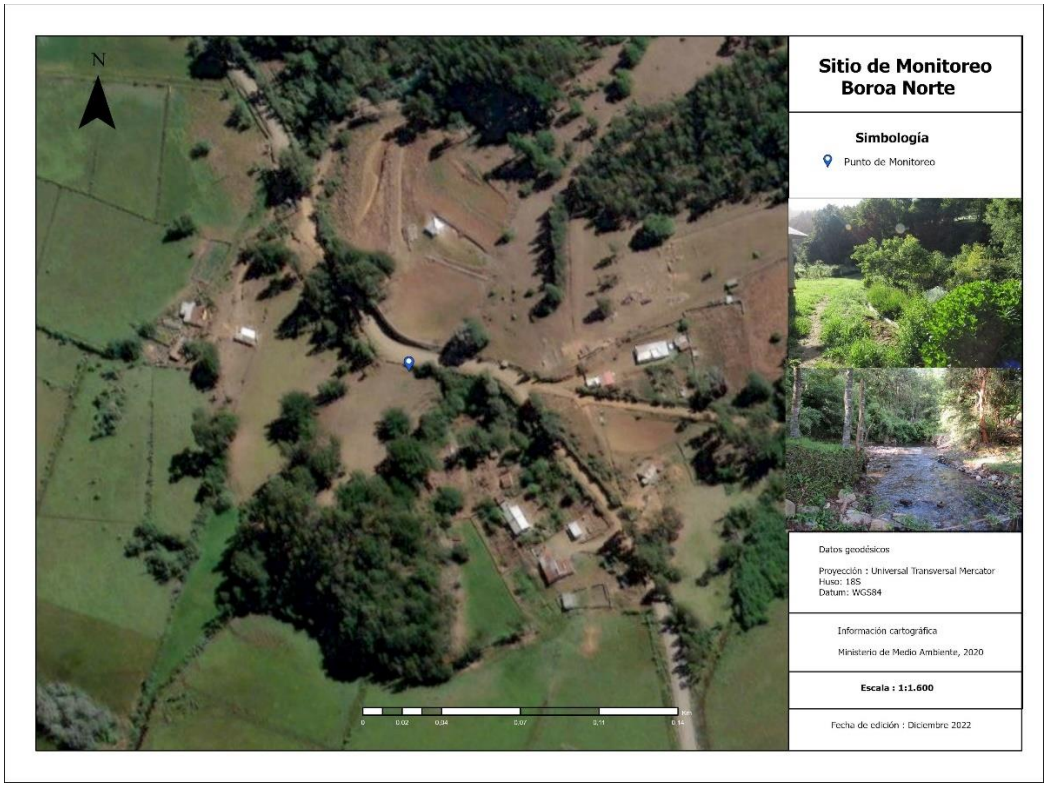

Figura 3. Ubicación del sitio Boroa Norte.

Figura 4. Ubicación Boldo Alto.

Figura 5. Ubicación Puralaco.

3. Resultados

La diversidad de avifauna en los humedales del río Queule para la temporada de primavera 2022, está representado por 12 Ordenes, 18 familias, correspondientes a 57 especies y 641 individuos. Según estos resultados de acuerdo a las especies observadas se encontró cerca del 42% del total de ordenes que se registran a nivel nacional.

De acuerdo a la clasificación taxonómica (Tabla 1), el orden más representativo es Paseriforme ya que cuenta con 11 familias y 23 especies. La familia con mayor número de especies registradas fueron Tyrannidae con 5 especies, en la figura 6 se observan algunos registros fotográficos obtenidos durante el monitoreo. De acuerdo a Howell (1995) la familia Tyrannidae se caracteriza por presentar una riqueza de especies abundante, siendo especies que habitan una amplia diversidad de ecosistemas si los requerimientos alimenticios se encuentran disponibles (frutos e insectos), además son de tamaño pequeño a mediano; luego les sigue la Familia Anatidae (patos), Laridae (gaviotas) y Scolopacidae que se caracterizan por ser pequeñas aves playeras como Zarapitos y Pitotoy, que utilizan ambientes de transición entre el mar y la desembocadura de ríos (Victoriano et al, 2006). En la figura 7 se observan algunos registros fotográficos obtenidos durante el monitoreo de especies pertenecientes a las familias antes mencionadas.

Figura 6. Especies de la familia Tyrannidae. (Foto: Katherin Solís-Lufí, iNaturalistCL)

Spatula cyanoptera (Pato colorado) | *Larus dominicanus* (Gaviota dominicana) | *Tringa flavipes* (Pitotoy chico)

Anas geórgica (Pato jergón grande) | *Chroicocephalus maculipennis* (Gaviota cáhuil) | *Numenius phaeopus* (Zarapito común)

Figura 7. Especies de la familia Anatidae, Laridae y Scolopacidae. (Fotos: Katherin Solís-Lufí, iNaturalistCL y Constanza Maldonado)

En cuanto al estado de conservación de las especies registradas en el humedal del río Queule, las especies *H. palliatus* (Pilpilén común) (Figura 8) presenta problemas de conservación a nivel nacional, por lo cual se ha actualizado su estado a Casi Amenazado (MMA, 2022), y para el caso de la especie *T. elegans* (Gaviotín elegante) se encuentra Casi Amenazado a nivel internacional en la lista de especies amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Figura 8. Individuos de la especie *H. palliatus* (Pilpilén común). Foto: Constanza Maldonado.

