

**IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS POTENCIALES PARA
ESTABLECER RESERVAS DESTINADAS A PROTEGER
LA FAUNA NATIVA DE ESPECIES
HIDROBIOLÓGICAS DE AGUA DULCE**

Código FIP N° 2008-58



Centro de Estudios Agrarios y Ambientales

Marzo 2010

Institución responsable



Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, CEA
García Reyes 423, 2º piso, Valdivia
Fono/fax 63-215846
Casilla 164, Valdivia.
Correo electrónico: cea@ceachile.cl
Página web: www.ceachile.cl
Representante legal: Patricia Möller Doepking

Profesionales responsables de la ejecución del proyecto

Patricia Möller Doepking

Bióloga Marina, Doctora en Ciencias Marinas y Limnológicas (c)

Andres Muñoz Pedreros

Médico Veterinario, Magíster en Ecología, Doctor en Ciencias Ambientales

Equipo Profesional Complementario

Juan Carlos Torres Mura

Licenciado en Ciencias Biológicas, Magíster en Ecología

Carlos Jara Senn

Profesor, Licenciado en Zoología, Dr. en Zoología

César Cuevas Palma

Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctorando en Sistemática y Ecología

Sergio Quiroz Jara

Licenciado en Biología, Profesor de Biología, Magíster Ecología

José Luis Bartheld Villagra

Biólogo Marino, Estudiante doctorado en Sistemática y Ecología

Patricio de los Ríos Escalante

Ingeniero en Acuicultura, Doctor en Sistemática y Ecología

Patricio Rutherford Yobánolo

Ingeniero Forestal, Magíster en Recursos Hídricos

Marilyn González Urrutia

Bióloga en Gestión de Recursos Naturales

Carolina González Olave

Bióloga en Gestión de Recursos Naturales

Consultor Internacional

Tarsicio Granizo Tamayo

Biólogo, Magister en Ecoauditorías y Planificación Empresarial del Medio Ambiente

ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ANEXOS.....	10
RESUMEN EJECUTIVO.....	12
1. ANTECEDENTES	18
2.- OBJETIVOS.....	21
3.- METODOLOGÍA GENERAL.....	22
3.1. Revisión bibliográfica.....	23
3.2. Caracterización de los humedales de Chile.....	27
3.3. Análisis de la diversidad faunística	28
3.4. Conservación y métodos para identificar sitios prioritarios	29
3.5. Definición de los objetos de conservación: filtro grueso	30
3.6. Definición de los objetos de conservación: filtro fino	31
3.7. Distribución espacial de los objetos de conservación.....	31
3.8. Amenazas a los objetos de conservación.....	32
3.9. Protección legal	33
3.10. Validación de la metodología.....	34
3.11. Base de datos de áreas para la conservación	34
3.11. Talleres de expertos	36
4. RESULTADOS.....	37
4.1. Revisión bibliográfica.....	37
4.1.1. <i>Bibliografía sobre mamíferos acuáticos chilenos</i>	37
4.1.2. <i>Bibliografía sobre aves acuáticas</i>	38
4.1.3. <i>Bibliografía sobre anfibios chilenos</i>	40
4.1.4. <i>Bibliografía sobre peces chilenos</i>	42
4.1.5. <i>Bibliografía sobre crustáceos chilenos de agua dulce</i>	43
4.1.6. <i>Bibliografía sobre moluscos chilenos de agua dulce</i>	45
4.1.7. <i>Síntesis de la información bibliográfica</i>	46
4.1.7. <i>Base de datos digital de publicaciones</i>	48
4.2. Caracterización de humedales de Chile	49
4.2.1. <i>Caracterización de humedales</i>	49
4.2.2. <i>Tipología de humedales</i>	53
4.2.3. <i>Asignación de atributos</i>	54
4.2.4. <i>Base de datos georreferenciada de humedales de Chile</i>	55
4.2.5. <i>Representatividad de tipos de humedales</i>	56
4.3. Biodiversidad y metodologías de identificación de sitios	58
4.3.1. <i>Conservación de la biodiversidad</i>	58
4.3.2. <i>Conservación de la biodiversidad en sistemas de aguas continentales</i>	60
4.3.3. <i>Áreas de conservación</i>	62
4.3.4. <i>Metodologías para identificar áreas de conservación prioritarias</i>	75

4.4. Diversidad faunística en humedales de agua dulce de Chile.....	87
4.5. Definición de los objetos de conservación: filtros grueso y medio	93
4.5.1. <i>Objetos de conservación</i>	93
4.5.2. <i>Filtros</i>	93
4.5.3. <i>Cálculo del valor de importancia del filtro grueso</i>	94
4.5.4. <i>Estimación de la existencia de filtros medios</i>	97
4.6. Definición de los objetos de conservación: filtro fino	102
4.6.1. <i>Especies focales</i>	102
4.6.2. <i>Restricciones</i>	102
4.6.3. <i>Cálculo del valor como especie focal</i>	103
4.6.4. <i>Preselección de especies</i>	107
4.7. Distribución espacial de los objetos de conservación	116
4.7.1. <i>Distribución de humedales por macrozona</i>	116
4.7.2. <i>Lista de ecosistemas de agua dulce</i>	117
4.7.3. <i>Espacialización de ecosistemas de agua dulce</i>	117
4.8. Amenazas a los objetos de conservación.....	123
4.8.1. <i>Conceptualización</i>	123
4.8.2. <i>Evaluación de amenazas</i>	130
4.8.3. <i>Metodología para elaborar mapas conceptuales de riesgo</i>	131
a. Análisis bibliográfico	132
b. Reconocimiento y observación en terreno.....	132
c. Actores e informantes clave.....	132
d. Identificación de procesos inducidos y perturbaciones asociadas.....	133
f. Mapas conceptuales.....	141
g. Mapas conceptuales de riesgo para cada tipo de humedal.....	142
4.8.4. <i>Metodología para calcular directamente el riesgo ecológico</i>	157
4.8.5. <i>Metodología para calcular indirectamente el riesgo ecológico</i>	162
a. Estimación indirecta del riesgo ecológico	162
b. Procesos inducidos por humedal.....	164
c. Uso de indicadores ambientales	167
4.9. Metodología para estimar la protección de humedales continentales	170
4.9.1. <i>Protección de humedales continentales</i>	170
4.9.2. <i>Legislación ambiental y diversidad biológica en Chile</i>	170
4.9.3. <i>Metodología para calcular la protección</i>	172
a. Compilación de la normativa legal vigente	173
b. Selección y análisis de aplicabilidad actual y potencial	176
c. Valoración de la protección legal	178
d. Ponderación del valor de protección legal para cada humedal	181
e. Metodología para la construcción de cartas de normativas jurídicas ...	184
4.10. Validación de la metodología.....	185
4.10.1. <i>Síntesis de la metodología de priorización</i>	185
4.10.2. <i>Caracterización de los sitios de validación</i>	186
a. Géiseres del Tatio-Río Putana	186
b. Laguna Lejía.....	188
c. Humedales de Pichilemu (Laguna Petrel/El Ancho)	191
d. Río Mataquito	193
e. Río Cruces.....	195

4.10.3. Aplicación de la metodología: filtro grueso.....	199
4.10.4. Aplicación de la metodología: filtro fino.....	209
4.10.6. Aplicación de la metodología: Riesgo ecológico.....	211
4.10.7. Aplicación de la metodología: Protección.....	212
4.10.8. Aplicación de la metodología: Valoración y priorización.....	217
4.11. Catastro de áreas para la conservación.....	219
4.11.1. Aplicación de la metodología indirecta a la base de datos de sistemas acuáticos continentales de Chile.....	219
4.11.2. Sitios priorizados.....	221
4.11.3. Portafolio de humedales seleccionados.....	232
4.11.3. Cartas de humedales priorizados indirectamente.....	233
4.12. Restauración, conectividad, zona búfer y zonificación.....	239
4.12.1. Restauración ecológica.....	239
4.12.2. Conectividad y zona búfer.....	248
a. Conectividad.....	248
b. Zona búfer o zona de amortiguamiento.....	254
b. Zonificación.....	256
5. CONCLUSIONES.....	259
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS Y CONSULTADAS.....	263
7. GLOSARIO.....	277
8. ANEXOS.....	281

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntesis de la distribución de los tópicos estudiados por taxa en publicaciones científicas.....	47
Tabla 2. Tipología de humedales propuestas para la base de datos georreferenciada de humedales de Chile.....	54
Tabla 3. Representatividad de tipos de humedales dulceacuícolas de Chile.....	57
Tabla 4. Categorías de protección de áreas y fuente legal.....	67
Tabla 5. Ecorregiones de agua dulce.....	77
Tabla 6. Criterios para la identificación de humedales internacionales. Ramsar Bureau 2006.....	81
Tabla 7. Especies de humedales dulceacuícolas según su endemismo y estado de conservación.....	88

Tabla 8. Inventario de especies dulceacuícolas clasificadas como endémicas y/o clasificadas en algún estado de conservación	88
Tabla 9. Evaluación de especies según su valor como especie focal (Vef).....	109
Tabla 10. Lista de especies focales de agua dulce de Chile.....	113
Tabla 11. Lista de especies focales de agua dulce de Chile con sus distribuciones geográficas.....	114
Tabla 12. Representatividad de tipos de humedales dulceacuícolas en macrozonas de Chile sobre una base de datos de humedales.....	116
Tabla 13. Procesos inducidos e impactos ambientales negativos asociados que potencialmente afectan a humedales en Chile.....	133
Tabla 14. Evaluación del valor de impacto ponderado total (Vipt) de trece perturbaciones que actúan en el oasis de Calama.....	161
Tabla 15. Caracterización de las variables consideradas para estimar la importancia de los procesos inducidos.....	163
Tabla 16. Ponderación de la importancia de los procesos inducidos para los diferentes tipos de humedales de Chile.....	163
Tabla 17. Valoración numérica de riesgo ecológico intrínseco potencial sobre diferentes tipos de humedales en Chile	165
Tabla 18. Selección de la normativa legal que aplica directa o indirectamente a la conservación de las aguas continentales de Chile y sus componentes.....	174
Tabla 19. Aplicabilidad de las diferentes normas jurídicas a la conservación del humedal río Loa, en el oasis de Calama, Región de Antofagasta.....	177
Tabla 20. Valor de protección potencial de cada norma legal en relación a su aplicabilidad en humedales de Chile.....	180
Tabla 21. Tipo de humedal, número de normas legales que tienen injerencia en su protección	182
Tabla 22. Valoración y ponderación de las normas jurídicas vinculadas al sistema hídrico río Loa, en el oasis de Calama.	183
Tabla 23. Ubicación y características de cinco humedales seleccionados para la validación de la metodología propuesta.....	197
Tabla 24. Diversidad gamma (γ), especies endémicas y especies clasificadas en algún estado de conservación en cinco regiones de Chile.....	200
Tabla 25. Cálculo del Valor de Filtro Grueso en cinco humedales de Chile.	208

Tabla 26. Cálculo del Valor de Filtro Fino en cinco humedales de Chile.	210
Tabla 27. Cálculo del Valor de Riesgo (Amenaza) en cinco humedales de Chile.....	212
Tabla 28. Cálculo del Valor de Protección en cinco humedales de Chile.	214
Tabla 29. Cálculo del Valor de Priorización en cinco humedales de Chile.	218
Tabla 30. Lista de humedales priorizados con los multicriterios desarrollados de los sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Norte.....	222
Tabla 31. Lista de humedales priorizados con los multicriterios desarrollados de los sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Norte Chico.....	224
Tabla 32. Lista de humedales priorizados con los multicriterios desarrollados de los sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Central.....	225
Tabla 33. Lista de humedales priorizados con los multicriterios desarrollados de los sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Sur.....	228
Tabla 34. Lista de humedales priorizados con los multicriterios desarrollados de los sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Austral....	231

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de mamíferos de humedales en Chile.....	37
Figura 2. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre mamíferos de humedales.	38
Figura 3. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de aves en Chile.....	39
Figura 4. Distribución según año de publicación de la bibliografía sobre aves chilenas... ..	39
Figura 5. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre aves chilenas.	40
Figura 6. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de anuros en Chile.	41

Figura 7. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre anuros chilenos.	42
Figura 8. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de peces en Chile.....	42
Figura 9. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre peces chilenos.	43
Figura 10. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de crustáceos chilenos dulceacuícolas.	44
Figura 11. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre crustáceos chilenos dulceacuícolas.	44
Figura 12. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de moluscos chilenos dulceacuícolas.	45
Figura 13. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre moluscos chilenos dulceacuícolas.	46
Figura 14. Distribución de los tópicos estudiados por taxa en publicaciones científicas.....	47
Figura 15. Proporción de tipos de humedales dulceacuícolas en Chile.	56
Figura 16. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Norte Grande de Chile.....	118
Figura 17. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Norte Chico de Chile.	119
Figura 18. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Centro de Chile.	120
Figura 19. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Sur de Chile.	121
Figura 20. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Austral de Chile.	122
Figura 21. Influencia de la actividad silvoagropecuaria, acuícola, industrial y urbana (procesos inducidos) en la eutrofización (perturbación) que afecta un humedal lacustre del sur de Chile.....	126
Figura 22. Diagrama de la relación perturbación-amenaza.....	129
Figura 23. Esquema metodológico para la elaboración de mapas conceptuales.....	131
Figura 24. Mapa conceptual para el humedal oasis de Calama	142

Figura 25. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en albufera en la zona centro sur de Chile....	143
Figura 26. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un oasis de la zona norte.....	144
Figura 27. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una vega de altura en la zona norte.....	145
Figura 28. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una vega en la zona sur.....	146
Figura 29. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una turbera en la zona sur.....	147
Figura 30. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un pantano de la zona sur.....	148
Figura 31. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un bosque pantanoso de la zona sur.....	149
Figura 32. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un salar de la zona norte grande.....	150
Figura 33. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una laguna salobre de la zona norte.....	151
Figura 34. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una laguna de altura de la zona norte.....	152
Figura 35. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una laguna costera de la zona centro.....	153
Figura 36. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un lago permanente de la zona sur.....	154
Figura 37. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un bañado de la zona sur.....	155
Figura 38. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un río permanente de la zona sur.....	156
Figura 39. Ubicación geográfica de los géiseres del Tatio-Río Putana, Región de Antofagasta.....	187
Figura 40. Ubicación geográfica de la laguna Lejía, Región de Antofagasta.....	190
Figura 41. Ubicación geográfica de las lagunas Petrel y El Ancho en Pichilemu, Región de O'Higgins.....	192

Figura 42. Ubicación geográfica del río Mataquito, Región del Maule.....	194
Figura 43. Ubicación río Cruces, Región de Los Ríos.....	196
Figura 44. Arriba: Ley n° 19.473 ley de caza. Sitio géiseres del Tatio y río Putana. Abajo: DL n° 3.485 (DS n° 971) Convención de Ramsar en el sitio géiseres del Tatio.....	215
Figura 45. Carta de síntesis de la protección legal del sitio géiseres del Tatio y río Putana.....	215
Figura 46. Ejemplo de ficha de un humedal que integra el portafolio de sitios priorizados.....	232
Figura 47. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Norte Grande de Chile.....	234
Figura 48. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Norte Chico de Chile.	235
Figura 49. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Centro de Chile.	236
Figura 50. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Sur de Chile...	237
Figura 51. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Austral de Chile.....	238
Figura 52. Carta de zonas propuestas para restauración en los humedales del río Cruces, Región de los Ríos. Chile. 2009.....	247
Figura 53. Carta de conectividad de áreas de sistemas complejos en la macrozona Norte Grande.	253
Figura 54. Carta de zonas propuestas para corredores fluviales y lacustres que actúan como zona búfer en los humedales del río Cruces, Región de Los Ríos.	256
Figura 55. Carta de zonificación de humedales presentes en el oasis de Calama. Región de Antofagasta	258

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Catálogo de publicaciones de mamíferos acuáticos.....	281
Anexo 2. Catálogo de publicaciones de aves de humedales.....	284
Anexo 3. Catálogo de publicaciones de anfibios.....	297

Anexo 4. Catálogo de publicaciones de peces.....	317
Anexo 5. Catálogo de publicaciones de invertebrados (crustáceos)	337
Anexo 6. Catálogo de publicaciones de invertebrados (moluscos)	342
Anexo 7. Base de datos georreferenciada de humedales de Chile.....	346
Anexo 8. Lista de ecosistemas de agua dulce.....	348
Anexo 9. Normas legales aplicables a humedales de Chile.....	349
Anexo 10. Valor total de protección por la aplicación de las normas legales a humedales de Chile.....	350
Anexo 11. Riesgo ecológico territorial calculado por comunas de Chile.....	352
Anexo 12. Ubicación y características humedales priorizados macrozona Norte Grande.....	357
Anexo 13. Ubicación y características humedales priorizados macrozona Norte Chico.....	359
Anexo 14. Ubicación y características humedales priorizados macrozona Central...	360
Anexo 15. Ubicación y características humedales priorizados macrozona Sur.....	362
Anexo 16. Ubicación y características humedales priorizados macrozona Austral.	365
Anexo 17. Portafolio de humedales priorizados.....	367
Anexo 18. Mapas de distribución de las especies focales.....	368
Anexo 19. Talleres de trabajo con especialistas.....	369
Anexo 20. Presentación de resultados en Congreso de Limnología.....	374
Anexo 21. Registro fotográfico.....	377

RESUMEN EJECUTIVO

Los sistemas ecológicos de agua dulce abarcan el 0,8% de la superficie de la tierra, sin embargo, albergan un 12% de las especies de fauna del planeta. América del Sur austral tiene una prioridad regional muy importante debido a su particularidad biológica, tales como la riqueza de especies, alto grado de endemismos, particularidad de los procesos ecológicos y por su estado de conservación.

El objetivo general de este estudio fue desarrollar e implementar una metodología, para la identificación de áreas adecuadas para ser incorporadas en una red de sitios de protección para la fauna nativa dulceacuícola. Los objetivos específicos son: (a) análisis de antecedentes sobre metodologías utilizadas en la identificación de áreas apropiadas para la conservación de la biodiversidad dulceacuícola, a través del concepto de áreas de conservación, entre otros. (b) Desarrollar y validar una metodología adaptada a la realidad chilena, que permita identificar, definir y priorizar sitios apropiados para establecer áreas de protección de especies hidrobiológicas nativas de agua dulce de Chile. (c) Aplicar la metodología y definir un portafolio que contenga una red de sitios de protección, adecuada para alcanzar las metas establecidas en el marco del Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Los resultados principales de este estudio son:

- *Una base de datos en formato digital con información de artículos científicos y documentos sobre fauna nativa de especies hidrobiológicas de agua dulce de Chile.* Se obtuvieron 1.444 fuentes documentales para fauna silvestre de agua dulce: 77 en moluscos, 105 en crustáceos, 475 en anfibios, 421 en peces, 300 en aves y 66 en mamíferos, la que se concentra en los tópicos biológicos y de distribución geográfica y biogeográfica.
- *Un documento con la caracterización básica de los sistemas acuáticos continentales de Chile con su representatividad a nivel nacional.* Se caracterizaron los sistemas acuáticos continentales de Chile, a los que llamamos indistintamente humedales, enmarcándolos en macrozonas:

humedales del norte grande, del norte chico, central, sur y austral. De los 1.215 humedales catastrados, los mejor representados son los ríos y arroyos seguido de lagos y lagunas permanentes. Por el contrario los menos representados son las albuferas, turberas y mallines, las lagunas costeras, las lagunas de altura y los deltas interiores permanentes. Se construyó una base de datos digital de humedales dulceacuícolas de Chile que incluye información de su ubicación geográfica, de su caracterización física e información biológica. La lista de ecosistemas de agua dulce de Chile se representó cartográficamente mediante mapas por macroregión.

- *Una lista de especies nativas hidrobiológicas de agua dulce de Chile seleccionadas a partir del cruce de factores de endemismo y estados de conservación.* Se entrega una lista de 261 especies de fauna nativa silvestre de agua dulce; el 69% de las cuales son endémicas y el 76,3% están dentro de alguna categoría de amenaza.
- *Una revisión bibliográfica sobre áreas y medidas de conservación para la biodiversidad y metodologías de identificación de áreas prioritarias.* De esta revisión y análisis se concluye que: (a) todos los métodos consideran los mismos parámetros: diversidad de especies, endemismo y amenazas; (b) todos basan su confiabilidad en la existencia de inventarios faunísticos previos, ya que sin éstos son meros instrumentos especulativos.
- *Una metodología desarrollada para estimar el valor de importancia (filtro grueso) de un sitio (sistema acuático) a partir de los factores diversidad, endemismo y amenaza de las especies presentes en él.* Se desarrolló una metodología que consideró: (a) una fórmula para estimar el valor de importancia (filtro grueso) de un sistema acuático a partir de los factores de diversidad, endemismo y amenaza de las especies presentes en él. (b) Valoración de los filtros medios que incluyen elementos críticos tales como estructuras y procesos que existan u ocurran en los humedales. Y, (c) una fórmula para evaluar el valor como especie focal (filtro fino) en base a la integración multicriterio que consideró los factores de: valor de endemismo, valor de amenaza, valor de

distribución, valor trófico, valor de singularidad taxónomica, valor de uso del hábitat y valor de perceptibilidad.