El mayor número de avifauna observada fueron aves terrestres, que se desplazan por áreas abiertas, este grupo de aves utiliza del humedal y la zona ecotonal, principalmente dado por los recursos que ofrece. En la totalidad de los puntos de monitoreo, la vegetación arbustiva y arbórea se encuentra presente, además de extensas zonas agrícolas lo que facilita la presencia de este grupo de aves. En la figura 9 se puede observar el tipo y densidad de la vegetación presente en los puntos de monitoreo. El segundo grupo fueron aves acuáticas que a diferencia de las aves terrestres depende totalmente del humedal para alimentarse y reproducirse (Mitsch & Gosselink 2000, Whited et al., 2000).

Figura 9. Tipo de vegetación de los puntos de monitoreo. Foto: Constanza Maldonado.

N	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Abundancia	Estado de conservación
1	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho	1	LC
2	Anseriformes	Anatidae	*Anas georgica*	Pato jergón grande	16	LC
			Anas sp	Pato jergón	1	LC
			Spatula cyanoptera	Pato colorado	2	LC
			Cygnus melancoryphus	Cisne cuello negro	2	LC
3	Caprimulgiformes	Trochilidae	*Sephanoides sephaniodes*	Picaflor	2	LC
4	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Jote cabeza negra	2	LC
			Cathartes aura	Jote cabeza roja	16	LC
5	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Treile	37	LC
		Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	Pilpilén común	16	NT
		Laridae	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana	6	LC
			Chroicocephalus maculipennis	Gaviota cahuil	66	LC
			Rynchops niger	Rayador	110	LC
			Thalasseus elegans	Gaviotín elegante	17	NT
		Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Perrito	35	LC
		Scolopacidae	*Limosa haemastica*	Zarapito pico recto	4	LC
			Numenius phaeopus	Zarapito pico curvo	3	LC
			Tringa flavipes	Pitotoy chico	6	LC
			Tringa melanoleuca	Pitotoy grande	7	LC
6	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza	8	LC
7	Falconiformes	Falconidae	*Daptrius chimango*	Tiuque	8	LC
			Falco sparverius	Cernícalo	1	LC
8	Gruiformes	Rallidae	*Fulica armillata*	Tagua común	2	LC
9	Passeriformes	Icteridae	*Agelasticus thilius*	Trile	15	LC
			Leistes loyca	Loica	3	LC
		Fringillidae	*Spinus barbatus*	Jilguero	18	LC
		Furnariidae	*Aphrastura spinicauda*	Rayadito	1	LC
			Cinclodes patagonicus	Churrete común	2	LC
			Phleocryptes melanops	Trabajador	3	LC
		Hirundinidae	*Tachycineta leucopyga*	Golondrina chilena	16	LC
		Mimidae	*Mimus thenca*	Tenca	3	LC
		Cotingidae	*Phytotoma rara*	Rara	5	LC
		Rhinocryptidae	*Pteroptochos tarnii*	Hued Hued	1	LC
			Scelorchilus rubecula	Chucao	6	LC
			Scytalopus magellanicus	Churrín del sur	4	LC
		Thraupidae	*Diuca diuca*	Diuca	4	LC
			Phrygilus patagonicus	Cometocino	2	LC
			Sicalis luteola	Chirihue	3	LC
		Troglodytidae	*Cistothorus platensis*	Chercán de las vegas	1	LC
			Troglodytes aedon	Chercán común	16	LC
		Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	16	LC
		Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito	8	LC
			Elaenia albiceps	Fío Fío	17	LC
			Hymenops perspicillata	Run run	6	LC
			Pyrope pyrope	Diucón	3	LC
			Tachuris rubrigastra	Siete colores	7	LC
10	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza grande	3	LC
			Ardea cocoi	Garza cuca	2	LC
			Nycticorax nycticorax	Huairavo	1	LC
		Threskiornithidae	*Theristicus melanopis*	Bandurria	26	LC
11	Suliformes	Plalacocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Yeco	35	LC
12	Piciformes	Picidae	*Colaptes pitius*	Pitío	1	LC
13	Psittaciformes	Psittacidae	*Enicognathus ferrugineus*	Cachaña	15	LC

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las aves presentes en el Humedal río Queule.

En las figuras 10 y tabla 2 se observa la riqueza y abundancia de especies registrada en cada sitio de monitoreo. Es necesario mencionar que se registró la presencia *Callipepla californica* (Codorniz) en el sitio Boroa Norte, esta especie es introducida y por lo tanto en el análisis de variables ecológicas no fue considerada.

El sitio con mayor riqueza de avifauna es Caleta 2, con 24 especies, y una abundancia de 264 individuos (Figura 10, tabla 2). Para el caso de los demás sitios como el sitio Boldo (interior del humedal) registró 21 especies, entre especies acuáticas y terrestres; la Junta Boroa-Boldo (20 spp); Laguna Patagua (15 spp). El sitio con menor número de especies registrado en este monitoreo fue Puralaco con 8 especies observadas.

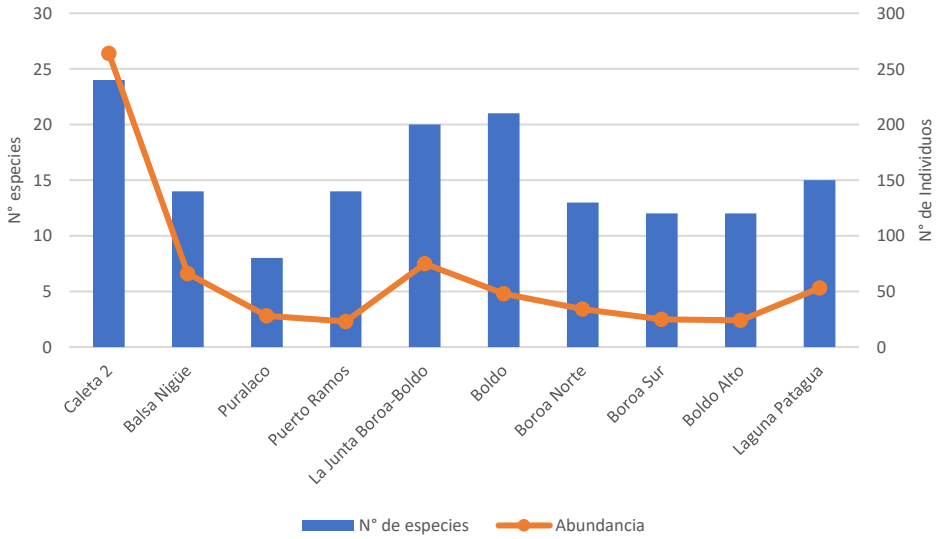

Figura 10. Gráfico de riqueza de especies y abundancia de individuos por sitio de muestreo.

	Caleta 2	Balsa Nigüe	Puralaco	Puerto Ramos	La Junta Boroa-Boldo	Boldo	Boroa Norte	Boroa Sur	Boldo Alto	Laguna Patagua
Riqueza	24	14	8	14	20	21	13	12	12	15
Abundancia	264	66	28	23	75	48	34	25	24	53

Tabla 2. Detalle de riqueza de especies y abundancia de individuos por sitio de muestreo.

En la figura 11 se observa que Caleta 2 se registra el mayor número de especies, principalmente aves playeras del Orden Charadriiformes y Pelecaniformes (garzas y yecos) (Figura 12), este último tiene una estrecha relación con los recursos tróficos, ya que se distribuyen en función a la disponibilidad de ictiofauna (Kerekes et al, 1997). Las especies más abundantes en este sitio es *R. niger* (Rayador) especie de carácter migratorio que alcanza una presencia cercana de 110 individuos lo que en porcentaje sería cercano al 40%,

seguido por *H. mexicanus* (Perrito) 35 individuos (Figura 13) y *C. maculipennis* (Gaviota cáhuil) con 20 individuos (tabla 3).

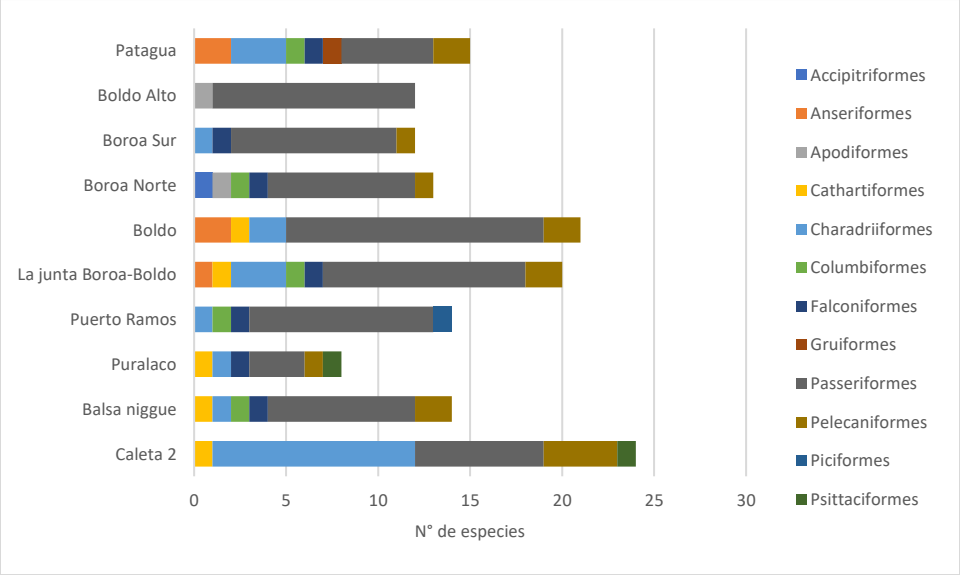

Figura 11. Número de especies por Orden en cada sitio de muestreo.

Orden Pelecaniforme - *Ardea alba* (Garza grande)

Orden Charadriidae – *Vanellus chilensis* (Treile)

Orden Charadriidae – *Chroicocephalus maculipennis* (Gaviota cáhuil)

Figura 12. Especies del Orden Pelecaniformes y Charadriidae en Caleta 2. Foto: Constanza Maldonado y María Jesús Suazo.

Figura 13. Individuos de la especie *H. mexicanus* (Perrito) en Caleta 2. Foto: Constanza Maldonado.

Este sitio de muestreo tipo planicie intermareal (Figura 14) es una zona de alta productividad y diversidad de hábitats, que ofrece además una diversa fuente de alimento y disponibilidad de lugares para el descanso (Estades et al, 2017). Los humedales costeros son comúnmente utilizados como ruta migratoria, en este caso se pudo observar la presencia de *Limosa haemastica* (Zarapito de pico recto), *Numenius phaeopus* (Zarapito común), *Thalasseus elegans* (Gaviotín elegante) y *Tringa melanoleuca* (Pitotoy grande), especies provenientes de Norteamerica que utilizan estas zonas debido a la abundancia y calidad del alimento. Además, se observó la presencia de *H. palliatus* (Pilpilén común) especie con problemas de conservación, debido a la perturbación humana, presencia de perros y vehículos motorizados, amenazas que afectan el éxito reproductivo de algunas poblaciones (Medrano et al, 2018).