- *Una lista de especies focales de agua dulce de Chile.* El cálculo del valor como especie focal consideró tres factores para preseleccionar a las especies: (a) todas las especies endémicas, (b) todas las especies clasificadas en algún estado de conservación y (c) todas las especies paraguas, y/o bandera y/o clave. Se obtuvo una lista valorada de 71 especies focales para todo Chile, la que consta de 13 crustáceos decápodos, 22 peces, 27 anfibios, 8 aves y un mamífero. La lista de especies focales se entrega con su distribución, la que se representó cartográficamente.
- *Una metodología para calcular las amenazas (riesgo ecológico) sobre sistemas acuáticos continentales y su representación mediante mapas conceptuales para cada tipo de sistema representado en Chile.* Esta metodología describe los procesos inducidos por el ser humano, que causan perturbaciones e impactos ambientales en los sistemas acuáticos, definidos como amenazas o riesgos ecológicos, pudiendo representarse gráficamente mediante mapas conceptuales. Los impactos se identificaron, y caracterizaron en forma cualitativa los efectos potenciales que ocasionan y posteriormente se calificaron de acuerdo a su (a) importancia, (b) probabilidad de ocurrencia, y (c) magnitud, en una matriz causa-efecto que entrega un valor de impacto ponderado de todas las perturbaciones que afectan al sistema acuático. Este procedimiento requiere mucha información que se obtiene mediante análisis bibliográficos, reconocimiento y observaciones en terreno, encuestas y entrevistas a población aledaña e informantes clave.
- *Una metodología para calcular indirectamente las amenazas (riesgos ecológicos) sobre humedales cuando no se dispone de información suficiente.* Este procedimiento se basa en una estimación del riesgo ecológico a que está sometido el humedal e incorpora dos componentes. El riesgo ecológico intrínseco (Ret), que valora todos los procesos inducidos que afectan al humedal, y el riesgo ecológico territorial. Este último (Ret) reúne un conjunto de indicadores ambientales que proporcionan información indirecta de las

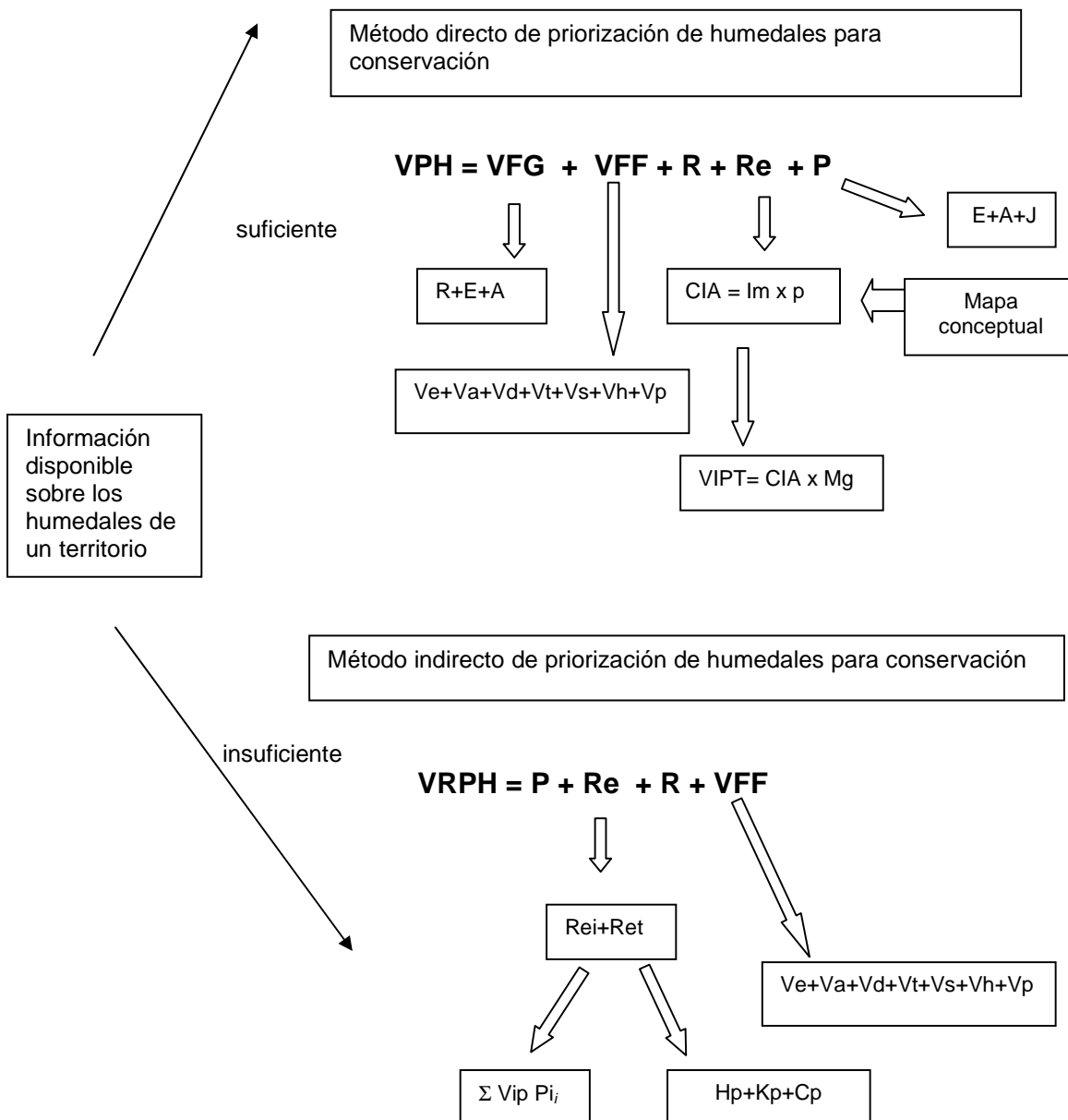
presiones de uso del territorio, que afectarían a los humedales, tales como la densidad poblacional (Hc), la densidad de la red caminera (Kc) y la cobertura de vegetación nativa (Cc). Estas variables se analizaron considerando la comuna como unidad de análisis.

- *Un análisis legal relacionado con la fauna de agua dulce y sus hábitats.* Contempló la recopilación y el análisis de toda la legislación actual vigente que aplica directa o indirectamente a las aguas continentales de Chile y que incorporan aspectos de protección sobre los sistemas acuáticos abordándolos como conjunto o en alguno de sus componentes directos (e.g., agua, vida acuática, fauna) o indirectos (e.g., forestación de la cuenca) que tiene incidencia en la conservación de los aspectos anteriores. Se identificaron 31 normas, cuya aplicación actual o potencial fue analizada para cada sistema acuático. Esta aplicación fue valorada en función de la especificidad, la aplicabilidad y la jerarquía legal de cada una de ellas obteniéndose un valor total de protección legal, potencial, para cada humedal.
- *Una lista fundamentada en los multicriterios desarrollados de los sistemas de aguas continentales seleccionados, como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática.* La lista reúne a 279 sistemas acuáticos continentales, de los cuales 46 se localizan en la macrozona Norte Grande 34 en la macrozona Norte Chico, 76 en la macrozona Centro, 93 en la macrozona Sur y 30 en la macrozona Austral.
- *Portafolio de los humedales seleccionados.* De los sitios priorizados se integró un portafolio que incluye los sitios de mayor jerarquía de priorización, incluyendo su localización, descripción física, propiedad, riqueza de especies, especies amenazas, endémicas y focales.
- *Cartas (mapas) de los sitios (sistemas) seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática.* Se entrega la cartografía con la localización de los sitios priorizados representados por macrorregión.
- *Cartas (mapas) de zonas propuestas para corredores fluviales y lacustres, zonas búfer y zonas para restauración.* Este componente es abordado para su

consideración en sus aspectos teóricos y metodológicos, con aplicación a un humedal demostrativo.

Síntesis de la metodología propuesta para priorizar humedales

Este método considera dos procedimientos, según se disponga de una base de información adecuada o no, según se indica en la figura siguiente.



Método directo para priorizar humedales (VPH)

El método emplea cinco criterios de valores: filtro grueso (VFG) (al que también denominamos valor de importancia del sitio), filtro fino (VFF), riesgo ecológico (VRe) y de protección (VP). Los que se ponderaron según la fórmula:

$$VPH = VFG * 0,4 + VFF * 0,1 + VRe * 0,4 + VP * 0,1$$

Primero se establece el VFG a partir de los factores diversidad (riqueza de especies (R), endemismo (E) y amenaza (A) de las especies presentes en él. Luego se aplica el valor de filtro fino (VFF), que considera los valores de endemismo (Ve), amenaza (Va), distribución (Vd), condición trófica (Vt), singularidad taxonómica (Vs), hábitat (Vh) y perceptibilidad (Vp). El riesgo ecológico (Re) considera dos elementos, el riesgo ecológico intrínseco (Rei), dado por la valoración (valor de importancia (Vip)) de todos los procesos inducidos (Pi) por el ser humano que potencialmente generan impactos ambientales negativos; y por el riesgo ecológico del territorio (Ret). Para llegar al valor de importancia de todos los procesos inducidos, primero se califica el impacto (CIA) según su importancia (Im) (de acuerdo a su intensidad, extensión, momento, temporalidad, reversibilidad, interacción, periodicidad y recuperabilidad) y se multiplica por su probabilidad de ocurrencia (p) y luego por la magnitud de éste (Mg). El riesgo ecológico del territorio (Ret) reúne indicadores indirectos de las presiones de uso del territorio comunal, que afectarían a los humedales, tales como la densidad poblacional (Hc), la densidad de la red caminera (Kc) y la cobertura de vegetación nativa (Cc). El valor de protección legal (P) que aplica a cada tipo de humedal y que considera la especificidad (E), aplicabilidad (A) y jerarquía (J) de cada norma legal.

Método indirecto para priorizar humedales

En el caso de no disponerse de la información biológica de los humedales para estimar su filtro grueso se emplea una metodología indirecta que considera cuatro factores para la priorización, agregándose el valor de la representatividad (R) del tipo de humedal en el contexto nacional y se calcula según la fórmula:

$$VRPH = VFF + P + Re + R$$

1. ANTECEDENTES

Los sistemas ecológicos de agua dulce abarcan el 0,8% de la superficie de la tierra. Sin embargo, albergan aproximadamente el 12% de las especies de fauna del planeta. A nivel mundial, este significativo componente de la biodiversidad se encuentra en una profunda crisis. Al respecto, más de dos tercios de las especies de bivalvos de agua dulce, la mitad de las especies de crustáceos y más de un tercio de las especies de peces se consideran extintos, amenazados o vulnerables. En el caso de la fauna dulceacuícola chilena, esta situación se ve reflejada en el estatus de conservación de la ictiofauna, representada por 12 familias, 17 géneros y 43 especies, donde las evidencias apuntan a que los problemas de conservación de este grupo taxonómico va en aumento. Esto adquiere especial relevancia cuando se considera que el 80% de las especies de ictiofauna son endémicas del territorio nacional. Otro ejemplo corresponde al caso de los invertebrados, donde ya se cuenta con dos especies de crustáceos malacostráceos extintas (*Aegla conceptionensis* y *A. expansa*), y tres críticamente amenazadas.

La biodiversidad de América del Sur austral es de un alto valor, debido a su riqueza en especies que son filogenéticamente valiosas, como así también por estar amenazada ambientalmente. Dinerstein et al. (1995), consideraron que desde el punto de vista de la conservación, América del Sur austral tiene una prioridad regional muy importante debido a su particularidad biológica. Ésta está definida por varios aspectos, tales como la riqueza de especies, alto grado de endemismos, particularidad de los procesos ecológicos y por su estado de conservación. Otro aspecto remarcable es la estrecha relación filogenética de su flora y fauna con las biotas de otras regiones australes, como Australia y Nueva Zelanda. Esta estrecha afinidad con biotas extraamericanas, y una menor afinidad con la biota neotropical llevan a que América del Sur austral sea considerada en numerosos esquemas biogeográficos como una región diferente al resto de América del Sur (Morrone 1996). Una de las áreas más fascinantes de esta región

es el dominio subantártico, con tres ambientes principales, bosques fríos con especies dominantes de árboles del género *Nothofagus*, regiones más cálidas con desiertos arbustivos en Chile central y pastizales fríos, tanto de baja altura como los de la Patagonia, como los de altura de la Puna. Los criterios utilizados en América del Sur austral para crear áreas naturales protegidas ha sido en la mayoría de los casos la preservación de paisajes o de bosques, sin embargo debido al incremento de la actividad humana es urgente la necesidad de estimar la proporción de especies protegidas como así también aquellas que deberían ser protegidas en el futuro.

En diciembre de 2003, el Consejo de Ministros aprobó la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENBD), cumpliendo así con uno de los compromisos adquiridos con la ratificación del Convenio sobre Diversidad Biológica por parte de Chile en 1994. La diversidad biológica o biodiversidad es la variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, así como los complejos ecológicos de los que forman parte, lo que incluye diversidad dentro de las especies (intraespecífica), entre las especies (interespecífica) y de ecosistemas (UNEP 1992). De este modo la biodiversidad es el conjunto de genes, especies, ecosistemas y paisajes en un espacio determinado y en un momento dado, considerados en sus interacciones jerárquicas sucesivas (Di Castri 2003). La Estrategia Nacional de Biodiversidad, en su primera línea estratégica resalta la necesidad de “Asegurar la conservación y restauración de los ecosistemas de manera de reducir de forma importante el ritmo actual de pérdida de la diversidad biológica antes del año 2010”. Este eje rector se encuentra también reflejado en varias acciones específicas dentro de un Plan de Acción aprobado en abril de 2005. Entre las iniciativas aprobadas se encuentra la Política Nacional de Áreas Protegidas que integra y articula las políticas sectoriales, considerando los componentes terrestres y acuáticos, en ámbitos privados y públicos, cuyo objetivo es crear e implementar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), terrestres y acuáticas, públicas y privadas, que represente adecuadamente la diversidad biológica y cultural de la nación, garantizando la protección de los procesos naturales y la provisión de servicios

ecosistémicos, para el desarrollo sostenible del país, en beneficio de las generaciones actuales y futuras. Por su parte entre las acciones a desarrollar en el corto y mediano plazo de la ENBD, se incorporó el compromiso del Estado de iniciar las acciones conducentes a proteger la fauna nativa de agua dulce, cuyos estados de conservación varían entre especies clasificadas en peligro de extinción, vulnerables y una significativa proporción de especies clasificadas como insuficientemente conocidas. Sin embargo, el inadecuado estado de conservación en que se encuentra la mayor parte de las especies nativas de agua dulce, se asocia principalmente al deterioro y fragmentación de sus hábitats, más que a las actividades de pesca propiamente tales. En este sentido, las actividades de conservación debieran estar centradas preferentemente en la conservación de los ambientes que habitan estas especies así como una gestión intersectorial coordinada en una perspectiva interinstitucional.

De acuerdo con las disposiciones de la Ley General de Pesca y Acuicultura, las reservas marinas pueden constituir un marco de referencia o una herramienta apropiada para proteger los hábitats acuáticos de agua dulce donde aún persiste una diversidad de especies nativas con problemas de conservación. En ese contexto, el Consejo de Investigación Pesquera teniendo presente lo informado por la Subsecretaría de Pesca y la conveniencia de obtener información necesaria para la administración sectorial, decidió incluir el presente proyecto en el programa de investigación pesquera del año 2008.

2.- OBJETIVOS

Objetivo general

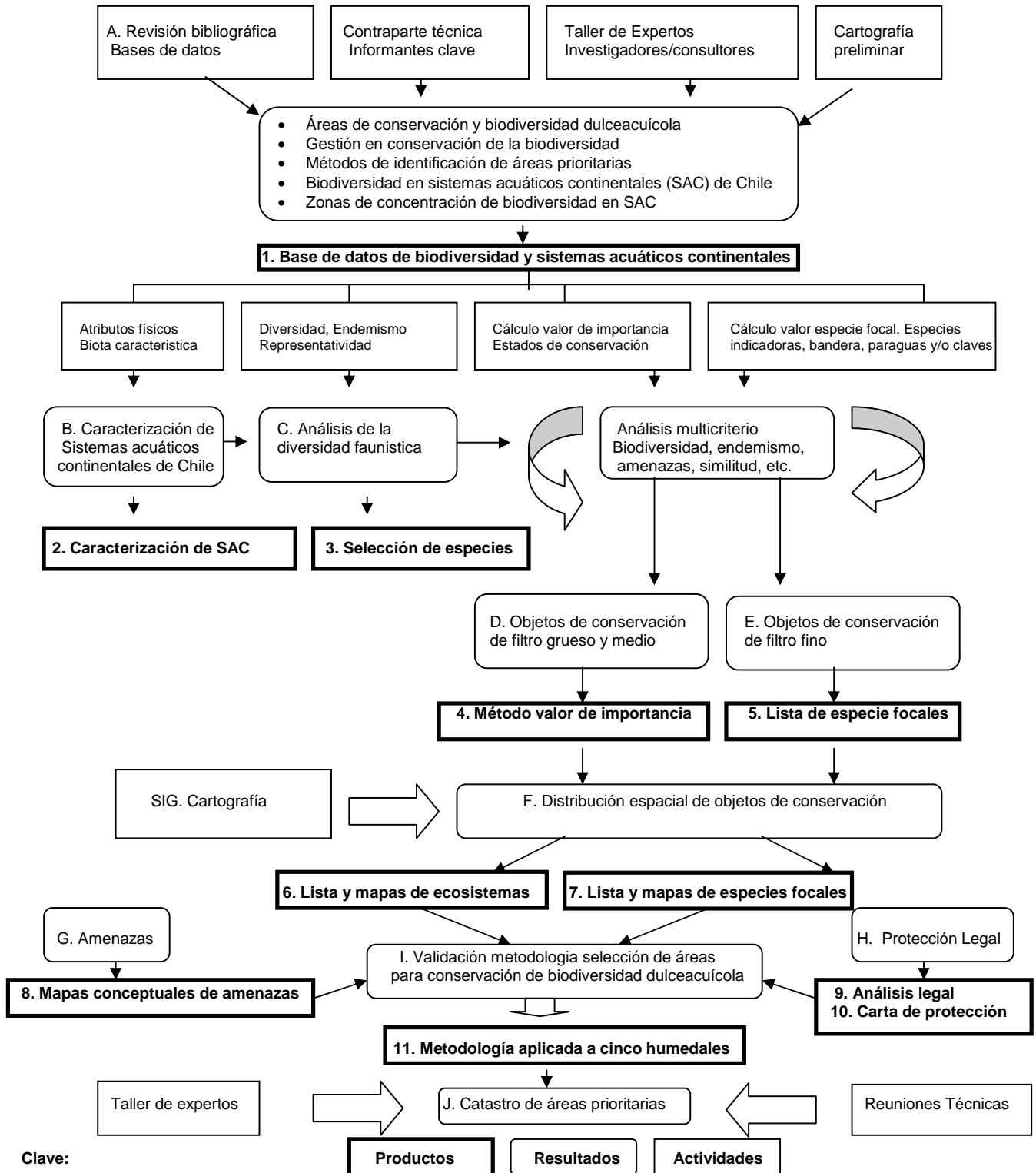
Desarrollar e implementar una metodología, para la identificación de áreas adecuadas a ser incorporadas en una red de sitios de protección para la fauna nativa dulceacuícola (“reservas marinas”).

Objetivos específicos

- Analizar los antecedentes sobre metodologías utilizadas en la identificación de áreas apropiadas para la conservación de la biodiversidad dulceacuícola, a través del concepto de áreas de conservación, entre otros.
- Desarrollar y validar una metodología adaptada a la realidad chilena, que permita identificar, definir y priorizar sitios apropiados para establecer áreas de protección de especies hidrobiológicas nativas de agua dulce de Chile.
- Aplicar la metodología y definir un portafolio que contenga una red de sitios de protección, adecuada para alcanzar las metas establecidas en el marco del Plan de Acción de la ENBD.

3.- METODOLOGÍA GENERAL

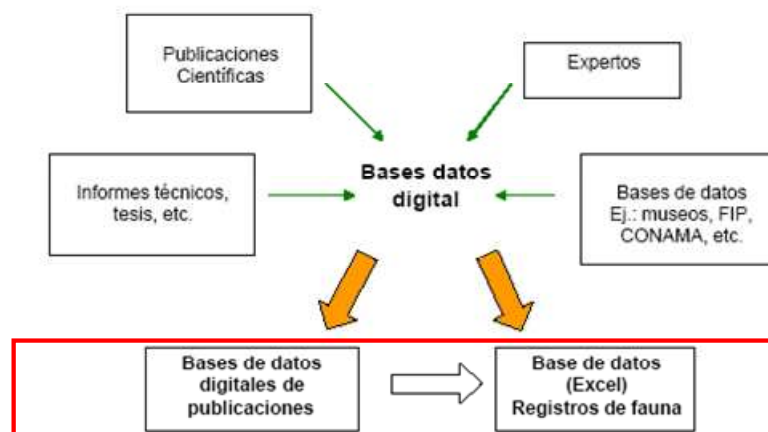
Se describe a continuación el flujo metodológico.