Figura 14. Planicie intermareal (Caleta 2). Foto: Constanza Maldonado.

El segundo sitio con mayor número de especies es Boldo, ubicado hacia el interior del humedal, que presenta una variación de cobertura vegetal (herbácea, arbustiva y arbórea) como se observa en la figura 15, lo que representa una mayor oferta de alimento para avifauna terrestre, lo que responde a la abundante presencia de especies del orden Passeriformes (14 especies). En la figura 16 se observan algunos registros de aves que corresponden a este orden. La presencia de este orden es de gran importancia por el papel ecológico que desempeñan como dispersadores de semillas y controladores de insectos (Cruz-Palacios et al, 2011).

Figura 15. Densa vegetación (Boldo). Foto: Constanza Maldonado.

Figura 14. Especies del orden Passeriformes. (Fotos: Katherin Solís-Lufí, iNaturalistCL y Constanza Maldonado).

N	Nombre común	Nombre científico	Caleta 2	Balsa Nigüe	Puralaco	Puerto Ramos	La Junta Boroa-Boldo	Boldo	Boroa Norte	Boroa Sur	Boldo Alto	Laguna Patagua	Abundancia total
1	Aguilucho	*Geranoaetus polyosoma*							1				1
2	Bandurria	*Theristicus melanopis*	1	4	5		10		2	2		2	26
3	Cachaña	*Enicognathus ferrugineus*	10		5								15
4	Cachudito	*Anairetes parulus*				2	1	3			2		8
5	Cernícalo	*Falco sparverius*							1				1
6	Chercán común	*Troglodytes aedon*	2	3		2	1	4		2	1	1	16
7	Chercán de las vegas	*Cistothorus platensis*						1		1			2
8	Chincol	*Zonotrichia capensis*	3								2		5
9	Chirihue	*Sicalis luteola*								3			3
10	Chucao	*Scelorchilus rubecula*	1	1					2		2		6
11	Churrete común	*Cinclodes patagonicus*							2				2
12	Churrín del sur	*Scytalopus magellanicus*	1			1		1		1			4
13	Cisne cuello negro	*Cygnus melancoryphus*										2	2
14	Codorniz	*Callipepla californica*							1				1
15	Cometocino	*Phrygilus patagonicus*									2		2
16	Diuca	*Diuca diuca*					1				3		4
17	Diucón	*Pyrope pyrope*						2		1			3
18	Fío Fío	*Elaenia albiceps*		2		2	4	3	3		3		17
19	Garza cuca	*Ardea cocoi*						2					2
20	Garza grande	*Ardea alba*	1					2					3
21	Gaviota cahuil	*Chroicocephalus maculipennis*	20			1	12	3				30	66
22	Gaviota dominicana	*Larus dominicanus*	3				3						6
23	Gaviotín elegante	*Thalasseus elegans*	15									2	17
24	Golondrina chilena	*Tachycineta leucopyga*	7	2		2		2	3				16
25	Huairavo	*Nycticorax nycticorax*	1										1
26	Hued Hued	*Pteroptochos tarnii*									1		1
27	Jilguero	*Spinus barbatus*		2		3	2	1	2	3	4	1	18
28	Jote cabeza negra	*Coragyps atratus*	1	11			1	3					16
29	Jote cabeza roja	*Cathartes aura*			2								2
30	Loica	*Leistes loyca*			1			2					3
31	Pato colorado	*Spatula cyanoptera*						2					2
32	Pato jergón	*Anas sp*										1	1
33	Pato jergón grande	*Anas georgica*					8	8					16
34	Perrito	*Himantopus mexicanus*	35										35
35	Picaflor	*Sephanoides sephaniodes*							1		1		2
36	Pilpilén	*Haematopus palliatus*	16										16
37	Pitío	*Colaptes pitius*				1							1
38	Pitotoy chico	*Tringa flavipes*	6										6
39	Pitotoy grande	*Tringa melanoleuca*	7										7
40	Rara	*Phytotoma rara*				2	1	1		1			5
41	Rayadito	*Aphrastura spinicauda*									1		1
42	Rayadores	*Rynchops niger*	110										110
43	Run run	*Hymenops perspicillata*					2	1	3				6
44	Siete colores	*Tachuris rubrigastra*				1	5					1	7
45	Tagua común	*Fulica armillata*										2	2
46	Tenca	*Mimus thenca*	2	1									3
47	Tiuque	*Daptrius chimango*		1	2	1	1			2		1	8
48	Torcaza	*Patagioenas araucana*		1		1	5					1	8
49	Tordo	*Curaeus curaeus*			6	2	2	1	2			2	15
50	Tórtola	*Zenaida auriculata*							8				8
51	Trabajador	*Phleocryptes melanops*		1			2						3
52	Treile	*Vanellus chilensis*	10	5	5		10	1		1		5	37
53	Trile	*Agelasticus thilius*		2			3	3		6		1	15
54	Yeco	*Nannopterum brasilianum*	3	30			1					1	35
55	Zarapito pico curvo	*Numenius phaeopus*	3										3
56	Zarapito pico recto	*Limosa haemastica*	4										4
57	Zorzal	*Turdus falcklandii*	2		2	2		2	4	2	2		16
Total			264	66	28	23	75	48	35	25	24	53	641

Tabla 3. Abundancia de individuos por punto de muestreo época de primavera 2023

En relación a los índices de diversidad, el índice de diversidad de Shannon-Weaver (H) (Figura 15) muestra una diversidad similar para la mayoría de los sitios, al obtener valores superiores a 2 (Aguirre, 2013), los sitios de mayor diversidad son Boldo (2,8), Junta de Boroa-Boldo (2,6), Puerto Ramos (2,5), Boldo Alto y Boroa Norte (2,3). Los sitios de menor diversidad fueron Laguna Patagua, Balsa Nigüe y Puralaco, valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad (Medrano-Guzmán et al, 2020), esto responde a la distribución de las especies y abundancia, ya que fueron pocas especies observadas y abundantes.

El índice de Simpson varía entre 0 y 1, donde cero indica una comunidad con una sola especie y 1 indica una comunidad con una distribución uniforme de todas las especies presentes. En general, cuanto mayor sea el valor del índice de Simpson, mayor será la diversidad de especies en la comunidad. Para el caso del sitio Boldo (Figura 16) presento un valor de 0,93 (posiblemente por la uniformidad de las especies presentes), en contraste con Laguna Patagua con un valor de 0,66. No obstante, el valor obtenido en Laguna Patagua se podría considerar como una diversidad moderada según Magurran (1988).

Finalmente, para el caso del índice de equitatividad (Figura 17), en la mayoría de los sitios son valores mayores a 0,67 indicando una situación en donde la mayoría de las especies son igualmente abundantes y uniforme (Moreno, 2001).

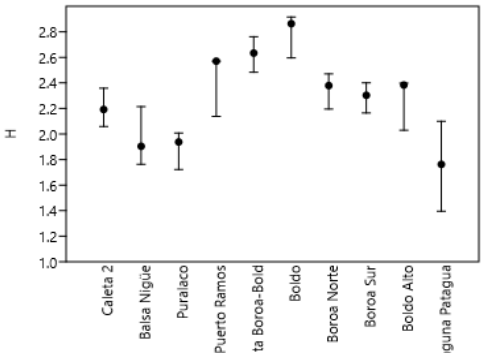

Figura 15. Diversidad de Shannon-Weaver (H).

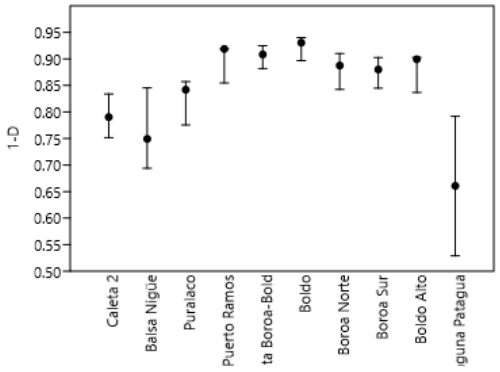

Figura 16. Diversidad de Simpson (1-D)

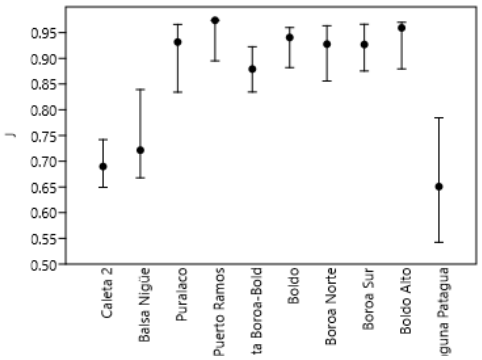

Figura 17. Equitatividad de Pielou (J).

En el contexto general los sitios que forman parte de los humedales del río Queule presentan una alta diversidad de avifauna, esto podría explicarse a la diversidad de hábitats que lo componen como planicies intermareales, marismas, islotes de arena, bosque de ribera, entre otros; además de la baja intervención antrópica. Sin embargo, durante el monitoreo se pudo observar nuevamente la presencia de perros y ganado bovino en las orillas de juncales asociado a la cercanía a la urbe (sitio Caleta 2, Balsa Nigüe, Puerto Ramos y Laguna Patagua) (Figura 18,19 y 20). Estos factores siguen siendo una amenaza frecuente para la población de avifauna que vive y utiliza estos ecosistemas.

Figura 18. Perros domésticos. Foto: Constanza Maldonado.

Figura 19. Ganado bovino. Foto: Constanza Maldonado.

Figura 20. Ganado bovino. Foto: Constanza Maldonado.

.

3.1 Análisis comparativo de temporada

De acuerdo a los antecedentes levantados en la temporada de primavera 2021-otoño 2022 y los registros realizados en el presente monitoreo de la temporada primavera 2022, se registra un total de 76 especies (Tabla 4) en total considerando la Codorniz, agregando 5 especies a la lista anterior, excluyendo a la especie introducida.

En cuanto a la riqueza de especies se observó un valor más alto durante la temporada primavera 2022-primavera 2021, en comparación con otoño 2022 (Tabla 5), lo que podría deberse al aumento en los puntos de monitoreo en primavera 2022 y al censo complementario. Para el caso del número de especies e individuos por sitios de monitoreo (Figura 21 y 22), se observa que en la temporada de primavera 2021 el número de especies es mayor en comparación con primavera 2022, esto puede deberse al incluir un monitoreo realizado en embarcación aumentando el esfuerzo de monitoreo y por ende en el aumento en el registro de especies observadas. Situación similar a lo sucedido en la temporada de otoño 2022 para el sector cercano a la costa.