3.1. Revisión bibliográfica

La recopilación bibliográfica tiene como propósito reunir y evaluar la totalidad del conocimiento científico disponible sobre las especies de fauna silvestre nativa de aguas continentales de Chile. Se realizó una revisión exhaustiva de toda la información editada e inédita a nivel nacional e internacional, sobre (a) el concepto de áreas de conservación para la biodiversidad dulceacuícola; (b) medidas y acciones para la conservación de la biodiversidad; (c) metodologías de identificación de áreas prioritarias para la conservación; (d) información sobre biodiversidad de sistemas acuáticos continentales en Chile (todos los taxones).

El protocolo de búsqueda incluyó las publicaciones científicas como de documentación gris (seminarios, talleres, tesis, resúmenes de trabajos no publicados, documentación técnica) existente para los distintos taxa de fauna de vertebrados de Chile considerados en este estudio (peces, anfibios, aves, mamíferos) e invertebrados (moluscos, caracoles y crustáceos), enfocando dicha búsqueda a documentación propia de humedales dulceacuícolas en el país. La recopilación bibliográfica siguió el siguiente procedimiento:



La fuente más abundante de información deriva de publicaciones en revistas científicas y libros técnicos, como también de bases de datos provenientes de

terceros y propias. Con esta documentación reunida se confeccionó una base de datos digital la que se organizó en la forma de dos productos: (a) como base de datos digital de publicaciones, y b) como bases de datos de registros de fauna en el país.

Se inició la recopilación consultando diversas fuentes de información disponible de publicaciones nacionales e internacionales, de distinto origen, tanto en su forma digital como impresa. Para ello se revisaron presencialmente las bibliotecas de las Universidades de Chile, Austral de Chile, del Museo Nacional de Historia Natural y de la Unión de Ornitólogos de Chile, y a través del acceso digital a las demás universidades del país que disponían de esta herramienta. Igualmente se realizó una acuciosa búsqueda de información por internet y se efectuaron solicitudes específicas de publicaciones de su autoría a diversos investigadores nacionales y extranjeros.

Las publicaciones se compilaron, separadamente para cada taxón de vertebrados e invertebrados e incorporó tanto la información física disponible en el Centro de Estudios Agrarios y Ambientales como la no disponible. Esta base preliminar fue enviada a cada uno de los consultores del proyecto solicitándose su aporte en bibliografía ya sea de su autoría como de sus propias bases de información, para completar aquellos documentos de los cuales no se disponía y de esta forma retroalimentar su completación.

Base de datos de publicaciones sobre fauna

La información fue clasificada y ordenada sistemáticamente por grupo faunístico, como ya se indicó, existiendo para ello dos tipos de matrices de respaldo:

1.- Base de Datos de Publicaciones: confeccionada en una planilla electrónica (archivo Excel), la cual contiene la clasificación total de los registros de trabajos recopilados a la fecha, sistematizados en el siguiente orden:

- 1.- Autores: ordenadas siguiendo las normas de publicación de la Revista Chilena de Historia Natural.
- 2.- Año de la publicación
- 3.- Título del trabajo
- 4.- Revista científica (o nombre del taller, simposio u organización del documento técnico en el cual fue publicado)
- 5.- Número de la publicación

2.- Base de Datos de Publicaciones: archivo en formato digital de cada uno de los trabajos contenidos en la base de datos de publicaciones registrados en la planilla, y que se presenta como anexo a este informe.

Los resultados de la clasificación de la Base de Datos de Publicaciones propuesta, fueron analizados por taxa siguiendo el protocolo de elaboración de documentos bibliográficos de la Revista Gestión Ambiental, conteniendo para cada caso el siguiente tipo de análisis:

- 1.- Distribución de la bibliografía según el tipo de publicación: libros, capítulos de libros, revistas científicas y otro tipo de publicaciones (seminarios, talleres, tesis, resúmenes de trabajos no publicados, documentación técnica).
- 2.- Distribución según el año de publicación.
- 3.- Distribución por tópicos de investigación de las publicaciones científicas, clasificadas bajo las tipologías de:
 - Sistemática y taxonomía
 - Distribución geográfica y biogeografía
 - Aspectos biológicos (e.g., morfología, reproducción, genética)
 - Dieta
 - Etología
 - Enfermedades y sanidad

- Ecología poblacional y de comunidades
- Conservación y amenaza

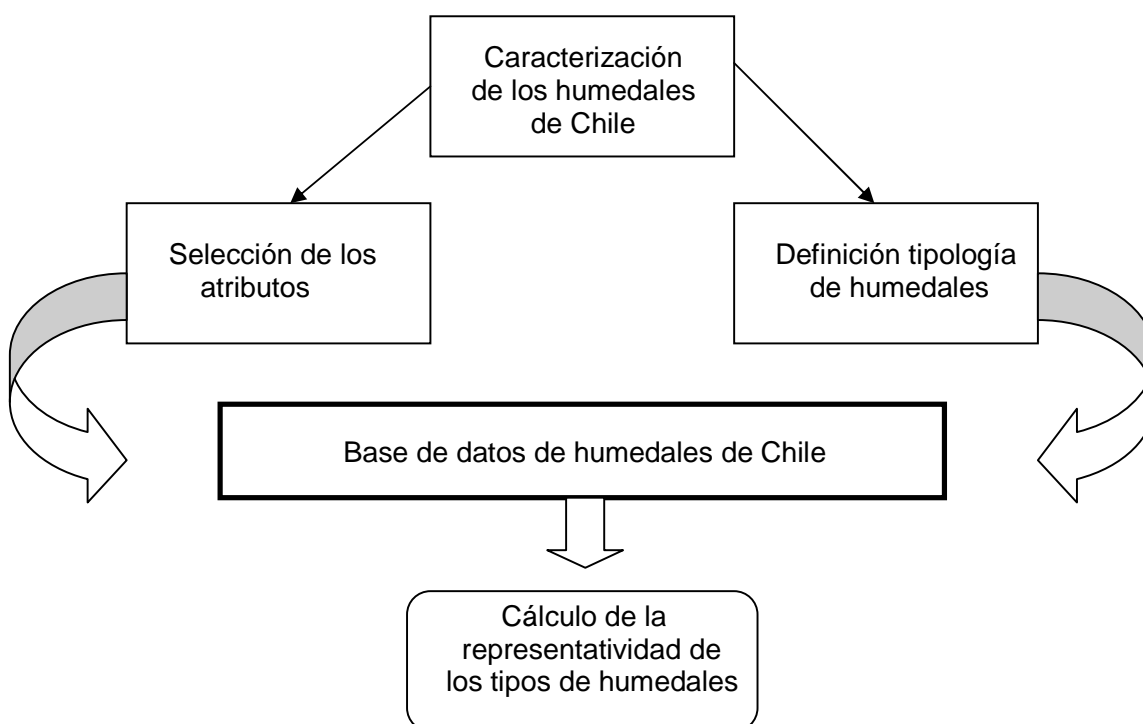
- **Actividades realizadas**
 - Revisión de información sobre especies hidrobiológicas en Chile
 - Documento de síntesis de revisión de especies hidrobiológicas de aguas dulce de Chile (en resultados)

- **Producto 1:** *Una base de datos en formato digital con información de artículos científicos y documentos sobre fauna nativa de especies hidrobiológicas de agua dulce de Chile.*

3.2. Caracterización de los humedales de Chile

En este informe se hablará indistintamente de humedales y aguas dulces para referirse a los sistemas acuáticos continentales, a sabiendas que humedales es un concepto definido y más amplio (véase Dugan 1994).

A partir de una caracterización de los sistemas acuáticos continentales, ya realizada por Muñoz-Pedreros (2009) se elaboró: (a) una caracterización de los humedales de aguas continentales, (b) una asignación de atributos para construir una base de datos de humedales (e.g., atributos físicos y bióticos), (c) una tipología de humedales de Chile en base a la propuesta por Dugan (1992) con modificaciones de Muñoz-Pedreros & Möller (1990) y Muñoz-Pedreros (2009), (d) una base de datos georreferenciada de humedales de Chile y (e) un cálculo de la representatividad de cada uno de estos humedales en el país. Esta caracterización fue sometida a la revisión crítica del panel de especialistas en el Taller de expertos.



Para la base de datos georreferenciada de humedales de Chile se consideraron como fuentes registros propios del Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, los aportes de Scott & Carbonell (1986), Blanco & Carbonell (2001), Schlatter et al. (2001), López-Lanus & Blanco (2004), Barrera (2008). Se excluyó la base de datos propuesta por Castro & Fernández (2007) debido a que los humedales altoandinos inventariados contaban con sólo una coordenada geográfica de registro.

- **Actividades realizadas**

- Elaboración de documento con la caracterización de sistemas
- Asignación de atributos físicos
- Organización de taller de expertos
- Elaboración de base de datos georreferenciada
- Cálculo de la representatividad

Producto 2: *Un documento con la caracterización básica de los sistemas acuáticos continentales de Chile y su representatividad a nivel nacional.*

3.3. Análisis de la diversidad faunística

Se realizó un análisis que consideró la integración de tres factores para los tipos de humedales registrados en el punto anterior: (a) la diversidad que contienen (como riqueza de especies); (b) las especies de fauna endémica estimada como presente; (c) los estados de conservación de la fauna estimada presente, que reflejan el grado de amenaza a que están sometidas las especies. La clasificación para estados de conservación utilizó diferentes métodos e iniciativas, además del reglamento de la Ley de Caza 19.407 como fuente de información oficial para la fauna y los listados originados en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) DS N° 151 de 2007, DS N° 50 de 2008 y DS N° 51 de 2008, el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (1988), a Bahamondes et al. (1998), Campos et al. (1998) y Díaz-Páez & Ortiz (2003), Rudolph & Crandall (2007).

Actividades realizadas

- Análisis de la diversidad de los tipos de sistemas
- Análisis de endemismos
- Análisis de los estados de conservación
- Documento con selección de especies
- Taller de expertos

Producto 3: *Una lista de especies nativas hidrobiológicas de agua dulce de Chile seleccionadas a partir del cruce de factores de endemismo y estados de conservación.*

3.4. Conservación y métodos para identificar sitios prioritarios

Asociado a las obligaciones que se expresan en el punto quinto del contrato y que incluyen: a) la revisión del concepto de áreas de conservación para la biodiversidad; b) la revisión de medidas de conservación de la biodiversidad; y c) la revisión de metodologías de identificación de áreas prioritarias. Se elaboró una monografía (capítulo) que integró todos estos aspectos metodológicos orientados a la identificación de áreas prioritarias para la conservación.

• Actividades realizadas

- Revisión bibliográfica
- Análisis y síntesis de la información
- Redacción de textos

Producto 4: *Una revisión bibliográfica sobre áreas y medidas de conservación para la biodiversidad y metodologías de identificación de áreas prioritarias*

3.5. Definición de los objetos de conservación: filtro grueso

Los objetos de conservación constituyen elementos bióticos que se incorporan como fundamentos de protección para los sitios con alto valor para la conservación de la biodiversidad. Un área de conservación es funcional cuando reúne los atributos más adecuados para conservar la diversidad biológica a largo plazo o, como lo manifiestan Poiani & Richter (2000) es un área que “mantiene a las especies, comunidades y/o sistemas de interés focal y a los procesos ecológicos que sustentan, dentro de sus rangos naturales de variación”. Los objetos de conservación pueden definirse a nivel de comunidades naturales y sistemas ecológicos o ecosistemas, en los que se incluyen los procesos naturales que los mantienen. También se establecieron objetos de conservación a nivel de especies, que será la estrategia usada en este estudio y sobre las cuales se distinguen distintos grados o “filtros” (grueso y fino). Los detalles metodológicos se presentan en resultados, ya que son parte del objetivo de este estudio.

- **Actividades realizadas**

- Selección de ambientes/ecosistemas de filtro grueso
- Redacción de documento para estimar el valor de importancia (VP)
- Cálculo del valor de importancia (VP) de los ambiente seleccionados
- Taller de expertos

Producto 5: *Una metodología desarrollada para estimar el valor de importancia (filtro grueso) de un sitio (sistema acuático) a partir de los factores diversidad, endemismo y amenaza de las especies presentes en él.*

3.6. Definición de los objetos de conservación: filtro fino

Las especies focales (filtro fino) sirven como atajos para monitorear o resolver problemas de conservación, ya sea evaluando la magnitud de la perturbación antropogénica, monitoreando las tendencias poblacionales, localizando áreas de alta biodiversidad, delineando un tipo de hábitat o tamaño de área para protección o atrayendo la atención del público. El cálculo lo realizó el equipo del proyecto y fue evaluado mediante criterio de experto y validado en un taller amplio de especialistas. Los detalles metodológicos se presentan en resultados, ya que son parte del objetivo de este estudio.

- **Actividades realizadas**

- Análisis y selección de especies focales
- Cálculo del valor como especie focal
- Redacción de informe de especies focales
- Taller de expertos

Producto 6: *Una lista de especies focales de agua dulce de Chile por clases taxonómicas*

Para la lista de especies focales para la conservación de filtro fino, se determinó su distribución geográfica en el territorio nacional en base a datos bibliográficos y al conocimiento de los expertos.

Producto 7: *Una lista de especies focales de agua dulce de Chile con sus distribuciones geográficas*

3.7. Distribución espacial de los objetos de conservación

Con los productos, hasta aquí obtenidos, se procedió a una selección sistemática de las áreas para conservación. Los 1215 humedales registrados en la base de datos (provenientes de 1012 sitios o localizaciones) se espacializaron por

macroregiones en mapas que contenían los humedales identificados en la base de datos. De este modo se identificaron espacialmente (mapeado) los potenciales objetos de conservación.

Producto 8: *Una lista de ecosistemas de agua dulce de Chile con sus distribuciones geográficas con expresión cartográfica (mapas de distribución por macroregión).*

3.8. Amenazas a los objetos de conservación

En esta fase se evaluaron los tipos y grados de impacto o perturbación para los humedales. Se trabajó en dos escenarios, en el primero cuando se dispone de suficiente información del humedal bajo estudio y para ello se desarrolló una metodología basada en las amenazas (entendidas como riesgo ecológico) específicas para ese humedal. En el segundo caso, cuando no se dispone de información suficiente, se desarrolló un método indirecto para establecer el riesgo, considerando el riesgo intrínseco para cada tipo de humedales y el riesgo territorial, tomando a la comuna como unidad de análisis.

Producto 9: *Una metodología para elaborar mapas conceptuales de amenazas para sistemas acuáticos continentales.*

Producto 10: *Un mapa conceptual de amenazas para cada tipo de sistema acuático continental representado en Chile.*

Producto 11: *Una metodología para calcular las amenazas (riesgos) sobre humedales cuando se dispone de información suficiente.*

Producto 12: *Una metodología para calcular indirectamente las amenazas (riesgos) sobre humedales cuando no se dispone de información suficiente.*

3.9. Protección legal

Se realizó una revisión bibliográfica de la legislación vigente en relación a los temas de biodiversidad, humedales y recursos hídricos, incluyendo normas jurídicas, documentos de análisis, descripción y caracterización de normas así como estudios éditos e inéditos (e.g., Maldonado & Chacón 2000, Environmental Law Institute et al. 2003, Hermosilla 2004). Se recopilaron textos legales (leyes, reglamentos, etc.) de los que se extrajeron los documentos que se refieren a los temas ya indicados. En los trabajos desarrollados por la CONAMA (e. g., CONAMA 1996a, 1996b, 1996c, 1996d, 1997a, 1997b) se describen las competencias ambientales de las diferentes reparticiones del Estado, los procedimientos administrativos, la legislación punitiva y sancionatoria ambiental, y se incluye un diagnóstico del ordenamiento jurídico aplicable a la protección de la diversidad biológica, entre otras. También se consideraron los estudios de diversos autores (e. g., Gallardo 1985, 1989, Ortiz 1986, 1990, Castillo 1994, Valenzuela 1994).

Posteriormente se realizó un análisis y selección de la normativa legal, acotándola a las características de interés de este estudio (e. g., fauna dulceacuícola, recursos hídricos, humedales, cuencas). Se seleccionaron las normas orientadas a proteger y conservar los objetos de conservación. Luego se ordenaron jerárquicamente siguiendo la propuesta de Gallardo (1985, 1989) y se describieron y comentaron utilizando la bibliografía recopilada. La legislación ambiental seleccionada se analizó desde un punto de vista de su aplicación para describir los procesos inducidos, sus perturbaciones e impactos ambientales relacionados.

A modo experimental, en un humedal con información suficiente, se estimó la protección según la protección legal ya descrita. Para esto seguimos y modificamos la metodología usada por Pellet et al. (2005) y CEA (2008). La legislación seleccionada se expresó cartográficamente en una zona piloto, obtenida de los atributos específicos que la legislación define, generando así una carta, la *Carta de normativas jurídicas*. Sobre la carta base del área se representó, en sistemas de información geográficos, la legislación siguiendo las recomendaciones de King

(1993), visualizándose así todos los espacios del territorio que están protegidos desde la perspectiva legal. Como fundamento para la interpretación de la ley, se siguieron los artículos 19 al 24 contenidos en el número 4, Título Preliminar, del código civil chileno.

Producto 13: *Un capítulo con el análisis legal relacionado con la fauna de agua dulce y sus hábitats.*

Producto 14: *Una metodología para la construcción de cartas de normativas jurídicas orientadas a la protección de humedales.*

3.10. Validación de la metodología

Con la información y validación de procedimientos alcanzado (productos 1 al 14), se procedió a la validación de la metodología en zonas relevantes para la biodiversidad dulceacuícola. En base de la representatividad de los humedales a nivel nacional, a la disponibilidad de información y la experiencia del equipo de trabajo se aplicó la metodología en las siguientes áreas: (a) humedal altiplánico del río Putana/géiseres del Tatio, (b) laguna salobre de Lejía, (c) río Mataquito, (d) lagunas costeras de Pichilemu Petrel/El Ancho y (e) humedales de la depresión intermedia del río Cruces. En las cinco áreas se aplicó la metodología desarrollada.

Producto 15: *Metodología aplicada a cinco humedales.*

3.11. Base de datos de áreas para la conservación

A partir de la base de datos de humedales y de los productos generados se identificaron 1.215 humedales, provenientes de 1.012 sitios o localizaciones, que contenían un mínimo de información para identificar objetos de conservación (en diferentes filtros). Para estos humedales se aplicó la metodología indirecta para priorizar humedales ya desarrollada. En esta lista se incluyeron todos los sitios

Ramsar y los humedales priorizados por CONAMA en las regiones de Chile, así como los humedales priorizados en otras fuentes y organismos. Luego de construida esta lista se confeccionó un portafolio para cada humedal seleccionado, esto consistió en una ficha con la información relevante documentada.

Producto 16: *Una lista, fundamentada en los multicriterios desarrollados, de los sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática.*

Producto 17: *Un portafolio de los humedales seleccionados.*

Finalmente y a partir de la base de datos de humedales se elaboró una cartografía en la cual se representaron las áreas seleccionadas como sitios aptos y representativos para la conservación, ya sean: (a) pequeñas cuencas, para el caso de los objetos de conservación de tipo fluvial y/o lacustre; (b) como áreas “búfer” (corredores de amortiguación), para los grandes sistemas fluviales y/o lacustres, y/o (c) como polígonos, para sistemas complejos formados por múltiples lagos, ríos y sistemas de humedales, incluyendo salares.

Producto 18: *Cartas (mapas) de los sitios (sistemas) seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática.*

En un área piloto, y a modo demostrativo, se identificó espacialmente la necesidad de corredores fluviales y lacustres, para asegurar la conectividad entre las áreas priorizadas. También se identificaron aquellas zonas que son requeridas para efectos de restauración, cuando ésta sea necesaria para poder alcanzar las metas de conservación, o para mantener la integridad de los procesos ecológicos en los sitios seleccionados.

Producto 18: *Cartas (mapas) de zonas propuestas para corredores fluviales y lacustres, zonas búfer y zonas para restauración.*

3.11. Talleres de expertos

Se realizaron siete talleres de expertos en los que se convocó al trabajo de los especialistas del proyecto. La metodología de trabajo de los talleres consistió en la preparación de documentos de trabajo, su envío a los consultores para su análisis y la recopilación de observaciones y aportes mediante plantillas de evaluación o de completación de antecedentes. Los especialistas dispusieron de tiempos variables para su análisis y para el envío de aportes, dependiendo de la complejidad de los temas abordados y la dedicación que les requiriesen. Véase en anexos la nómina, profesión, grados académicos y filiación institucional de los especialistas participantes en los talleres. También en anexos la descripción de cada taller. De acuerdo al método Delphi, aplicado en los talleres con componentes metodológicos, se siguió el procedimiento de sistematización de las observaciones realizadas por los consultores, y su incorporación a los documentos, los que nuevamente fueron enviados a los especialistas para su sanción. De este modo se solicitó una segunda lectura a los textos y su reevaluación mediante las plantillas, con lo cual se obtiene un documento final de consenso en los temas trabajados.