De acuerdo a la curva de acumulación de especies (Figura 23) es posible observar un incremento creciente que no se estabiliza al final del muestreo, esto sugiere la posibilidad de aumentar el registro de especies durante los próximos monitoreos.

N°	Especie	Nombre científico	Primavera 2021	Otoño 2022	Primavera 2022
1	Aguilucho	*Geranoaetus polyosoma*		X	X
2	Bailarín	*Elanus leucurus*		X	
3	Bandurria	*Theristicus melanopis*	X	X	X
4	Becacina	*Gallinago magellanica*	X		
5	Cachaña	*Enicognathus ferrugineus*			X
6	Cachudito	*Anairetes parulus*	X	X	X
7	Cernícalo	*Falco sparverius*		X	X
8	Chercán	*Troglodytes aedon*	X	X	X
9	Chercán de las vegas	*Cistothorus platensis*	X	X	X
10	Chincol	*Zonotrichia capensis*	X		X
11	Chirihue	*Sicalis luteola*	X		X
12	Chucao	*Scelorchilus rubecula*		X	X
13	Churrete común	*Cinclodes patagonicus*	X	X	X
14	Churrín de la mocha	*Eugralla paradoxa*	X		
15	Churrín del sur	*Scytalopus magellanicus*	X	X	X
16	Cisne cuello negro	*Cygnus melancoryphus*	X	X	X
17	Codorniz	*Callipepla californica*			X
18	Cometocino	*Phrygilus patagonicus*	X	X	X
19	Diuca	*Diuca diuca*			X
20	Diucón	*Pyrope pyrope*	X	X	X
21	Fío Fío	*Elaenia albiceps*	X		X
22	Garza bueyera	*Bubulcus ibis*		X	
23	Garza chica	*Egretta thula*		X	X
24	Garza cuca	*Ardea cocoi*		X	X
25	Garza grande	*Ardea alba*	X	X	X
26	Gaviota cáhuil	*Chroicocephalus maculipennis*	X	X	X
27	Gaviota dominicana	*Larus dominicanus*	X	X	X
28	Gaviotín elegante	*Thalasseus elegans*			X
29	Gaviotín piquerito	*Sterna trudeaui*	X		
30	Golondrina chilena	*Tachycineta leucopyga*	X	X	X
31	Huairavo	*Nycticorax nycticorax*	X		X
32	Hued hued	*Pteroptochos tarnii*		X	X
33	Jilguero	*Spinus barbatus*	X	X	X
34	Jote cabeza negra	*Coragyps atratus*	X	X	X
35	Jote cabeza roja	*Cathartes aura*	X		X
36	Loica	*Leistes loyca*	X	X	X
37	Loro choroy	*Enicognathus leptorhynchus*	X		
38	Martín pescador	*Megaceryle torquata*	X	X	
39	Pato capuchino	*Spatula versicolor*		X	
40	Pato colorado	*Spatula cyanoptera*		X	X
41	Pato gargantillo	*Anas bahamensis*		X	
42	Pato jergón chico	*Anas flavirostris*		X	
43	Pato jergón grande	*Anas georgica*	X	X	X
44	Pato real	*Mareca sibilatrix*	X	X	
45	Pato rinconero	*Heteronetta atricapilla*		X	
46	Pelicano	*Pelecanus thagus*	X	X	
47	Perrito	*Himantopus mexicanus*		X	X
48	Picaflor	*Sephanoides sephaniodes*	X	X	X
49	Picurio	*Podilymbus podiceps*		X	
50	Pilpilén	*Haematopus palliatus*	X	X	X
51	Pitío	*Colaptes pitius*		X	X
52	Pitotoy chico	*Tringa flavipes*		X	X
53	Pitotoy grande	*Tringa melanoleuca*	X		X
54	Playero	*Calidris alba*		X	
55	Rara	*Phytotoma rara*	X	X	X
56	Rayadito	*Aphrastura spinicauda*			X
57	Rayador	*Rynchops niger*		X	X
58	Run run	*Hymenops perspicillata*	X		X
59	Siete colores	*Tachuris rubrigastra*	X	X	X
60	Tagua común	*Fulica armillata*		X	X
61	Tenca	*Mimus thenca*	X	X	X
62	Tijeral	*Leptasthenura aegithaloides*	X	X	
63	Tiuque	*Daptrius chimango*	X	X	X
64	Torcaza	*Patagioenas araucana*	X	X	X
65	Tordo	*Curaeus curaeus*	X	X	X
66	Tórtola	*Zenaida auriculata*			X
67	Trabajador	*Phleocryptes melanops*	X		X
68	Traro	*Caracara plancus*		X	
69	Treile	*Vanellus chilensis*	X	X	X
70	Trile	*Agelasticus thilius*	X	X	X
71	Vari	*Circus cinereus*		X	
72	Viudita	*Colorhamphus parvirostris*		X	
73	Yeco	*Nannopterum brasilianum*	X	X	X
74	Zarapito	*Numenius phaeopus*	X		X
75	Zarapito pico recto	*Limosa haemastica*			X
76	Zorzal	*Turdus falcklandii*	X	X	X

Tabla 4. Registro de las aves observadas durante los monitoreos de temporadas Primavera 2021-Otoño 2022 y Primavera 2022.

Temporada	Riqueza	Abundancia
Otoño 2022	55	1901
Primavera 2022	57	641
Primavera 2021	57	645

Tabla 5. Resumen comparativo de riqueza (N° de especies) y abundancia de aves por temporada.

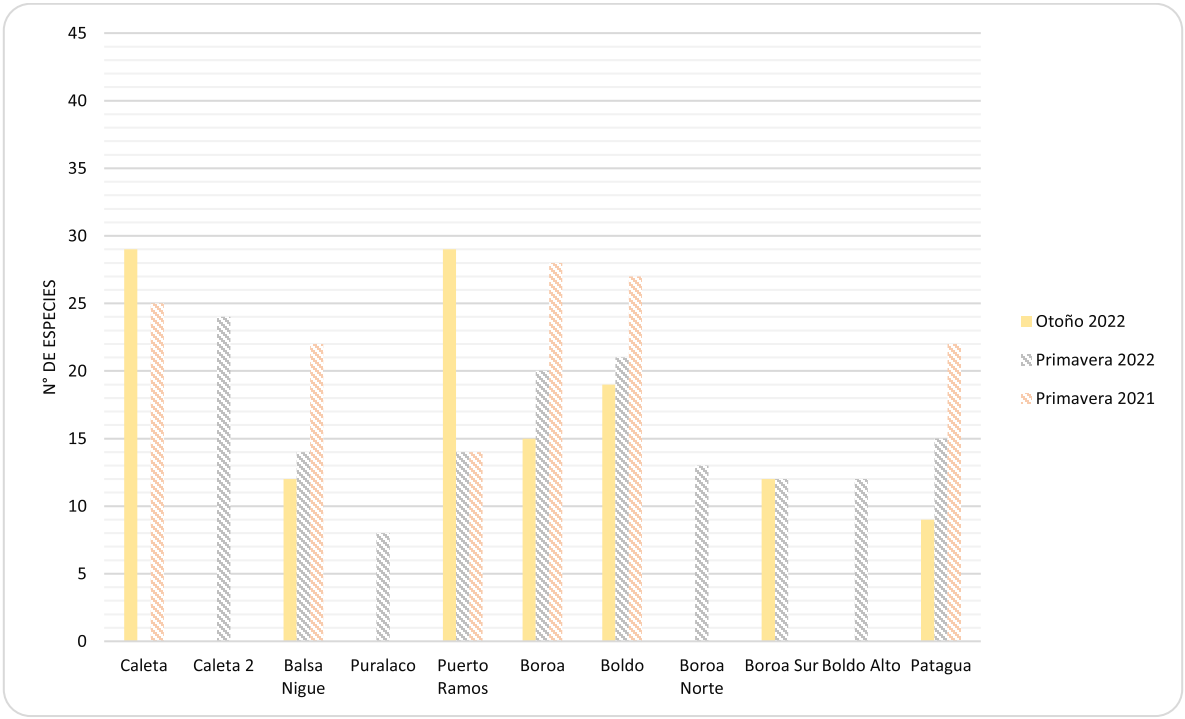

Figura 21. Comparación de riqueza (N° de especies) de aves por temporada.

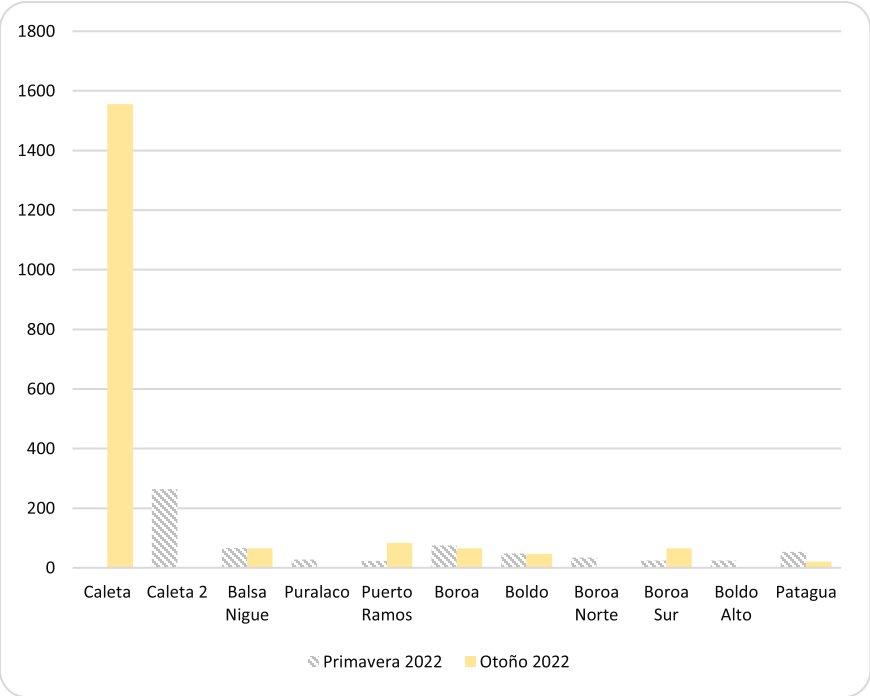

Figura 22. Comparación de abundancias (N° de individuos) de aves por temporada.