4. RESULTADOS

4.1. Revisión bibliográfica

4.1.1. Bibliografía sobre mamíferos acuáticos chilenos

Se encontraron 66 referencias bibliográficas, que incluyeron citas en revistas científicas, libros, capítulos de libros, tesis y otras publicaciones, entre los años 1953 y 2008. De éstas, se registró un capítulo de un libro que trata sobre mamíferos de humedales (1,5%), 38 artículos de revistas científicas (57,6%) y 27 de otro tipo de publicaciones, como informes, documentos técnicos, seminarios, tesis y resúmenes de congresos y talleres (40,9%)(Figura 1).

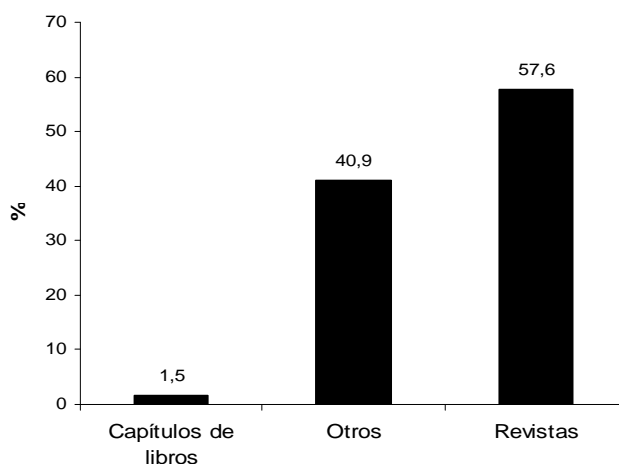


Figura 1. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de mamíferos de humedales en Chile.

De los tópicos analizados en las publicaciones científicas (39 artículos, 57,6%), un 18,4% corresponden al tópico distribución y biogeografía, un 36,8% a aspectos biológicos, un 13,2% a dieta, un 7,9% a etología, 5,3% a ecología poblacional y de comunidades, y un 18,4% a conservación y amenaza (Figura 2).

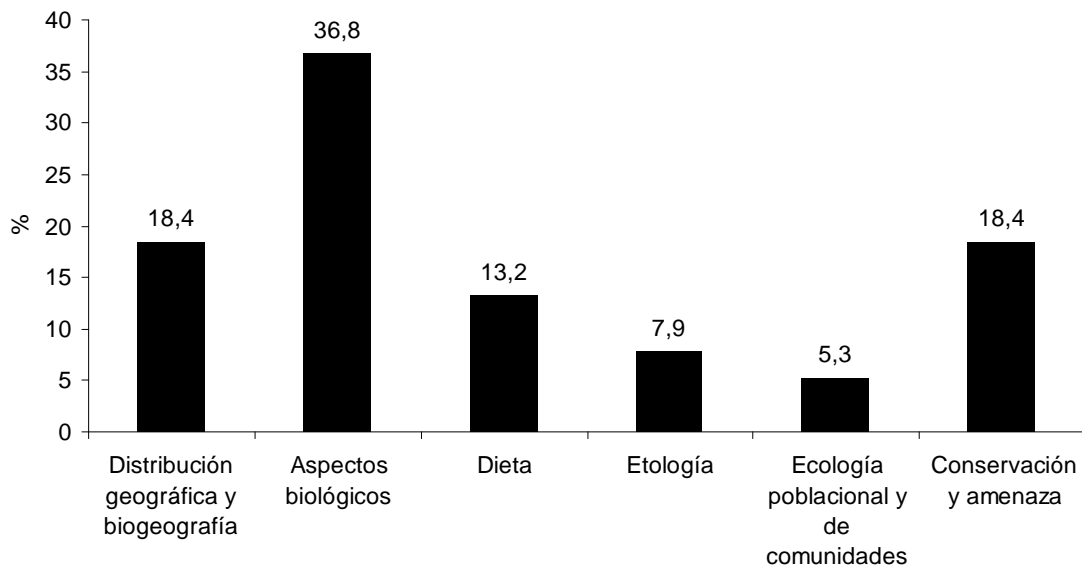


Figura 2. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre mamíferos de humedales.

4.1.2. Bibliografía sobre aves acuáticas

Se encontraron 300 referencias bibliográficas, que incluyeron citas en revistas científicas, libros, capítulos de libros, tesis y otras publicaciones, entre los años 1854 y 2009. De éstas, 40 corresponden a libros de aves (13,3%), 15 a capítulos de libros (5%), 190 a artículos de revistas científicas (63,3 %) y 55 a otro tipo de publicaciones, como informes, documentos técnicos, seminarios, tesis y resúmenes de congresos y talleres (18,3%)(Figura 3).

La mayor proporción de publicaciones se registró a partir de la década de 1960, notándose un gran incremento entre las décadas de 1970 (41 artículos, 14%) y la década de 1980 (48 artículos, 16%). Los máximos de publicaciones han sido registrados en las décadas de 1990 y 2000-2009, con un 68% y un 62% respectivamente en cada período (Figura 4).

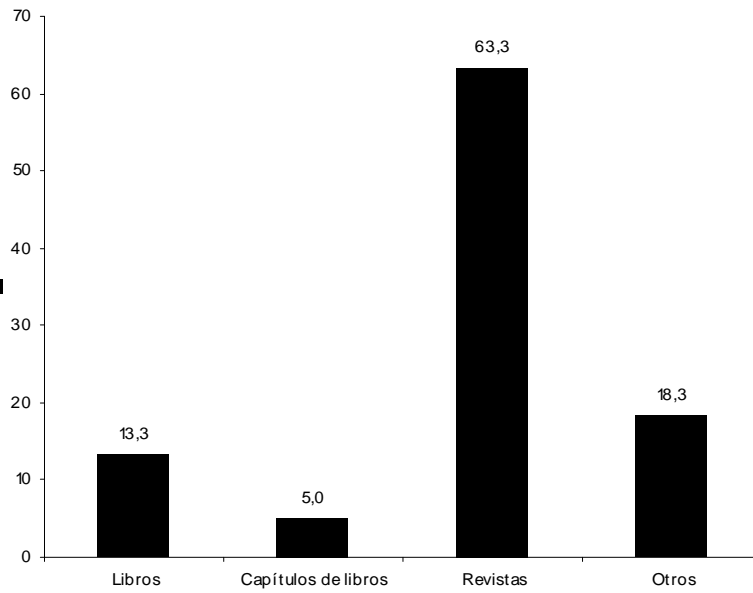


Figura 3. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de aves acuáticas en Chile.

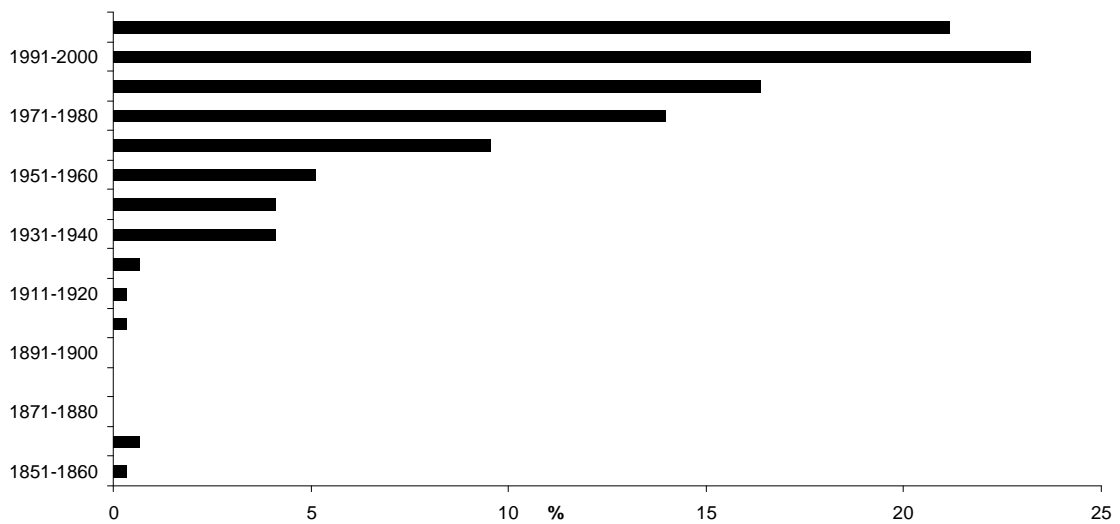


Figura 4. Distribución según año de publicación de la bibliografía sobre aves acuáticas chilenas.

De los tópicos analizados en las publicaciones científicas (190 artículos de revistas, 63,3%), un 1,6% corresponden al tópico de sistemática y taxonomía, un 27,9% a distribución y biogeografía, un 39,5% a aspectos biológicos, un 2,1% a dieta, un 2,1% a etología, un 1,1% a enfermedades y sanidad, un 16,8% a ecología poblacional y de comunidades y un 9% a conservación y amenaza (Figura 5).

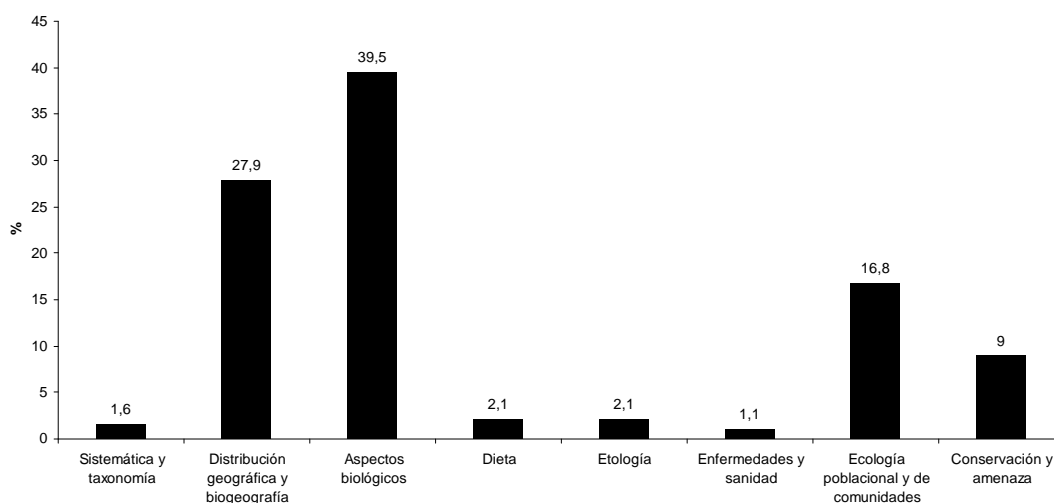


Figura 5. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre aves acuáticas chilenas.

4.1.3. Bibliografía sobre anfibios chilenos

Se encontraron 475 referencias bibliográficas, que incluyeron citas en revistas científicas, libros, capítulos de libros, tesis y otras publicaciones, entre los años 1782 y 2009. De éstas, 12 corresponden a libros de anfibios (2,5%), 45 a capítulos de libros (9,5%), 396 a artículos en revistas científicas (83%) y 22 a otro tipo de publicaciones, como informes, documentos técnicos y tesis de grado (4,6%) (Figura 6).

De los tópicos analizados en las publicaciones científicas (396 artículos, 83%), un 26,9% corresponden al tópico de sistemática y taxonomía, un 21,9% a distribución y biogeografía, un 35% a aspectos biológicos, un 1,7% a dieta, un 6,8% a etología, un 1% a enfermedades y sanidad, un 3% a ecología poblacional y de comunidades, y un 3,5% a conservación y amenaza (Figura 7).

La mayor proporción de publicaciones se registró a partir de la década de 1950, notándose un gran incremento en la década de 1970 -1980 (100 artículos, 20,8%), mientras que en la década de 1980 y 1990 existió un importante decrecimiento (13,3% y 10,6% respectivamente). El máximo de publicaciones se registró entre los años 2001-2008 (113 artículos, 24%).

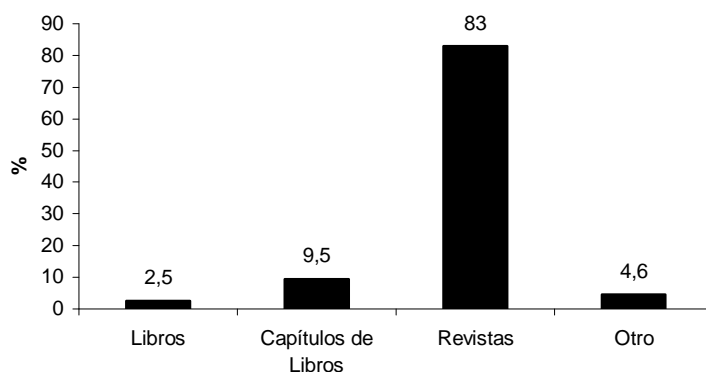


Figura 6. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de anfibios en Chile.

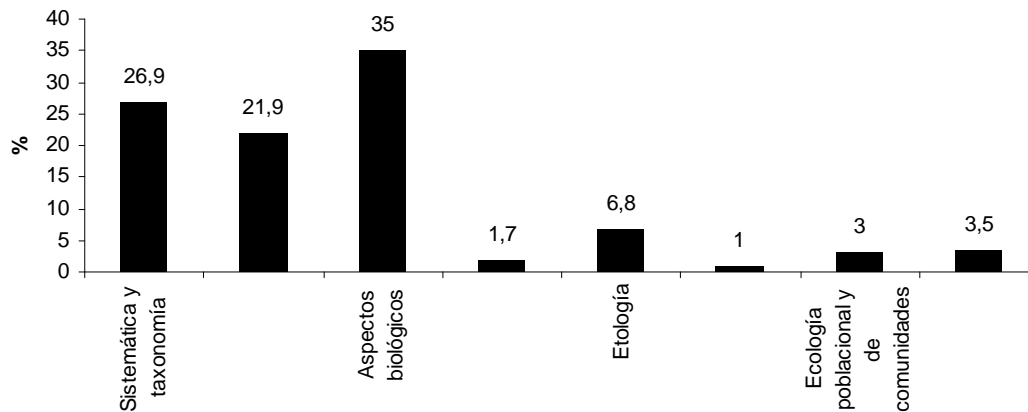


Figura 7. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre anfibios chilenos.

4.1.4. Bibliografía sobre peces chilenos

Se encontraron 404 referencias bibliográficas, que incluyeron citas en revistas científicas, libros, capítulos de libros, tesis y otras publicaciones, entre los años 1782 y 2009. De éstas, 15 corresponden a libros de peces (3,7%), 32 a capítulos de libros (7,9%), 284 a artículos de revistas científicas (70,3%) y 73 a otro tipo de publicaciones, como informes, documentos técnicos, seminarios, tesis y resúmenes de congresos y talleres (18,2%) (Figura 8).

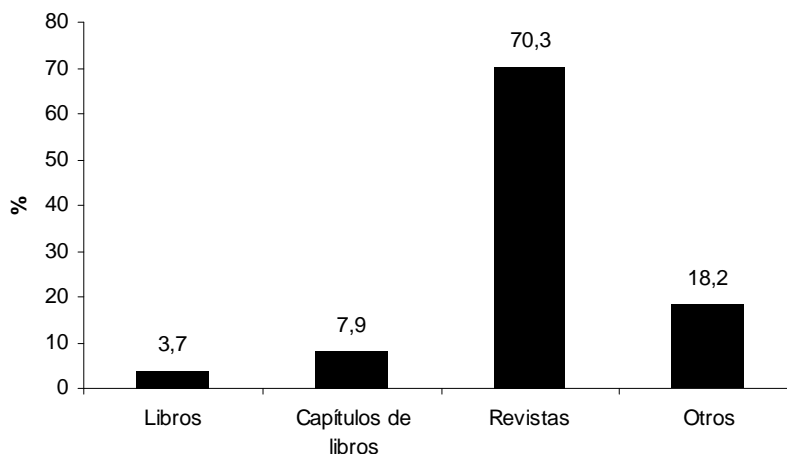


Figura 8. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de peces en Chile.

La mayor proporción de publicaciones se registró a partir de la década de 1960, notándose un gran incremento en la década de 1970 (58 artículos, 15%), y alcanzándose el máximo en la década 1980 (108 artículos, 27%). En las décadas de 1990 y 2000-2009 se observa un descenso en el número de publicaciones (26% y 18 % respectivamente). De los tópicos analizados en las publicaciones científicas (284 artículos, 70,3%), 74 corresponden al tópico de sistemática y taxonomía (26,1%), 56 a distribución y biogeografía (19,7%), 79 a morfología, reproducción y desarrollo (28%), 23 a dieta (8,12%), cuatro a etología (1,4%), cuatro a enfermedades y sanidad (1,4%), seis a ecología poblacional y de comunidades (2,1%), 38 a conservación y amenaza (13%).

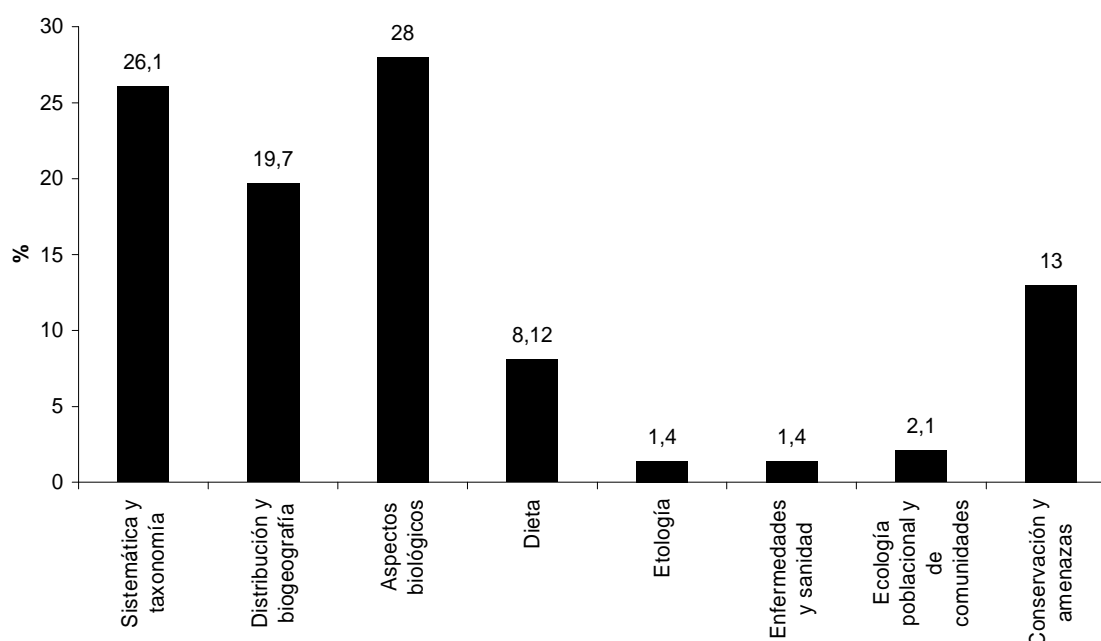


Figura 9. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre peces chilenos.

4.1.5. Bibliografía sobre crustáceos chilenos de agua dulce

Se encontraron 105 referencias bibliográficas, que incluyeron citas en revistas científicas, libros, capítulos de libros, tesis y otras publicaciones, entre los años 1900 y 2009. De éstas, una corresponde a libros (0,9%), dos a capítulos de libros (1,9%), 96 a artículos en revistas científicas (91,5%) y seis a otro tipo de

publicaciones, como informes, documentos técnicos y tesis de grado (5,6%)(Figura 10).

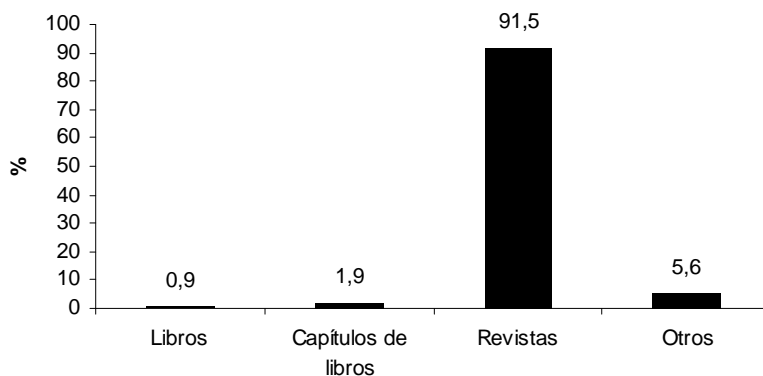


Figura 10. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de crustáceos chilenos dulceacuícolas.

De los tópicos analizados en las publicaciones científicas (96 artículos, 91,5%), siete corresponden al tópico de sistemática y taxonomía (7,2%), 41 a distribución y biogeografía (42,3%), 31 a aspectos biológicos (32%), uno a dieta (1,7%), dos a etología (2,06%), cuatro a ecología poblacional y de comunidades (4,12%) , 10 a conservación y amenaza (10,3%). (Figura 11).

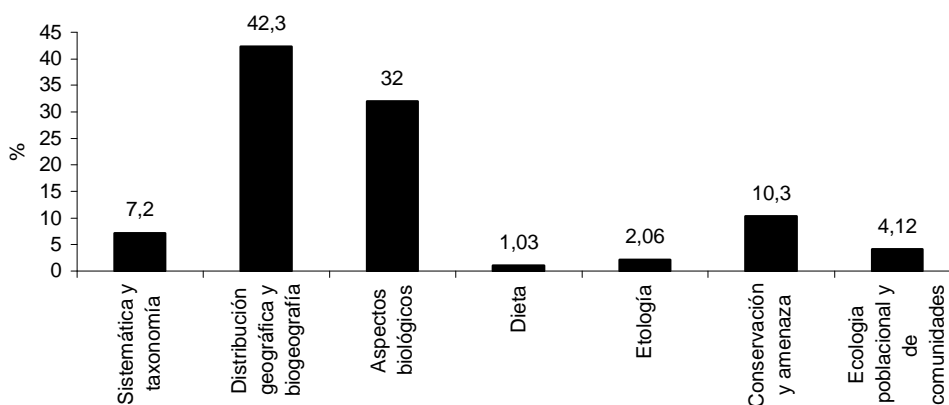


Figura 11. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre crustáceos chilenos dulceacuícolas.

4.1.6. Bibliografía sobre moluscos chilenos de agua dulce

Se encontraron 77 referencias bibliográficas, que incluyeron citas en revistas científicas, libros, capítulos de libros, tesis y otras publicaciones, entre los años 1832 y 2009. De éstas, tres corresponden a capítulos de libros (3,8%), 69 a artículos en revistas científicas (89,6%) y cinco (a otro tipo de publicaciones, como informes, documentos técnicos y tesis de grado (5,1%)(Figura 12).

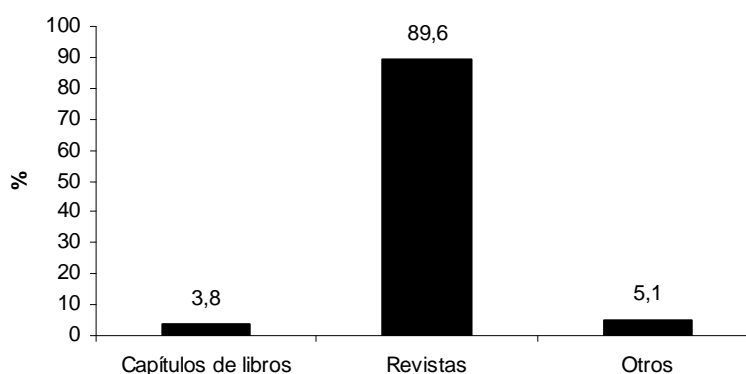


Figura 12. Distribución según tipo de publicación de la bibliografía de moluscos chilenos dulceacuícolas.

De los tópicos analizados en las publicaciones científicas (69 artículos, 89,6%), ocho corresponden al tópico de sistemática y taxonomía (11,4%), 23 a distribución y biogeografía (32,8%), 30 a aspectos biológicos (44,3%), 3 a dieta (4,2%), uno a ecología poblacional y de comunidades (1,4%) y cuatro a conservación y amenaza (5,7%) (Figura 13).

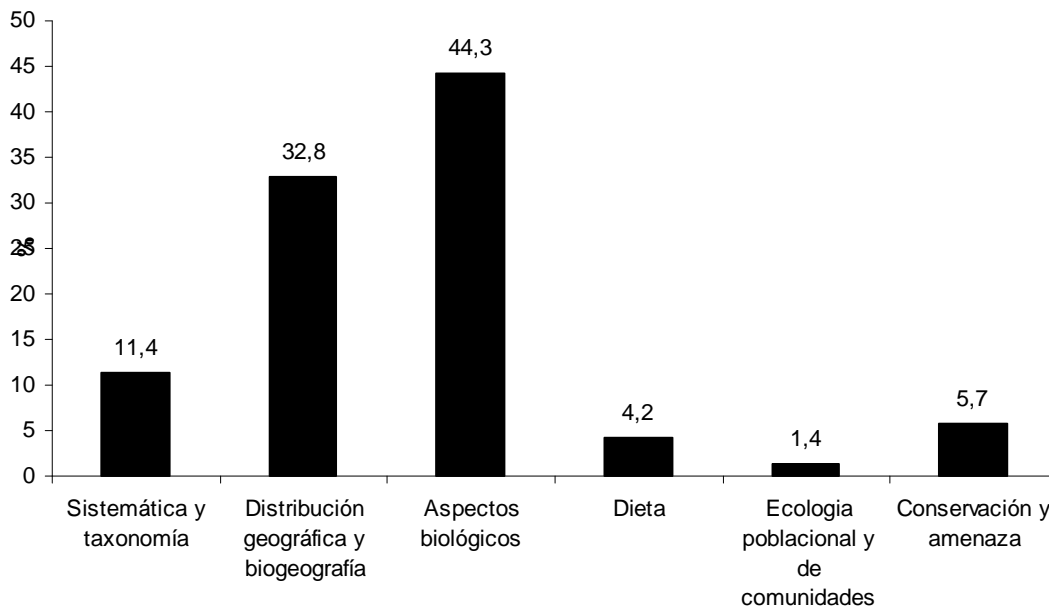


Figura 13. Distribución por tópicos de las publicaciones en revistas científicas sobre moluscos chilenos dulceacuícolas.

4.1.7. Síntesis de la información bibliográfica

Se registraron, en total, 1.444 fuentes documentales para fauna silvestre de agua dulce: 77 en moluscos, 105 en crustáceos, 475 en anfibios, 421 en peces, 300 en aves y 66 en mamíferos.

Al analizar la distribución de los tópicos registrados en las revistas científicas por taxa, se observa que una parte importante de la información se concentra en los tópicos de distribución geográfica y biogeográfica, así como en aspectos biológicos de las especies. En el caso opuesto los tópicos de dieta, etología, así como enfermedades y sanidad están escasamente representados en la mayor parte de los taxa en estudio (Tabla 1). Dicha tendencia es más evidente en la Figura 14, en la cual se muestra la distribución parcial de los tópicos analizados.

Tabla 1. Síntesis de la distribución de los tópicos estudiados por taxa en publicaciones científicas.

Tópicos (%)	Invertebrados		Vertebrados			
	Moluscos	Crustáceos	Anfibios	Peces	Aves	Mamíferos
Artículos en revistas	89,6	91,5	83	65,8	63,3	57,6
Sistemática y taxonomía	11,4	7,2	26,9	26,1	1,6	
Distribución geográfica y biogeografía	32,9	42,3	21,9	19,7	27,9	18,4
Aspectos biológicos	44,3	32	35	28	39,5	36,8
Dieta	4,3	1,7	1,7	8,12	2,1	13,2
Etología		2,06	6,8	1,4	2,1	7,9
Enfermedades y sanidad			1	1,4	1,1	
Ecología poblacional y de comunidades	1,4	4,12	3	2,1	16,8	5,3
Conservación y amenaza	5,7	10,3	3,5	13	9	18,4

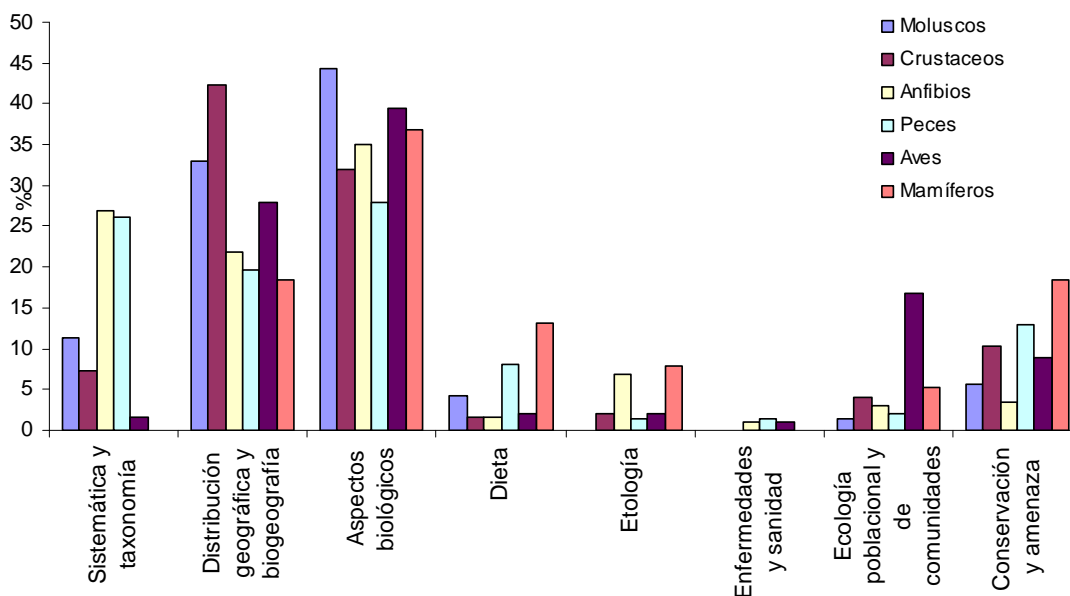


Figura 14. Distribución de los tópicos estudiados por taxa en publicaciones científicas.

4.1.7. Base de datos digital de publicaciones

Esta es una base de datos en formato digital que contiene información de artículos científicos y documentos sobre fauna nativa de especies hidrobiológicas de agua dulce de Chile.

1.-*Base de Datos de Publicaciones Digital*: presentada en un archivo Excel (Microsoft Office 2003), la cual contiene la clasificación total de los registros de trabajos recopilados.

2.-*Base de Datos de Publicaciones Digital*: que cuenta con las copias digitales de cada uno de los trabajos contenidos en la base de datos de publicaciones registrados en la planilla Excel.

Ambas Bases de Datos de Publicaciones Digitales están contenidas en anexos (disponible en CD).

4.2. Caracterización de humedales de Chile

4.2.1. Caracterización de humedales

La hidrografía chilena presenta características singulares según la región natural que se estudie. Estas condiciones se relacionan principalmente con factores como clima y relieve, los cuales influyen en aspectos tales como régimen y caudal. Podemos caracterizar los humedales de Chile enmarcándolos en grandes macrozonas. Véase definición de tipos de humedales en glosario (página 277).

Humedales del norte grande

Esta zona se extiende entre los 17°30' y 29°30' de latitud sur y sus humedales se pueden agrupar en base a dos variables: (a) el régimen pluvial (precipitaciones) y (b) según el tipo de escurrimiento del agua. Las áreas arreicas se asocian con cuencas que no tienen cursos de agua superficiales, o bien son esporádicos. En este caso, los drenes son absorbidos por las grandes extensiones desérticas. Respecto al segundo factor la sequedad es prácticamente absoluta, con fuertes variaciones diarias de temperatura, sólo las lluvias altiplánicas determinan la variabilidad en la conducta de los caudales, es decir, su régimen es pluvial. En esta macroregión sólo existe un dren que escurre durante todo el año, el río Loa. Pero en estas regiones también existen áreas endorreicas, es decir, el agua aportada escurre al interior de la cuenca, sin tener la posibilidad de llegar al mar. Se trata de escurrimientos esporádicos que en vez de salir de la cuenca, se almacenan en un receptáculo central, tal como un salar o una laguna. Ejemplos de hoyas relacionadas con esta condición son el lago Chungará y el salar de Atacama. En la zona altiplánica se encuentran otros tipos de ecosistemas caracterizados por una mayor disponibilidad de aguas como los bofedales. También son humedales de esta zona las fumarolas volcánicas. Según la base de datos de humedales se desprende que los humedales más frecuentes son bofedales, vegas de altura, ríos y salares.

Humedales del Norte Chico

Esta zona se extiende entre los 25°17' y los 32°16' de latitud sur, entre el valle del río Copiapó y Los Vilos. El paisaje es semidesértico, soleado y caluroso. En el Norte Chico, la depresión intermedia no existe ya que desde la cordillera de Los Andes se desprenden cordones montañosos que atraviesan el territorio en forma horizontal, uniendo la cordillera andina con la de La Costa. En medio de estos cordones existen valles pequeños, con ríos que llegan al mar desde la cordillera de Los Andes. La cordillera de La Costa es de baja altura. Hay sectores en los cuales se la aprecia interrumpida por los cordones montañosos transversales, que vienen desde Los Andes. Al sur de Chañaral, las *planicies costeras* son especialmente amplias frente a Caldera (región de Atacama). Esta situación se mantiene a lo largo de la región de Coquimbo, donde pueden llegar a tener un ancho de 40 km. En el altiplano de la región de Copiapó existen grandes *salares*, como el de Pedernales y el de Maricunga, y algunas cuerpos lacustres, como las *lagunas Verde, Santa Rosa y del Negro Francisco*. Los *ríos* son más caudalosos. Atraviesan los cordones montañosos, formando valles que permiten el desarrollo de la agricultura, en esta zona destacan seis sistemas hidrográficos: la quebrada del Salado y los ríos Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí y Choapa. Los ríos de la región de Coquimbo tienen cuencas exorreicas (desembocan en el mar) y régimen mixto; es decir, su caudal proviene de las lluvias invernales, y del derretimiento de los hielos acumulados en la cima de las montañas, durante los meses cálidos. En la zona costera de esta región es posible encontrar cursos de agua menores, como el del río Quilimarí y quebradas, como las de Choros, Honda, El Teniente y Conchalí, de carácter esporádico, que transportan agua superficial después de grandes lluvias. En esta región hay ríos, lagunas, lagos, salares, bofedales y vegas de altura.

Humedales de la zona central

Esta zona se extiende entre los paralelos 32°02' y 38° 30' de latitud sur, desde la región de Valparaíso a la región del Biobío y se caracteriza por presentar una

alimentación fluvial, de régimen mixto, con cursos torrentosos de régimen mixto permanente. Sus períodos de mayor caudal se presentan dos veces al año. Una primera gran crecida en el período de concentración de las lluvias (en junio y julio), y una segunda crecida durante los deshielos de primavera. La parte norte (región de Valparaíso) está dominada por tres ríos exorreicos, de régimen mixto (pluvio-nival): Petorca, La Ligua y Aconcagua. Al sur de la región están las desembocaduras de los ríos Maipo y Rapel. Junto al río La Ligua, el Petorca desemboca al sur de la playa de Pichicuy, donde se forma una albufera, junto al cordón dunario de Longotoma. Las planicies costeras de la región de Valparaíso también son atravesadas por cursos de agua de microcuencas que se originan en la cordillera de La Costa, como los esteros Marga Marga, Casablanca, San Jerónimo, y El Yali, que desemboca en una albufera al sur de Santo Domingo. Al sur de Valparaíso están los ríos Maipú y Rapel. En la región de O'Higgins, el río Rapel, formado por la confluencia de los ríos Cachapoal y Tinguiririca, es su principal cuenca hidrográfica, llegando también a su cauce las aguas de los esteros Las Palmas y Alhué. Otros ríos son el Cachapoal y el Tinguiririca. En la región Metropolitana la principal hoya hidrográfica es la del río Maipo y sus tributarios (ríos Cruz de Piedra, Alvarado, Argüelles, Volcán, Colorado, Yeso, Mapocho, estero Puangue, de origen pluvial, ríos Clarillo y Angostura). En la región del Maule se presentan dos grandes cuencas hidrográficas exorreicas: la del río Mataquito con sus tributarios los ríos Teno y Lontué y la del río Maule. También existen lagunas y embalses como el de Colbún, producto del represado del río Maule. En la región del Biobío existen dos cuencas exorreicas de importancia: las de los ríos Itata y Biobío. En su último tramo el cauce del primer río se ensancha y su profundidad disminuye, formándose las vegas del Itata. El Biobío nace de dos lagos cordilleranos ubicados en la región de La Araucanía: Icalma y Galletué. Más abajo, tras aportes varios recibe las aguas del río Laja que nace en la laguna del Laja. Especialmente en la región del Maule se presentan humedales artificiales generados por los arrozales que allí existen. La región del Biobío tiene un litoral de unos 350-400 km. Por el norte el litoral de la comuna de Cobquecura (36° 0' S) y por el sur la comuna de Tirúa (38° 30' S). Presenta zonas

de extensas playas de arenas y dunas, sectores de acantilados rocosos, desembocaduras de ríos, áreas de marismas y bahías. Los humedales continentales más frecuentes son ríos, arroyos, lagunas y lagos.

Humedales de la zona sur

Esta zona se extiende entre los paralelos 37° 35' y los 44° 04' de latitud sur, desde la región de La Araucanía a Los Lagos, especialmente desde el río Imperial hasta el canal de Chacao y también tiene una alimentación fluvial, pero sus drenes son tranquilos, regulados por los numerosos lagos existentes en el área. La región de La Araucanía es drenada por los ríos Imperial y Toltén, y por la cuenca alta del Biobío. En la zona costera existen algunas hoyas de menor magnitud, como la del río Moncul, que desemboca junto al río Imperial en Puerto Saavedra, y el río Queule, que drena la parte sur de la región. En esta región existen lagos y lagunas andinas como las lagunas Malleco y Captrén. Las regiones de Los Ríos y de Los Lagos tienen un fuerte efecto erosivo de los glaciares y la alta pluviosidad, lo que permite la existencia de muchos ríos y lagos. Las cuencas más importantes son las de los ríos Valdivia, Bueno, Petrohué, Puelo, Maullín y Yelcho y el sistema hidrológico de Chiloé. Sus lagos más relevantes son el Calafquén, Panguipulli, Riñihue, Ranco, Llanquihue, Todos Los Santos y Cucao. Por efecto de los movimientos tectónicos se han generado muchos humedales palustres, como bañados, pantanos y ciénagas. Los humedales continentales más frecuentes son ríos, arroyos, lagunas, lagos, pantanos, cienagas, pajonales, bosques pantanosos y vegas.

Humedales de la zona austral

Esta zona se extiende desde los 43° 38' (seno de Reloncaví) a los 56° 00' y se caracteriza por la exposición de las vertientes de la cordillera de Los Andes que acentúa las manifestaciones que sobre los caudales produce la distribución de las precipitaciones. Por un lado se encuentra la hidrografía de los archipiélagos, en la

ladera occidental de la cordillera, que expone escurrimientos cortos, caudalosos, surgidos por deshielos y altamente influidos por violentas crecidas provocadas por las intensas precipitaciones que allí se registran. En tanto, en la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes, la disminución de los montos de precipitaciones producen drenes más tranquilos, con nacimientos en sectores más bajos de la cordillera andina y caudales de menor envergadura. En la región de Aysén gran parte de los ríos nacen en el sector transandino de Los Andes y cruzan la cordillera a través de los valles producidos por fracturas en el macizo andino. Las principales cuencas son las de los ríos Baker, Palena, Aysén, Cisnes y Bravo y los principales lagos son el General Carrera y el O'Higgins. La región de Magallanes no presenta grandes cuencas y los ríos destacados son el Gallegos y el Serrano. Los lagos relevantes son el Sarmiento de Gamboa, Del Toro y Nordenskjold, Balmaceda, Aníbal Pinto y Blanco. Los humedales continentales más frecuentes son lagunas, lagos, ríos, arrollos, cascadas, bañados, turberas y vegas.

4.2.2. Tipología de humedales

Los ajustes a la tipología de humedales continentales de los autores mencionados en la metodología fueron: (a) exclusión de los humedales marinos y estuarinos, y (b) incorporación de humedales que no aparecen en tipologías extranjeras (e.g., Dugan 1994) y que sí están en Chile (e.g., mallines, vegas). En los análisis de síntesis esta tipología se modificó refundiéndose algunos tipos de humedales siguiendo criterios de similitud ecológica, por ejemplo se fusionaron las vegas de altura (o altoandinas) con los bofedales. Sin embargo en la base de datos de humedales (ver Anexos) se mantiene la tipología original. En la Tabla siguiente se presentan los tipos de humedales considerados.

Tabla 2. Tipología de humedales propuestas para la base de datos georreferenciada de humedales de Chile.

TIPOS DE HUMEDALES
Albuferas
Bañados
Deltas interiores permanentes
Lagunas de altura
Lagunas costeras
Lago salobre, laguna salobre
Lagos permanentes
Oasis y manantiales
Bofedales
Mallines, Turberas
Ríos, arroyos, cascadas, cataratas permanentes
Vegas
Vegas de altura
Pantanos, Ciénagas, Pajonal, Juncal
Salares, salinas
Bosques pantanosos (hualves)

4.2.3. Asignación de atributos

A continuación se detallan los atributos seleccionados en el Taller de Expertos II para la construcción de la Base de Datos de Humedales Dulceacuícolas.