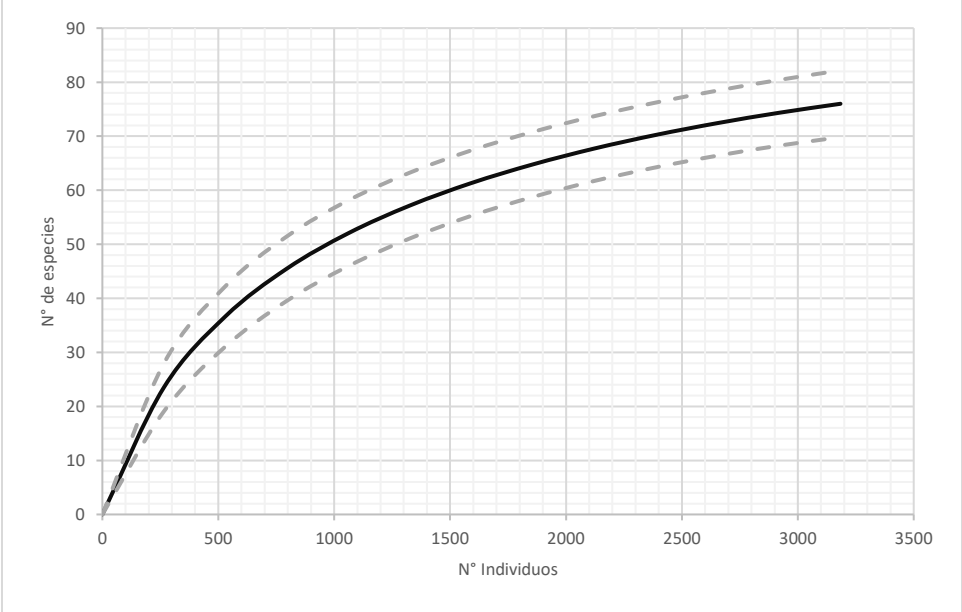

Figura 23. Curva de acumulación de especies de aves.

4. Conclusiones

- Los Humedales del río Queule cumplen un rol importante como hábitat de avifauna acuática, especies migratorias y con problemas de conservación. La alta heterogeneidad del paisaje genera una diversidad de espacios naturales que permiten la presencia de diversas aves asociadas a estos ecosistemas.

- Se destaca el aumento de especies presentes en el humedal durante el periodo de primavera 2022 con 57 aves registradas.

- La variación en cuanto a riqueza y abundancia durante la temporada de primavera 2022, en los puntos de monitoreo variaron de acuerdo a las características del humedal, la zona cercana a la Caleta presentó una mayor riqueza de especies y abundancia dado por la oferta de alimento y zona de descanso para playeras que utilizan las zonas de planicie intermareal como hábitat. Las zonas hacia el interior del humedal también ofrecen condiciones para aves terrestres que se relacionan en la zona de ecotono.

- De acuerdo al análisis de acumulación de especies, es posible seguir incorporando más especies en los próximos monitoreos. Es por esto que se sugiere aumentar el esfuerzo de muestreo en las próximas jornadas de monitoreo.

REFERENCIAS

Aguirre Z. (2013). Guía de Métodos para Medir la Biodiversidad. Universidad Nacional de Loja, Argentina.

Convención de Ramsar sobre los Humedales-RAMSAR (2018). Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas. Gland (Suiza). Secretaría de la Convención de Ramsar. 88 pp.

Cruz-Palacios M, Almazan-Núñez R, & Bahena-Toribio R. (2011). Distribución geográfica y ecológica de la familia Tyrannidae (Aves: Passeriformes) en Guerrero, Mexico [Geographic and ecological distribution of family Tyrannidae (Aves: Passeriformes) in Guerrero state, Mexico]. Mesoamericana. 15:15–24 pp.

Estades M, Vukasovic C, & Aguirre, J. (2017). Birds in coastal wetlands of Chile. Disponible en https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168741

Howell S, & Webb S. (1995). A guide to the birdsof Mexico and Northern Central America. OxfordUniversity Press. New York, USA. 851 pp.

Kerekes J, Duggan M, Tordon R, Boros G. & Bronkhorst M. (1997). Abundance and distribution of fish-eating birds in Kejimkujik National Park, Canada (1988-1994). En, Faragó, S. y Kerekes, J. J. (eds.): Limnology and waterfowl. Monitoring, modelling and management, 211-227 pp. Wetlands International Publication, 43. Sopron.

Magurran, A (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.

Medrano F, Barros R, Norambuena H, Matus R y Schmitt F. (2018). Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.

Medrano-Guzmán, Ana Patricia, Enríquez, Paula L., Zuria, Iriana, & Castellanos-Albores, Jorge. (2020). Riqueza y abundancia de aves en áreas verdes en la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Revista Peruana de Biología, 27(2), 169-182. https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i2.17883

Ministerio del Medio Ambiente. MMA – ONU Medio Ambiente. (2022). Estrategia Nacional de Conservación de Aves 2021–2030. Elaborada por Tomás A. Altamirano, consultor Proyecto GEF/SEC ID: 9766 "Conservación de humedales costeros de la zona centro-sur de Chile". Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 98 pp.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. MyT–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España.

Misch W, Gosselink J. (2000). Wetlands. John Wiley and Sons. 936 pp.

Peet R (1974). The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Sistem. 5: 285-307 pp.

Victoriano P, González A, & Schlatter R. (2006). Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. Gayana (Concepción), 70(1), 140-162 pp.https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382006000100019

Whited D, S. Galatowisch J Tester K, Lrhtinen R, & Husventh J. (2000). The importance of local and Regional Factors in Predicting Effective Conservation Planning Strategies for Wetland Bird Communities in Agricultural and Urban Landscapes. Elsevier. Landscape and urban planning 49: 49-65 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Planilla de sistematización de datos en terreno.

Lugar:	Fecha:	Condiciones climáticas:
Comuna:	Observadores:	Comentarios:
Horario inicio:	Horario termino:	
Registros		
Nombre común	Radio <200 m	Observaciones