- **Nombre del humedal**
- **Ubicación geográfica**
 - Región administrativa a la cual pertenece
 - Provincia administrativa a la cual pertenece
 - Comuna a la cual pertenece
 - Localidad de referencia o punto más cercano
 - Coordenadas geográficas, centesimales y UTM
 - Altitud (msm)

- **Caracterización del humedal**
 - Tipo de humedal: clasificado en base a la tipología concordada
 - Clima: según la clasificación propuesta por Koeppen (1948)
 - Propiedad: según sea del tipo fiscal o privado
 - Superficie total, longitud y/o profundidad

- **Información sobre diversidad faunística según bases de datos**
 - Riqueza total de especies
 - Especies endémicas
 - Especies amenazadas
 - Especies prefocales
 - Tipo de protección específica actualmente existente. Se refiere a la protección legal dependiendo de si corresponde a un sitio con algún grado de conservación dentro del SNASPE, un Sitio Prioritario de Conservación según CONAMA o de alguna categoría de área protegida definida por el SEIA protegida por otros organismos (e.g., SAG, Ministerio e Educación).

- **Información para estimar el valor indirecto de priorización de humedales**
 - Representatividad del tipo de humedal, como proporción (%) a nivel nacional.
 - Riego según la metodología desarrollada y entendido como potenciales amenazas a la conservación del humedal, definido según el grado de peligro y la exposición.
 - Protección según la metodología desarrollada
 - Valor indirecto de prioridad

- **Otra información**
 - Usos identificados a los cuales se destina el humedal en cuanto a pesca, turismo, recreación y/ otros.
 - Iniciativas de conservación identificadas, como actividades a cargo de un organismo en cuanto a monitoreo, conservación o programas desarrollados en su interior. También contiene este campo otras observaciones.

4.2.4. Base de datos georreferenciada de humedales de Chile

Se construyó una base de datos digital de humedales dulceacuícolas de Chile, que en su síntesis contiene lo indicado en la metodología (véase versión parcial en

anexos). A partir de las bases de datos de publicaciones y registros se procedió, a traspasar toda la información pertinente a este catastro de humedales dulceacuícola. De este modo se comenzó con un catastro elaborado por el Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA) que contenía 319 humedales claramente ubicados y físicamente caracterizados. También se consideró un documento de práctica de pregrado elaborado para CONAMA (Barrera 2008) en que se identificaron 11.399 humedales en todo el país, de los cuales el 65% (7.438) están ubicados en las regiones de Aysén y Magallanes. De este catastro se eliminaron los humedales marinos y los registros duplicados o replicados para un mismo humedal por ejemplo un mismo sistema fluvial. Se este modo se llegó a 1.215 humedales, provenientes de 1.012 sitios o localizaciones de aguas continentales con información básica disponible.

4.2.5. Representatividad de tipos de humedales

Los 1.215 humedales registrados en la base de datos, provenientes de 1.012 sitios o localizaciones, se espacializaron en mapas por macroregiones. De este modo, se identificaron cartográficamente los potenciales objetos de conservación. A nivel nacional (Tabla 3, Figura 15) los sistemas acuáticos continentales mejor representados son los lóticos (ríos y esteros), que abarcan alrededor del 40% del total y se distribuyen a lo largo de todo el país. Siguen en importancia numérica las lagunas y lagos permanentes con un 25% del total, representadas a lo largo de todo el territorio nacional. El resto de los sistemas acuáticos comprenden representaciones menores y localizaciones en algunas macrozonas del país. Este es el caso de las vegas de altura, que representan alrededor del 8% y que se localizan preferentemente en la zona norte; los salares que representan alrededor del 4% y que se localizan en la zona norte y centro del país; y el de las vegas, que representan el 3% y se localizan en la zona centro y sur del país. Destaca en la zona norte la alta representatividad de las vegas de altura, que fueron catastradas exhaustivamente por la DGA (DGA 2001, 2004).

Tabla 3. Representatividad (en %) de tipos de humedales dulceacuícolas de Chile sobre una base de datos de 1.215 humedales.

Tipos de humedales	Representatividad %	Tipos de humedales	Representatividad %
Albufera	0,3	Lagunas costeras	0,4
Bañado	1,2	Lagos permanentes salobres	1,8
Bofedal- Vega de altura	9,2	Ríos, arroyos, cascadas permanentes	47,4
Turbera	0,4	Oasis y manantiales	1,3
Pantano, ciénagas, pajonal y juncal	3,8	Bosque pantanoso	1,0
Delta interior	0,1	Salares, salinas	4,8
Lagunas y lagos permanentes	25,0	Vega	3,0
Laguna de altura	0,5		

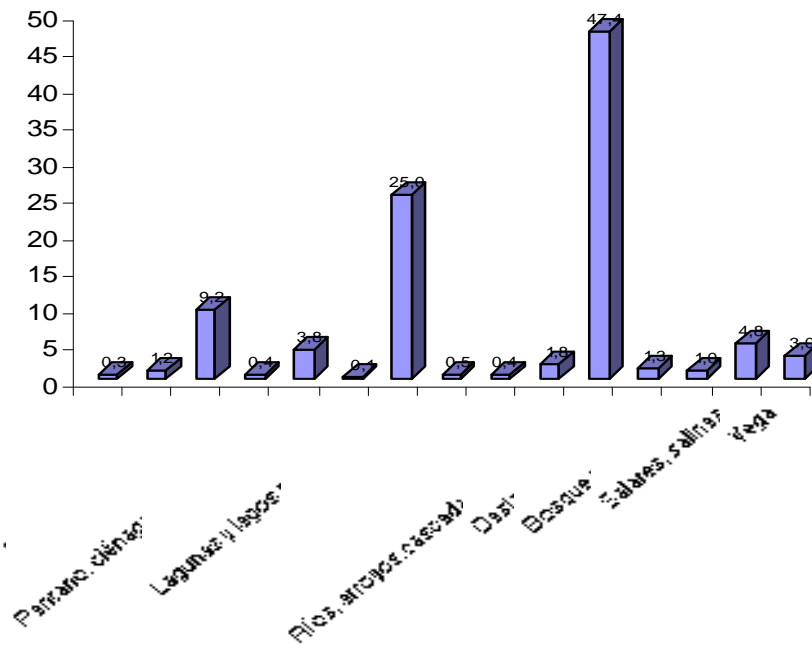


Figura 15. Proporción de tipos de humedales dulceacuícolas en Chile sobre un catastro preliminar de 1.215 humedales.

4.3. Biodiversidad y metodologías de identificación de sitios

4.3.1. Conservación de la biodiversidad

Concepto de biodiversidad

La diversidad biológica o biodiversidad es la variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, así como los complejos ecológicos de los que forman parte, lo que incluye diversidad dentro de las especies (intraespecífica), entre las especies (interespecífica) y de ecosistemas (UNEP 1992). De este modo la biodiversidad es el conjunto de genes, especies, ecosistemas y paisajes en un espacio determinado y en un momento dado, considerados en sus interacciones jerárquicas sucesivas (Di Castri 2003).

El mayor exponente que revela la importancia de la biodiversidad y la crisis que la afecta a nivel planetario es el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), instrumento del Derecho Internacional creado en 1992 en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Brasil. La Misión de la CDB es garantizar la conservación, el uso sostenible de la diversidad biológica y la distribución equitativa que se derive del uso de sus recursos genéticos.

Los dos aspectos que más afectan la conservación de la biodiversidad son los procesos y mecanismos que actúan tanto sobre la extinción de las especies o la disminución de sus tamaños poblacionales. Ambas presiones hace inviables a las especies. Guilpin & Soulé (1986) explican cómo funcionan estos procesos, proponiendo un modelo del vórtice de extinciones, que señala que: (a) a medida que las poblaciones y su tamaño poblacional efectivo se hace más pequeño, la población se hace más vulnerable a variaciones ambientales y factores de pérdida de variabilidad genética que tienden a reducir aún más el tamaño de la población; (b) las poblaciones reducidas presentan una mayor depresión por autocruzamiento (expresión de genes nocivos por cruces entre individuos emparentados o

genéticamente muy similares), menor variabilidad genética y mayor sensibilidad a los cambios ambientales, disminuyendo aún más el tamaño poblacional, en lo que constituye un verdadero vórtice que lleva, finalmente, a la extinción. Por este motivo deben considerarse como objetos de conservación no sólo aquellas especies que cumplen con los “requisitos” para ser priorizadas, como ya vimos, sino que debe prestarse cuidadosa atención a las especies que están en los anillos más externos del vórtice de extinciones; es decir, aquellas que recién comienzan a ingresar a categorías críticas de amenaza. Y en este contexto, existen varias especies que no se han evaluado y sobre las cuales casi no existe información disponible que favorezca la toma de decisiones, esto incluye las especies acuáticas. La extinción a que se refiere el modelo es aplicable tanto a la extinción local (en un área o región específica), como a la extinción global (en el ámbito mundial). Los factores ambientales que desencadenan este vórtice son, entre otros: (a) la destrucción del hábitat, (b) la fragmentación del hábitat, (c) la degradación del ambiente, (d) las variaciones del ambiente (naturales o inducidas antrópicamente), (e) la sobrecaptura y (f) el efecto de las especies invasoras.

Estrategias de conservación

i. Conservación in situ

De acuerdo al CDB, por *conservación in situ* se entiende la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. Para la implementación de medidas de conservación *in situ* el CDB insta al establecimiento de un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica. Asimismo señala la necesidad de elaborar directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de estas áreas, y, junto a otros nueve puntos, entrega los lineamientos para la protección de los ecosistemas y hábitats naturales, su recuperación en caso de estar amenazados y el uso sustentable.

ii. Conservación ex situ

Por *conservación ex situ* se entiende la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales. Se considera que ésta también desempeña una función importante, adoptada preferentemente en el país de origen y como una medida complementaria a las medidas *in situ*, apoyando la investigación, recuperación y rehabilitación de las especies amenazadas y a su reintroducción en sus hábitats naturales.

4.3.2. Conservación de la biodiversidad en sistemas de aguas continentales

Concepto de humedales

Los términos humedales terrestres, aguas continentales, o sistemas de agua dulce se refieren a todos los ecosistemas acuáticos no marinos, incluyendo los sistemas terrestres de agua salada o salobre; si los sistemas de transición como los estuarios están incluidos o no es cuestión de interpretación. Así, el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) define el término humedales terrestres de agua dulce como “de, o relacionado con, o viviendo en, o consistente de agua no salina”. Por lo tanto, técnicamente excluye los sistemas de aguas saladas y salobres terrestres, pero en la práctica el término se usa como equivalente de humedales terrestres. Por su parte la Convención de Ramsar define los humedales como “marismas, pantanos, turberas o aguas, ya sean naturales o artificiales, permanentes o temporales, con agua estática o fluyendo, dulce, salobre o salada, incluyendo áreas de aguas marinas cuya profundidad no excede de seis metros en marea baja”. En algunas regiones del mundo se entiende que el término humedales excluye todos los sistemas acuáticos sin vegetación como corrientes, lagos y aguas subterráneas. Para los fines del presente estudio nos referiremos a humedales continentales o sistemas de aguas continentales (SAC) para describir toda la variedad de hábitats acuáticos y semiacuáticos, y las especies asociadas a los mismos, que no se incluyen en las clasificaciones marinas, también excluidos los estuarios.

Humedales continentales

Los humedales continentales o de aguas dulces incluyen de acuerdo a Dudley (2008):

- Ríos y corrientes de aguas permanentes y temporales;
- Lagos permanentes;
- Lagos, pantanos y ciénagas temporales, incluyendo llanuras aluviales;
- Humedales, pantanos y ciénagas forestales, incluyendo llanuras aluviales;
- Humedales alpinos y de tundra;
- Fuentes, oasis y humedales geotermales;
- Humedales subterráneos, incluyendo cuevas y sistemas de aguas subterráneas.

La diversidad biológica de los humedales

De los ecosistemas del planeta los humedales destacan por su alta biodiversidad. Hay muchas ideas para explicar esto, por ejemplo, como es un hábitat altamente productivo, genera muchas alternativas de alimento, por lo que permite una mayor especialización trófica que otros hábitats menos productivos. En otras palabras permite que vivan más especies, ya que cada especie no usa todos los alimentos ofrecidos, dejando siempre alternativas para el vecino. Esto explica que a mayor productividad del humedal, más especies contiene.

Los humedales son complejos, es decir ofrecen más variedad de microhábitat distintos que otros ecosistemas sencillos. Estos múltiples hábitats ofrecen más posibilidades de explotación de parte de las plantas y animales, por lo tanto, es esperable una mayor cantidad de especies en ellos. A mayor heterogeneidad espacial, se espera una mayor diversidad de especies.

Tres razones explican la alta diversidad en estos ambientes: alimento abundante, estabilidad del hábitat y heterogeneidad espacial.

4.3.3. Áreas de conservación

Conceptos de áreas de conservación

La forma más económica y eficaz para conservar la biodiversidad es a través de la protección *in situ* que garantice el mantenimiento de todos los procesos ecológicos en un sistema en pleno funcionamiento. Uno de los instrumentos más requeridos para ello son las áreas silvestres protegidas.

Áreas protegidas

El CDB ha definido un área protegida como: “un área geográfica definida designada o regulada y gestionada para lograr objetivos de conservación específicos”. A su vez la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2008) define un área protegida como: “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados”.

Las áreas protegidas son esenciales para la conservación de la biodiversidad. Son determinantes en prácticamente todas las estrategias nacionales e internacionales de conservación, su función es mantener ecosistemas naturales operativos, actuar como refugios para las especies y mantener procesos ecológicos incapaces de sobrevivir en los ambientes con un mayor nivel de intervención. Frecuentemente constituyen la única forma para impedir la extinción de muchas especies amenazadas o endémicas. También son complementarias de otras medidas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad fuera de las áreas protegidas, de acuerdo con directrices del CDB. La mayoría de las áreas protegidas se encuentran en ecosistemas naturales o casi naturales, o que se están restaurando para recuperar dicha condición, aunque existen excepciones. Las áreas protegidas también benefician directamente a los seres humanos, permiten la recreación y la educación, mantienen el potencial genético de las especies silvestres, proporcionan servicios ambientales tales como el suministro de agua y la pesca y permiten la conservación de los paisajes naturales y culturales y lugares sagrados

de sociedades humanas. Las áreas protegidas también representan un compromiso con las generaciones futuras. Para la mayoría de la gente evitar la pérdida de especies es considerada una obligación ética (Dudley et al. 2006).

Aunque muchas de las áreas protegidas son establecidas por los gobiernos, en los últimos años también han surgido con fuerza áreas establecidas por comunidades locales, pueblos indígenas, ONG medioambientales, personas naturales y jurídicas, con lo que se demuestra que la protección de los ecosistemas es una preocupación de toda la sociedad.

Categorías de áreas protegidas

El término “área protegida” resume una amplísima gama de designaciones de áreas terrestres y marinas, de las cuales las más conocidas son parque natural, reserva natural, área silvestre, área de gestión de vida silvestre y área de paisaje protegido, pero puede incluir también conceptos como áreas conservadas por comunidades o privados.

El término abarca una amplia gama de enfoques de gestión, desde espacios altamente protegidos en los que se permite la entrada a muy poca gente, hasta enfoques mucho menos restrictivos en los que la conservación se integra en los estilos de vida tradicionales o permite una extracción limitada y sostenible de los recursos.

La variedad en los enfoques de gestión refleja el reconocimiento de que la conservación no se consigue por las mismas vías en todas las situaciones, y que lo que puede ser deseable o factible en un lugar podría ser contraproducente o políticamente imposible en otro. Por otra parte existe también una presión creciente para que se tengan en cuenta las necesidades humanas a la hora de establecer áreas protegidas, debiendo ser éstas valoradas frente a las necesidades de conservación de modo que se establezca un sistema de áreas protegidas que funcione eficazmente.

En un intento de describir los diferentes enfoques y darles sentido, la UICN ha identificado seis categorías (I a VI) de áreas protegidas diferentes, basándose en los objetivos de gestión, de las cuales una está subdividida en dos partes (Ia y Ib). Las categorías de la UICN se emplean hoy en día para objetivos tan diversos como la planificación, el establecimiento de normativas y la negociación de usos del suelo y el agua. El CDB explícitamente reconoce las categorías de área protegida de la UICN. Éstas son:

Categoría Ia: Reserva natural estricta. Las áreas de Categoría Ia son áreas estrictamente protegidas reservadas para proteger la biodiversidad así como los rasgos geológicos/geomorfológicos en las cuales las visitas, el uso y los impactos están estrictamente controlados y limitados para asegurar la protección de los valores de conservación. Estas áreas protegidas pueden servir como áreas de referencia indispensables para la investigación científica y el monitoreo.

Categoría Ib: Área silvestre. Las áreas protegidas de categoría Ib son generalmente áreas no modificadas o ligeramente modificadas de gran tamaño, que retienen su carácter e influencia natural, sin asentamientos humanos significativos o permanentes, que están protegidas y gestionadas para preservar su condición natural.

Categoría II: Parque nacional. Las áreas protegidas de categoría II son grandes áreas naturales o casi naturales establecidas para proteger procesos ecológicos a gran escala, junto con el complemento de especies y ecosistemas característicos del área, que también proporcionan la base para oportunidades espirituales, científicas, educativas, recreativas y de visita que sean ambiental y culturalmente compatibles.

Categoría III: Monumento o característica natural. Las áreas protegidas de categoría III se establecen para proteger un monumento natural concreto, que puede ser una formación terrestre, una montaña submarina, una caverna submarina, un rasgo geológico como una cueva o incluso un elemento vivo como una arboleda antigua. Normalmente son áreas protegidas bastante pequeñas y a menudo tienen un gran valor para los visitantes.

Categoría IV: Áreas de gestión de hábitats/especies. El objetivo de las áreas protegidas de categoría IV es la protección de hábitats o especies concretas y su gestión refleja dicha prioridad. Muchas áreas protegidas de categoría IV van a necesitar intervenciones activas habituales para abordar las necesidades de especies concretas o para mantener hábitats, pero esto no es un requisito de la categoría.

Categoría V: Paisaje terrestre/marino protegido. Un área protegida en la que la interacción entre los seres humanos y la naturaleza ha producido un área de carácter distintivo con valores ecológicos, biológicos, culturales y estéticos significativos; y en la que salvaguardar la integridad de dicha interacción es vital para proteger y mantener el área, la conservación de su naturaleza y otros valores.

Categoría VI: Área protegida con uso sostenible de los recursos naturales. Las áreas protegidas de categoría VI conservan ecosistemas y hábitats, junto con los valores culturales y los sistemas tradicionales de gestión de recursos naturales asociados a ellos. Normalmente son extensas, con una mayoría del área en condiciones naturales, en las que una parte cuenta con una gestión sostenible de los recursos naturales, y en las que se considera que uno de los objetivos principales del área es el uso no industrial y de bajo nivel de los recursos naturales, compatible con la conservación de la naturaleza.

La UICN hace énfasis en que las áreas protegidas no deberían verse como entidades aisladas, sino como parte de entornos de conservación más amplios, que incluyan tanto sistemas de áreas protegidas como enfoques para la conservación de ecosistemas más completos que se implementan en todo el paisaje terrestre y marino. Para más antecedentes véase Dudley (2008).

Las áreas de protección en Chile

Las opciones establecidas en la legislación chilena respecto a las áreas de protección están expresadas en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Éste define que se entenderá por área protegida “cualquier porción de territorio, delimitada geográficamente y establecida mediante acto de autoridad pública, colocada bajo protección oficial con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental” (CONAMA 2008). Para que un área protegida pueda ser considerada como tal, debe cumplir con los siguientes tres requisitos fundamentales:

- 1) *El área debe haber sido creada mediante un acto formal por parte de una autoridad que posee facultades legales para tal efecto. Normalmente dicho acto se expresa a través de una Resolución o Decreto Supremo.*

- 2) *El objetivo de la creación del área obedece a razones ambientales. Para ello debe obedecer a los propósitos de: a) asegurar la diversidad biológica, b) tutelar la preservación de la naturaleza y c) conservar el patrimonio ambiental.*

- 3) *El área comprende un territorio geográficamente delimitado. Ello significa que existe claridad respecto de la localización y los límites del área, es decir, se conoce su perímetro y dimensión espacial.*

Contexto legal de las áreas de protección en Chile

Para efectos del SEIA se identifican 17 categorías de áreas protegidas, las que cumplen con los requisitos de: a) estar instituida legalmente la facultad de la autoridad para establecerla como área de esta naturaleza y b) su creación o establecimiento obedece a razones ambientales. En la tabla siguiente (Tabla 4) se muestran aquellas categorías existentes y su fuente legal.

A este grupo de categorías o formas de protección se deberán añadir las modalidades de áreas protegidas contempladas en el Reglamento de Áreas Silvestres Protegidas Privadas en trámite para entrar en vigencia y aquellas que finalmente resuelva la Política Nacional de Áreas Protegidas.

Tabla 4. Categorías de protección de áreas y fuente legal. CONAMA 2005.

CATEGORÍA DE AREA PROTEGIDA	FUENTE LEGAL
Reserva de Regiones Vírgenes	DS N° 531/ 67 Ministerio de Relaciones Exteriores (Convención de Washington 1940)
Parque Nacional	DS N° 531/ 67 Ministerio de Relaciones Exteriores DS 4363 / 31 Ministerio de Tierras y Colonización DL N° 1939 / 77 (artículo 21)
Reserva Nacional	DS N° 531/ 67 Ministerio de Relaciones Exteriores
Reserva Forestal	DS 4363/ 31 Ministerio de Tierras y Colonización (artículo 10) DL N° 1939 / 77 (artículo 21)
Monumento Natural	DS N° 531/ 67 Ministerio de Relaciones Exteriores
Santuario de la Naturaleza	Ley N° 17.288 / 70 de Monumentos Nacionales (art. 31)
Parques Marinos	Ley 19.300. Artículo 10 DS 430/91 Ministerio de Economía y Fomento (art. 3° N° 43)
Reservas Marinas	Ley 19.300. Artículo 10 DS 430/91 Ministerio de Economía y Fomento (art. 2° letra d)
Monumentos Históricos	Ley N° 17.288 / 70 de Monumentos Nacionales (artículo 31).
Zonas Típicas o Pintorescas	Ley N° 17.288 / 70 de Monumentos Nacionales (artículo 31).
Zonas o Centros de Interés Turístico Nacional	Decreto Ley N° 1.224 / 75
Zonas de Conservación Histórica	DFL N° 458 / 75 Ministerio de Vivienda y Urbanismo (artículo 60)

Áreas de Preservación Ecológica contenidas en los Instrumentos de Planificación Territorial Según la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) vigente, se denominan Áreas de Protección de Recursos de Valor natural o Patrimonio Cultural.	DFL 458 / 75 Ley General de Urbanismo y Construcciones y el DS N° 47 / 92 Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) y sus modificaciones.
Zonas Húmedas de importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas (comúnmente conocidas como sitios Ramsar)	DS N° 771 / 81 Ministerio de Relaciones Exteriores
Acuíferos que alimentan vegas y bofedales en las regiones de Tarapacá y Antofagasta	DFL 1122 / 81 Código de Aguas, art. 63
Inmuebles fiscales destinados por el Ministerio de Bienes Nacionales para fines de conservación ambiental, protección del patrimonio y/o planificación, gestión y manejo sustentable de sus recursos	DL 1939 7 77, artículos 1º, 19 y 56.
Áreas Marino y Costero Protegidas	DS N° 827/95 Ministerio de Relaciones Exteriores DFL N° 340/60 Ministerio de Defensa DFL N° 2222/78 Ministerio de Defensa DS N° 475/94 Ministerio de Defensa

Criterios a tener en cuenta en la creación de un área silvestre protegida

Cualquier iniciativa para incorporar un territorio al SNASPE debe basar sus justificaciones técnicas en los siguientes criterios, según CONAF (1997b):

Representatividad y Exclusividad: Estos dos términos pueden llegar a ser los dos extremos de un espectro. Un área puede ser representativa de un gran bioma, ejemplificar procesos, áreas de transición o ecotonales, situaciones clímax, etc. Es decir, es representativa pero no exclusiva de dicho bioma. En cambio un área exclusiva es única en su género y ejemplifica procesos únicos, hábitats raros, etc. En el caso de la exclusividad la ponderación del área será alta, en el caso de la representatividad, su ponderación será variable.

Diversidad: Se refiere a la inclusión de varios tipos de hábitat y asociaciones bióticas como marismas, estuarios, lagunas y albuferas costeras, zonas bénticas o drenajes de ríos, etc. en una sola área protegida. Aunque el criterio de diversidad confiere una alta prioridad a

un área, no por ello áreas con poca diversidad pero de alguna forma única deberían dejarse de lado o excluirse.

Pristinidad o Primitivismo: Se refiere al grado de perturbación del área por el hombre. La pristinidad o primitivismo no excluye el uso humano, ya que un sistema puede mantener su estabilidad o equilibrio aún cuando existan actividades humanas, siempre que dichas prácticas no sean degradatorias. Las áreas perturbadas no perderán ponderación en la medida de que su restauración sea factible.

Tamaño y presencia de Zonas Búfer (Tampón): Un área a preservar debe ser lo suficientemente amplia o, en su defecto, poseer una zona tampón adecuada para permitir un dinamismo natural físico, químico y biológico, es decir, debe ser una "Unidad Natural", lo que le confiere una alta ponderación.

Complejidad: El grado en el cual procesos vitales esenciales o incluso el ciclo biológico completo de una o varias especies se desarrolle dentro de un área, es un importante criterio de ponderación. Casos obvios son aquellos de áreas donde se desarrollan especies raras o en peligro de extinción. Un área puede llegar a poseer un gran valor por ser área única de alimentación, de reposo o de reproducción de ciertas especies.

A estos criterios se debe agregar los casos en los cuales la justificación está dada por el valor escénico natural y elementos culturales ligados al ambiente natural. La identidad nacional está dada en muchas ocasiones por la singularidad de algunos paisajes naturales cuya protección debe ser asegurada dentro del Sistema (CONAF 1988, 1989).

Áreas protegidas de aguas continentales

Los ecosistemas acuáticos continentales, terrestres o de agua dulce, ocupan una

pequeña área del planeta, pero las actividades humanas los han sometido a grados de amenaza mayores que a los demás biomas y hábitats. Aún cuando existen compromisos, por parte de los gobiernos y la comunidad de la conservación, para conservar las especies y hábitats acuáticos terrestres, iguales a los de los ámbitos terrestres y marinos, éstos han ido quedando atrás. Una muestra de ello es que no existe una categoría explícita que las identifique, salvo la designación de humedal de importancia internacional. Si bien muchos sistemas de aguas continentales están contenidos en áreas protegidas terrestres su conservación, en la mayoría de los casos, no se ha abordado eficazmente a través de sistemas de gestión subsecuentemente orientados. Esto implica también reconocer los procesos y amenazas externas a los límites de estas áreas.

La carencia de áreas de protección en aguas continentales se debe a la aguda falta de información acabada y depurada sobre la distribución de las especies en los ecosistemas de agua dulce (Revenga & Kura 2003). Se debe también a que existen pocos modelos de diseño de áreas protegidas adecuados y a que las nociones tradicionales de áreas protegidas no se ajustan adecuadamente a estos ambientes (Abell et al. 2007).

Diversos factores han obstaculizado el desarrollo de un tejido conceptual de áreas protegidas dulceacuícolas, entre las cuales están la carencia de buenos ejemplos, la posición particular que ocupan las aguas continentales en el paisaje y la dificultad de aplicarles las categorías de áreas protegidas terrestres (Abell et al. 2007). Así, que diversos sistemas acuáticos continentales estén contenidos en áreas protegidas terrestres no implica que estén realmente protegidos. Los sitios Ramsar constituyen el equivalente más cercano a un conjunto de áreas protegidas de agua dulce, aun cuando incluye humedales no solamente de aguas continentales. Sin embargo, a pesar de orientar sus esfuerzos en función de conservar el carácter ecológico de los sitios y el uso sustentable, su potencial como instrumento efectivo de conservación que proteja la biodiversidad acuática está aún por establecerse.

Complejidades en la protección de aguas continentales

La conservación de aguas continentales presenta grandes complejidades que se manifiestan en los siguientes aspectos señalados por Dudley (2008):

Relación y papel en el paisaje.

Los sistemas acuáticos terrestres forman parte de un paisaje terrestre más amplio, en el que cada una de sus partes está unida a su cuenca de captación mediante una serie de procesos hidrológicos superficiales o subterráneos. Una cuenca es una unidad territorial delimitada por las cumbres divisorias de aguas y que es drenada por cauces naturales, superficiales y subterráneos, descargando el flujo transportado a través de una salida única; o en el caso de sistemas de cuencas cerradas, todo el territorio que drena a un lago. En este contexto la perspectiva de circunscribir los sistemas de humedales para su conservación, resulta en la mayoría de los casos técnicamente inviables. Las áreas protegidas más eficaces para la conservación de aguas continentales deben considerar una gestión integrada de las cuencas fluviales (GICF), una estrategia a escala de paisaje para alcanzar de forma concurrente objetivos ambientales, económicos y sociales. La GICF es una forma de Enfoque de Ecosistema que las Partes Signatarias del CDB se han comprometido a implementar. Este mismo principio está incorporado en la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), que es similar a la anterior pero no está sujeta a cuencas fluviales. Sin embargo en la práctica, ni la GIRH ni la GICF han dedicado la atención necesaria a la conservación de la biodiversidad de las aguas continentales.

Procesos hidrológicos

La base de sustentación de los sistemas acuáticos continentales es el patrón hídrico de un sistema. Si se trata de un ecosistema lótico o de aguas corrientes éste está dado por el régimen del caudal: la magnitud, frecuencia, distribución temporal, duración y tasa de cambio del caudal de agua. En los sistemas acuáticos lénticos o de aguas estancadas, la variable principal suele ser el período hídrico: el patrón estacional y cíclico del agua. En casi todos los sistemas de

aguas continentales el agua ingresa a ellos a través de vías superficiales o subterráneas y afluentes. La protección del patrón hídrico requiere de una protección o gestión que se extiende aguas arriba y a cotas superiores y a menudo también a las cuencas subterráneas (el equivalente subterráneo a una cuenca de aguas superficiales). Suele requerirse también en muchos casos una gestión hídrica transfronteriza, incluso cuando el área protegida se encuentra dentro de un único estado. En el caso de la mayoría de las áreas protegidas, esto supone trabajar con agentes y socios para gestionar los regímenes de caudal fuera de los límites del área protegida.

Conectividad longitudinal

Los ríos y las redes hídricas tienen una dimensión lineal o longitudinal junto con dimensiones laterales, verticales y temporales. La protección de la conectividad longitudinal – los vínculos entre hábitats, especies, comunidades y procesos ecológicos entre las partes altas y bajas del cauce de una corriente o de una red de ellas – es a menudo un objetivo esencial de la conservación de aguas continentales y conlleva el impedir o eliminar las barreras físicas y químicas. La protección de la conectividad longitudinal es también crucial para mantener sistemas flexibles y resistentes ante el cambio climático. Por otra parte, una conectividad artificial adicional, como ocurre con los trasvases entre cuencas, puede ser negativa debido a la invasión de especies foráneas. Las áreas protegidas deberían diseñarse teniendo en cuenta la protección y gestión de la conectividad longitudinal de los canales de corrientes de agua.

Conectividad lateral

Las conexiones laterales entre los sistemas hídricos y el paisaje circundante son esenciales para la salud ecológica tanto de los ríos como de las comunidades ribereñas y de las llanuras aluviales asociadas. Estas conexiones están regidas en gran medida por los procesos hidrológicos descritos anteriormente; siendo la interacción entre los caudales de la corriente y las tierras ribereñas la que crea las

condiciones dinámicas que son la base de los hábitats existentes en las llanuras aluviales y los humedales ribereños. Las tierras adyacentes también aportan materiales orgánicos e inorgánicos que sustentan la vida acuática y pueden proteger a los hábitats acuáticos de los contaminantes. La anchura de estas áreas es muy variable, desde las franjas relativamente estrechas de las laderas inclinadas a las llanuras aluviales extremadamente grandes.

Interacciones aguas subterráneas-aguas superficiales

La protección de las especies y hábitats de las aguas superficiales terrestres exige normalmente mirar más allá de la hidrología de superficie. Los sistemas alimentados por aguas subterráneas son comunes en muchas áreas, y requieren la protección de las aguas tanto subterráneas como superficiales. La mayoría de las aguas superficiales dependen también de las aguas subterráneas (el nivel freático) para su funcionamiento, independientemente de que sean alimentadas por aguas subterráneas o no. Las cuencas de áreas subterráneas y las de aguas superficiales pueden no coincidir espacial o geopolíticamente, añadiendo un nivel adicional de complejidad a la protección de los caudales de entrada.

Amenazas exógenas

Las aguas continentales normalmente están en las zonas más bajas del paisaje, y en consecuencia reciben perturbaciones que se propagan entre cuencas y se transmiten por el agua (por ej., contaminación, erosión del suelo y eutrofización). Así, las áreas que protegen sistemas acuáticos tienen que abordar de forma explícita amenazas que se plantean aguas arriba e incluso aguas abajo (como las especies invasoras).

Exclusión de uso de los recursos hídricos continentales.

El asentamiento de las comunidades humanas en la proximidad de sistemas acuáticos continentales, les ha proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos esenciales. El derecho fundamental de acceso al agua potable, tanto dentro de las áreas protegidas como aguas arriba de ellas puede entrar en

conflicto con los objetivos de algunas categorías de áreas protegidas que limitan el uso de los recursos por los seres humanos.

Autoridades de gestión múltiples.

En muchos países, y Chile no es la excepción, existen responsabilidades superpuestas y a menudo en conflicto de distintas agencias gubernamentales respecto a la gestión de recursos hídricos, de especies que habitan en humedales, hábitats acuáticos, paisajes circundantes y áreas protegidas. En consecuencia, la gestión de las especies y hábitats acuáticos continentales dentro de un área protegida puede resultar complicada por la necesidad de coordinar actividades entre múltiples autoridades, algunas de ellas con mandatos que entran en conflicto con la conservación de la biodiversidad.

Para conservar ecosistemas acuáticos continentales, las áreas protegidas deberían, idealmente, comprender cuencas completas, e incorporar estrategias de gestión integral de cuencas. Asimismo debe incluir consideraciones del agua y caudales externos para lograr una integración mejor. Existen una gama de enfoques de gestión de áreas protegidas que representan las categorías que pueden ayudar a la conservación de los humedales continentales. Así, pudieran considerarse diversas estrategias de conservación de aguas continentales dirigidas a la protección de la calidad y la cantidad de agua, tales como la gestión de los caudales ambientales, y la aplicación de prácticas sensatas en la gestión hídrica, las que normalmente quedan fuera de la definición de área protegida. Estas estrategias requieren un uso coordinado más allá de los límites de las áreas protegidas.

Sin restar relevancia a lo anterior, el enfoque de este capítulo está puesto, de acuerdo a los términos de referencia del estudio, en la conservación de la biodiversidad de fauna nativa como objetivo rector del establecimiento de áreas de conservación en aguas continentales.

4.3.4. Metodologías para identificar áreas de conservación prioritarias

Ecorregiones de agua dulce

Una herramienta que a escala global contribuye a la identificación de sitios prioritarios para la conservación de áreas es la subdivisión en ecorregiones. La configuración de territorios en ecorregiones se fundamenta en procesos evolutivos y de biogeografía clásica (Olson et al. 2001). Esta iniciativa de estratificar el espacio surge para facilitar los esfuerzos de conservación y focalizarlos en áreas donde actúan procesos ecológicos y evolutivos importantes (Dinerstein et al. 1995). De este modo, las ecorregiones de agua dulce coinciden con patrones determinados por el clima, la geología e historia evolutiva de estos sistemas. Al dirigir los esfuerzos de conservación sobre las ecorregiones se planifica para la toma de decisiones a escalas que mantengan la integridad ecológica a mediano y largo plazo (TNC 2009).

Las mayores unidades de planificación para la conservación son frecuentemente las cuencas o las ecorregiones (Abell et al. 2008). Una ecorregión de agua dulce es definida como una gran superficie que abarca uno o más sistemas de agua dulce con un ensamble distintivo de comunidades naturales y especies acuáticas (Abell et al. op cit.), que, a diferencia de las terrestres presentan barreras de dispersión dadas por la delimitación de la cuenca, lo que hace que los patrones biogeográficos, en la mayoría de las regiones, estén fuertemente influenciados por esta unidad fisiográfica. La clasificación de ecorregiones de agua dulce presentada por Abell et al. (2009) se basa tanto en la hidrología y movimientos de tierras subyacentes a la distribución de especies de peces y los procesos evolutivos asociados.

A nivel global y regional el mapa de ecorregiones puede ser usado para distinguir distintas unidades de biodiversidad de agua dulce que debe ser considerada en esfuerzos de conservación, en este sentido, la Convención de Ramsar demanda

que los sitios de importancia internacional que sean denominados sean evaluados bajo el criterio de regionalización biogeográfico (Ramsar Bureau 2006).

Ahora bien, el uso primario de las ecorregiones es, como unidad de planificación de la conservación (Higgins 2003), lo que permitirá, por ejemplo, focalizar sobre regiones prioritarias que posean insuficientes esfuerzos de conservación. Sin embargo, las limitantes que presenta esta definición de ecorregiones es la disponibilidad de información adecuada sobre las especies acuáticas y de los procesos ecológicos. En el caso del cono sur de Sudamérica, los autores consideran que la disponibilidad de ésta es de calidad moderada. Para el caso de Chile se han definido siete ecorregiones, incluyendo las islas Juan Fernández (Tabla 5). Éstas son Titicaca, Atacama y Mar Chiquita – Salinas Grandes constituyendo las tres la caracterización de tipo mayor de hábitat de cuencas endorreicas de aguas dulces xéricas; Andes del Sur vertiente Pacífica, Lagos Valdivianos y Patagonia, constituyendo estas tres la caracterización de tipo mayor de hábitat de ríos costeros temperados y la séptima las islas oceánicas de Juan Fernández (Abell et al. 2009).

Esta clasificación de ecorregiones de agua dulce es similar a la clasificación de ecorregiones de agua dulce para América Latina y el Caribe propuesta previamente por Olson et al. (1998). Ésta distingue las siguientes ecorregiones asociadas a Chile: desierto Costa Pacífico (que abarca la zona costera desde el norte hasta Illapel); Desierto Atacama/Sechura (que abarca la depresión central y altiplano de todo el norte grande), Chile Mediterráneo Norte (que abarca el valle central y zona andina entre los 26° y 31° - Copiapó a Limarí-); Chile Mediterráneo Sur (que abarca entre los 31° y 37°- Choapa a Chillán-); Región Valdiviana (que abarca desde Concepción hasta el extremo sur excluyendo las tres ecorregiones siguientes); Isla de Chiloé; Archipiélago de Los Chonos; y Magallanes- Última Esperanza.

Tabla 5. Ecorregiones de agua dulce. Abell et al. 2009.

CÓDIGO DE ECORREGIÓN	ECORREGIÓN	TIPO MAYOR DE HÁBITAT	REINO
337	Titicaca	cuencas endorreicas de aguas dulces xéricas	Neotrópico
338	Atacama	cuencas endorreicas de aguas dulces xéricas	Neotrópico
339	Mar Chiquita - Salinas Grandes	cuencas endorreicas de aguas dulces xéricas	Neotrópico
341	Andes del Sur vertiente Pacífica	ríos costeros temperados	Neotrópico
348	Patagonia	ríos costeros temperados	Neotrópico
349	Lagos Valdivianos	ríos costeros temperados	Neotrópico
351	Islas Juan Fernández	islas oceánicas	Neotrópico

El enfoque de selección o priorización de sitios para la conservación de aguas continentales a gran escala ha llevado al desarrollo de procedimientos complejos, entre ellos algoritmos matemáticos. Los algoritmos para la selección de reservas incluyen algoritmos de riqueza, rareza y mezclas entre ambos. Más recientemente se han desarrollado además métodos de inteligencia artificial como el “simulated annealing”.

Uno de estos algoritmos ha sido implementado en la selección de reservas marinas, entre ellos MARXAN, y su predecesor SPEXAN (Ball and Possingham, 2000). MARXAN usa el “simulated annealing” para seleccionar una serie de sitios que están conectados espacialmente y que comparten objetivos de conservación, proporcionando información de especies, hábitat y biodiversidad razonablemente uniformes.

Por su parte, Moilanen et al. (2006) proponen un algoritmo para el diseño de reservas que determina su conectividad en base a la división del territorio en una

grilla. El procedimiento, que utiliza sistemas de información geográficos (SIG) cuantifica la priorización de áreas para planificar la conservación de múltiples especies utilizando un algoritmo de conectividad y probabilidad de ocurrencia en las áreas, desarrollado, en base a siete especies indicadoras, en el este de Australia. Mediante el uso de un software computacional denominado ZONATION (Moilanen et al. 2005) se agregaron jerárquicamente o “zonificaron” áreas prioritarias basado en la concentración de valores altamente probables, los cuales se asume que simultáneamente sostienen alta conectividad y la persistencia de múltiples especies. El algoritmo procede mediante la eliminación de las celdas del paisaje que contienen menores valores pero minimizando la pérdida marginal de valor de conservación, dando cuenta de las necesidades de conectividad y de las prioridades dadas por las características de la biodiversidad (especies, tipos de cobertura, etc). Así, realiza una priorización jerárquica del paisaje en base al valor biológico de sitios (celdas), contabilizando su complementariedad. Este algoritmo (ZONATION) ha sido empleado también en la identificación de un diseño de reservas para 23 especies de mariposas en el Reino Unido (Early & Thomas 2007).

La conservación de la biodiversidad requiere un proceso de cuatro etapas (Sarkar & Margules 2002): 1) la selección de rasgos/características adecuados bajo los cuales la BD pueda ser estimada; 2) el uso de estas características para jerarquizar sitios en base a su contenido de BD; 3) una evaluación de las proyecciones futuras de las entidades interesadas en ello; 4) la elaboración de políticas apropiadas para el manejo de los sitios designados. Dado que a los dos primeros atañe la selección misma de los sitios, los dos últimos no serán comentados en este capítulo.

Los dos mayores enfoques para la selección de áreas prioritarias para la conservación utilizando datos de especies se basan en 1) procedimientos de calificación y 2) en el concepto de complementariedad (Abellán et al. 2005). Los procedimientos de calificación categorizan sitios en rangos (ordenes) de valor o prioridad de acuerdo a uno o varios criterios, tales como riqueza de especies,

rareza o vulnerabilidad y han sido utilizados tradicionalmente en la selección de áreas. Los métodos basados en el principio de la complementariedad son algoritmos de uso más reciente. La complementariedad se refiere al grado en el que un área, o conjunto de áreas, contribuye con atributos no representados (e.g. especies) a un conjunto de áreas.

Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional

Una de las primeras iniciativas a nivel mundial por proteger los ambientes acuáticos en específico está dada por la Convención sobre los Humedales. Este tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar, y que se conoce comúnmente como "la Convención de Ramsar" focaliza sobre la conservación y el uso sostenible de humedales, comprendidos en este concepto una amplia gama de ambientes de agua dulce, salobres y marinos.

La selección de los humedales de importancia internacional se basa en su importancia en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos, y aun cuando inicialmente enfatizó su inclusión en base a su importancia para las aves acuáticas, se extendió posteriormente a criterios que abarcan las demás especies dependientes de los humedales.

Los criterios para la definición de sitios se basan en dos tipos (Tabla 6): (1) de representatividad, rareza y unicidad de un tipo de humedal dentro de una región biogeográfica determinada, y (2) de su importancia internacional para la conservación de la BD. Este último abarca criterios basados en:

a) *especies y comunidades ecológicas* que sustentan especies vulnerables o en peligro crítico de conservación o bien comunidades ecológicas amenazadas; si sustenta poblaciones de especies importantes para mantener la BD; o especies en etapa crítica de su ciclo biológico o bajo condiciones adversas;

b) si sustenta regularmente una población de 20.000 o más *aves acuáticas*; o si sustenta el 1% de individuos de una población de especie o subespecie de aves acuáticas;

c) si sustenta significativamente a las subespecies, especies o familias de *peces nativos*, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies/poblaciones representativas de los beneficios/valores de los humedales contribuyendo a la BD; o si es determinante en alguna fase del ciclo vital de los peces dentro o fuera del humedal; y

d) de criterios específicos basados en *otros taxones*, en particular si sustenta habitualmente el 1% de la población de una especie o subespecie animal no aviaria. La tabla de la página siguiente muestra los criterios para la identificación de humedales de importancia internacional.

Algunos ejemplos de selección de sitios de aguas continentales

Filipe et al. (2004) combina el modelamiento de hábitat y el peso de las especies para rankear cuencas con el propósito de priorizar la conservación en la península Ibérica. Las áreas a proteger son seleccionadas de las mayores posiciones del ranking (scoring units) de la lista y la conectividad entre las áreas prospectivas para conservar es obtenida cualitativamente utilizando la cuenca como unidad de interés y considerándola como corredor.

Abellán et al. (2005, 2007) proponen un método utilizando escarabajos de agua dulce como especie indicadora. Utilizaron 3500 datos de registros de 209 especies (propios, previos, publicados y no publicados), representando el total de la diversidad acuática de los ecosistemas en el área de estudio. Los autores compararon la efectividad de varios métodos de selección de áreas, de modo que a) entregue el menor número de sitios que contengan todas las especies de escarabajos al menos una vez, y b) entregue la mayor acumulación de objetos de conservación. Para ello el área de estudio fue dividida en una grilla de celdas de 10 x10 km (coordenadas en UTM), en la que se registró la ocurrencia de especies como presencia/ausencia.

Tabla 6. Criterios para la identificación de humedales internacionales. Ramsar Bureau 2006.

Criterios para la Identificación de Humedales Internacionales		
Grupo A de los Criterios Sitios que comprenden tipos de humedales representativos, raros o únicos		Criterio 1: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal hallado dentro de la región biogeográfica apropiada.
	Criterios basados en especies y comunidades ecológicas	Criterio 2: Un humedal deberá ser considerado de importancia Internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.
		Criterio 3: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y /o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.
		Criterio 4: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y /o animales cuando se encuentren en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen en condiciones adversas.
Grupo B de los Criterios Sitios de importancia para conservar la diversidad biológica	Criterios específicos basados en aves acuáticas	Criterio 5: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.
		Criterio 6: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.
	Criterio específicos basados en peces	Criterio 7. Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familia de peces autóctonas, etapas del ciclo biológica, interacciones de especies y /o poblaciones que son representativas de los beneficios y /o los valores de los humedales y contribuye de esa manera la diversidad biológica del mundo.
		Criterio 8: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y /o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.
	Criterios específicos basados en otros taxones	Criterio 9: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaria.

Posteriormente se contrastaron siete métodos de selección de áreas, cinco de los cuales usaron índices de calificación (scoring) de sitios con uno o más criterios como riqueza de especies, rareza o vulnerabilidad, y los otros dos emplearon algoritmos basados en la complementariedad. Se utilizó la complementariedad para maximizar el número de especies representadas en un número determinado de áreas y para seleccionar el set mínimo de áreas que contiene todas las especies al menos una vez.

De acuerdo a los resultados se obtuvo que el método de complementariedad tanto de rareza como de riqueza son más eficientes ya que determina una superficie menor para la representación de todas las especies. Sin embargo los autores también señalan que los métodos de calificación poseen las ventajas siguientes: son sencillos de desarrollar y adaptar, no se apoyan en programas computacionales complejos, y los datos que se necesitan para aplicarlos son a *grosso modo* relativamente fáciles de obtener. Sus limitaciones radican en que son altamente subjetivos, son fuertemente influenciados por los sesgos de muestreo y suelen ser ineficientes (Pressey & Nicholls 1989).

Fitzsimons & Robertson (2005), orientan sobre el desarrollo de un sistema de áreas protegidas de agua dulce que sea completo, adecuado y representativo. Señalan la importancia de contar con un sistema de clasificación e inventario de humedales en los distintos ecosistemas del país, lo que limita la posibilidad de priorizar programas de conservación a escala nacional. Esto es importante ya que dependiendo de la clasificación (e.g. hidrológica o sobre vegetación nativa) las prioridades de conservación pueden entregar resultados muy diferentes. Los autores señalan que en muchas partes del mundo no existe un sistema de clasificación o inventario que diferencie los hábitats a una escala ecológica para establecer prioridades de conservación en base a reservas (Finlayson et al. 1999).

Los autores relevan que para la implementación y evaluación de una red de reservas de agua dulce en Australia los criterios más relevantes son disponer de

datos cuantitativos respecto al estatus de conservación y las medidas de protección de las áreas (áreas protegidas vs. otras reservas), un diseño adecuado de las reservas, de modo que se cautele la conectividad y el régimen hidrológico de los sistemas y una clasificación apropiada de los ecosistemas acuáticos de agua dulce.

La meta de la selección de reservas para la conservación es la de seleccionar un área geográfica que dé mejor respuesta a los objetivos de conservación (Millsbaugh & Thompson 2008). Estos objetivos pueden estar focalizados en especies únicas o múltiples. Los enfoques sobre especies múltiples considerarán los requerimientos de hábitats del mayor número posible de especies o de un número determinado de especies de interés (Noss 2008). Los énfasis sobre especies individuales se relacionan más con la abundancia y pueden utilizar enfoques de brecha para establecer si se han consideradas áreas importantes (Fitzgerald 2008). Diversos procedimientos matemáticos pueden ser utilizados para maximizar los beneficios entre varias opciones de objetivos de conservación, como también evaluaciones simples mediante gráficos o mapas que, por ejemplo, permitan comparar áreas de protección actual con las áreas de abundancia de especies.

Método de clasificación jerarquizada para la selección de sitios

Uno de las metodologías que permitió determinar las condiciones para la conservación de sistemas de agua dulce, fue puesta en práctica en Mesoamérica, mediante un esfuerzo mancomunado de científicos y especialistas, agencias gubernamentales, ONG e instituciones académicas de los países involucrados, que se llevó a cabo en 11 ecorregiones de agua dulce de Mesoamérica, entre 2006 y 2007 (TNC 2009). El método empleado para evaluar un portafolio de 11 sitios prioritarios para la conservación se basó en la clasificación jerarquizada. Este método de evaluación analiza el contexto de funcionamiento de los sistemas dulceacuícolas a nivel de ecorregiones, unidades ecológicas de drenaje, sistemas

ecológicos lénticos y lóticos, y especies, permitiendo identificar los elementos, objetos de conservación potenciales y existentes en la región. Posteriormente se aplica un análisis de viabilidad/integridad y de amenazas para definir las prioridades de conservación con éxito. A continuación se describe este proceso metodológico.

El proceso de estratificación ecorregional consiste en el análisis de información dulceacuícola (zoogeografía de especies acuáticas, geología y geomorfología, cobertura vegetal actual, climática histórica y de cuencas, y dinámica hidrológica), de modo que se puedan asignar las ecorregiones a unidades geográficas más pequeñas, que permitan la identificación y representación de los objetos de conservación.

El segundo nivel de estratificación son las unidades ecológicas de drenaje, definida como la escala gruesa, y que conceptualmente representan ecosistemas acuáticos con todas sus interacciones ecológicas temporales y espaciales, bajo un patrón que coincide con su funcionamiento ecosistémico y que puede o no coincidir con las cuencas hidrográficas definidas en cada país (Calderón et al. 2004).

El tercer nivel de estratificación lleva a la escala intermedia que identifica los sistemas ecológicos dulceacuícolas (lénticos y lóticos). Éstos se definen mediante los atributos de cada uno de los sistemas acuáticos en base a tamaño de la cuenca, elevación, pendiente, geología (indicador de tipo de sustrato y calidad del agua) y posición en la red de drenaje.

Posteriormente se analiza la escala local (macrohábitats), que identifica las áreas dentro de los sistemas ecológicos dulceacuícolas que albergan mayor diversidad y proveen de mayores servicios ambientales. En el caso de los ríos, éstos caracterizan segmentos de río (1-10 km), relativamente homogéneos en cuanto a factores abióticos que determinan la estructura y funcionamiento de las

comunidades presentes y su distribución. Este nivel de estratificación incorpora el análisis de especies, basado en la información sobre la presencia de éstas, su estado de conservación, unicidad y endemismos, lo que permitirá establecer el filtro fino que identifica los elementos de conservación. De este modo, todos los sistemas ecológicos lénticos y lóticos que contengan alguna de las especies de filtro fino serán elegidos como elementos de conservación (TNC 2009).

Dada la necesidad de establecer el estado en que se encuentran las poblaciones de especies y las presiones a las que están sujetas para evaluar la viabilidad de las decisiones de conservación, se efectúa un análisis de viabilidad e integridad ecológica. Este análisis está dado por tres criterios.

- a) **El tamaño:** que responde a si el sistema que se desea conservar es lo suficientemente grande para persistir a través del tiempo; si representa las condiciones naturales del ecosistema, etc.
- b) **El estado o condición:** que representa la riqueza de especies (incluida la presencia de especies invasoras), y la susceptibilidad de las comunidades acuáticas a amenazas antropogénicas. Éstas se representan por indicadores, tales como la cobertura de vegetación nativa en la cuenca, la densidad de la red de carreteras, intersecciones de estas vías con los sistemas acuáticos, la densidad de la población humana y la presencia de especies invasoras.
- c) **El contexto paisajístico** dentro del cual están inmersas las poblaciones: que integra el funcionamiento acuático con los demás sistemas ecológicos, acuáticos y terrestres. Aquí se relevan las barreras de funcionamiento (naturales o antrópicas, e.g. represas) y el estado actual de la cuenca.

Estos criterios son definidos por indicadores que se valoran, ponderan y jerarquizan en cuatro categorías (muy bueno, bueno, regular, pobre), entregando valores que califican la integridad ecológica y con ello la probabilidad de persistencia de un sitio de conservación.

Otro aspecto que aborda el procedimiento, una vez identificados los sitios de conservación y analizadas las variables de su funcionamiento ecológico, es analizar los elementos de riesgo o presión humana actual o futura, con incidencia en la viabilidad de las especies o a la integridad ecológica del sitio. Aquí se aborda el riesgo en función de los elementos densidad de población, superficie de las actividades agropecuarias, vías de transporte, zonas urbanas y ubicación de represas y se evalúa según criterios tales como su intensidad, extensión, la permanencia, su reversibilidad, entre otros. Cada elemento de riesgo se analiza en clases o categorías por microcuenca.

La priorización de sitios de conservación tiene como metas la conservación de la biodiversidad en términos de:

1. Representar todos los tipos de hábitats, comunidades de plantas y animales a través de su ámbito natural de variación.
2. Resiliencia de los ecosistemas frente a cambios ambientales a corto y largo plazo.
3. Poblaciones viables de todas las especies nativas en patrones naturales de abundancia y distribución.
4. Procesos ecológicos y evolutivos “saludables”, tales como regímenes de perturbación, procesos hidrológicos, ciclos de nutrientes e interacciones ecológicas.

Cualquier portafolio o colección de sitios de conservación de aguas continentales, comprenderá áreas geográficas en las que ocurran elementos de conservación a nivel de sistemas (lóticos y lénticos) y de especies y los procesos ecológicos que

los sustentan dentro de sus rangos naturales de variabilidad (Poiani et al 1999), y cuyas metas de conservación habrán sido definidas previamente. De este modo, los objetos de conservación de filtro grueso se basaron en tres requisitos: a) buena o muy buena integridad ecológica, b) ocurrencia de este requisito en áreas protegidas, y c) cumplimiento de metas de conservación preestablecidas para cada objeto de conservación, siendo la ocurrencia de especies endémicas y en categorías de conservación (objetos de filtro fino) las que orientaron el criterio de priorización o de ampliación/restricción de los sitios identificados (TNC 2009).

4.4. Diversidad faunística en humedales de agua dulce de Chile

Se entrega una lista de especies nativas hidrobiológicas de agua dulce de Chile seleccionando a las especies endémicas y las que están en alguna categoría de estados de conservación. Para la clasificación de estados de conservación se utilizó diferentes iniciativas, además del reglamento de la Ley de Caza 19.407 como fuente de información oficial para la fauna y los listados originados en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) DS N° 151 de 2007, DS N° 50 de 2008 y DS N° 51 de 2008, el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (1988), a Bahamondes et al. (1998), Campos et al. (1998) y Díaz-Páez & Ortiz (2003), Rudolph & Crandall (2007).

Considerando la riqueza total de especies dulceacuícolas se observa que un 52,4% de las especies se encuentra clasificada como endémica y/o dentro de alguna categoría de amenaza, registrando estas últimas porcentajes importantes. Al analizar la situación por taxa, particular atención tienen tanto peces como anfibios, los cuales presentan tanto altos niveles de endemismo como amenazas a su conservación. Destaca también el caso de las aves acuáticas, las cuales a pesar de no registrar endemismos, tienen un 22% de especies clasificadas en alguna categoría de conservación. Para invertebrados, llama la atención el caso de los crustáceos, los cuales a pesar de registrar un bajo endemismo, se

encuentran fuertemente amenazados, caso contrario al de los moluscos (Tabla 7). La Tabla 8 contiene el inventario de la fauna dulceacuícola clasificada como endémica y/o amenazada.

Tabla 7. Especies de humedales dulceacuícolas según su endemismo y estado de conservación.

	Invertebrados		Vertebrados				Total
	Moluscos	Crustáceos	Peces	Anfibios	Aves	Mamíferos	
Nº Especies Dulceacuícolas	13	34	44	39	109	2	261
Especies Endémicas y/o Amenazadas (n, %)	5 (38,4%)	25 (73,5%)	42 (95,4%)	37 (100%)	30 (22%)	2 (100%)	140 (52,6%)
Endemismo (n, %)	5 (100%)	25 (100%)	31 (73,8%)	37 (100%)	0	0	97 (69,3%)
Amenaza (n, %)	2 (40%)	19 (76%)	41 (97,6%)	22 (58,3%)	22 (100%)	2 (100%)	107 (76,4%)

Tabla 8. Inventario de especies dulceacuícolas clasificadas como endémicas y/o categorizadas en algún estado de conservación.

	Endemismo	Amenaza
Invertebrados		
Moluscos		
Orden Paleoheterodonta		
Familia Hyriidae		
<i>Diplodon chilensis</i>		*
<i>Diplodon solidulus</i>	*	
Orden Veneroida		
Familia Sphaeriidae		
<i>Pisidium chilense</i>	*	*
<i>Pisidium lebruni</i>	*	
<i>Pisidium meierbrooki</i>	*	
<i>Pisidium huillichum</i>	*	
Crustáceos		
Orden Decapoda		

Familia Palaemonidae			
<i>Cryphiops caementarius</i>	camarón de río del norte		*
Familia Parastacidae			
<i>Parastacus nicoleti</i>	camarón de hualve	*	*
<i>Parastacus pugnax</i>	camarón de vega	*	*
<i>Samastacus spinifrons</i>	camarón de río del sur	*	*
<i>Virilastacus araucanius</i>	camarón enano	*	*
<i>Virilastacus rucapihuelensis</i>	camarón enano	*	*
<i>Virilastacus retamali</i>	camarón enano	*	*
Familia Aeglidae			
<i>Aegla alacalufi</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla araucaniensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	
<i>Aegla bahamondei</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla concepcionensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla cholchol</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	
<i>Aegla denticulata denticulata</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla denticulata lacustris</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla expansa</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla hueicollensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	
<i>Aegla laevis laevis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla laevis talcahuano</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	
<i>Aegla manni</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla neuquensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce		*
<i>Aegla occidentalis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla papudo</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla pewenchae</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
<i>Aegla rostrata</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	
<i>Aegla spectabilis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	*	*
Orden Amphipoda			
Familia Hyalellidae			
<i>Hyalella chiloensis</i>		*	
<i>Hyalella costera</i>		*	
<i>Hyalella franciscaae</i>		*	
Vertebrados			
Peces			
Clase Cephalaspidomorphi			
Orden Petromyzomiformes			
Familia Peromyzontidae			
<i>Geotria australis</i>	lamprea de bolsa		*
<i>Mordacia lapicida</i>	lamprea de agua dulce	*	*
Clase Actinopterygii			
Orden Characiiformes			
Familia Characidae			
<i>Cheirodon pisciculus</i>	pocha	*	*
<i>Cheirodon australe</i>	pocha del sur	*	*
<i>Cheirodon galusdae</i>	pocha de los lagos	*	*
<i>Cheirodon kiliani</i>	pocha	*	*
Orden Siluriformes			
Familia Diplomystidae			

<i>Diplomystes chilensis</i>	tollo de agua dulce	*	*
<i>Diplomystes nahuelbutaensis</i>	tollo	*	*
<i>Diplomystes camposensis</i>	tollo	*	*
<i>Nematogenys inermis</i>	bagre grade	*	*
<i>Bullockia maldonadoi</i>	bagrecito	*	*
<i>Hatcheria macraei</i>	bagre		*
<i>Trichomycterus areolatus</i>	bagrecito	*	*
<i>Trichomycterus chiltoni</i>	bagrecito	*	*
<i>Trichomycterus rivulatus</i>	bagrecito		*
<i>Trichomycterus chungarensis</i>	bagrecito	*	*
<i>Trichomycterus laucaensis</i>	bagrecito	*	*
Orden Osmeiformes			
Familia Galaxiidae			
<i>Galaxias maculatus</i>	puye		*
<i>Galaxias globiceps</i>	puye	*	*
<i>Galaxias alpinus</i>	puye	*	*
<i>Brachygalaxias bullocki</i>	puye	*	
<i>Brachygalaxias gothei</i>	puye	*	*
Familia Aplochitonidae			
<i>Aplochiton zebra</i>	peladilla		*
<i>Aplochiton taeniatus</i>	peladilla		*
<i>Aplochiton marinus</i>	peladilla	?	*
Orden Cyprinodontiformes			
Familia Cyprinodontidae			
<i>Orestias agassii</i>	karachi, orestias		*
<i>Orestias chungarensis</i>	karachi, orestias	*	*
<i>Orestias laucaensis</i>	karachi, orestias	*	*
<i>Orestias parinacotensis</i>	karachi, orestias	*	*
<i>Orestias ascotanensis</i>	karachi, orestias	*	*
<i>Orestias piacotensis</i>	karachi, orestias	*	*
Orden Atheriniformes			
Familia Atherinopsidae			
<i>Basilichthys microlepidotus</i>	pejerrey chileno	*	*
<i>Basilichthys australis</i>	pejerrey chileno	*	*
<i>Basilichthys semotilus</i>	pejerrey		*
<i>Odontesthes brevianalis</i>	cauque del norte	*	*
<i>Odontesthes mauleanum</i>	cauque	*	*
<i>Odontesthes hatcheri</i>	pejerrey patagónico		*
<i>Odontesthes itatanum</i>	pejerrey del Itata	*	*
Orden Perciformes			
Familia Percichthyidae			
<i>Percichthys trucha</i>	perca trucha		*
<i>Percichthys melanops</i>	perca negra	*	*
Familia Perciliidae			
<i>Percilia gillissi</i>	carmelita	*	*
<i>Percilia irwini</i>	carmelita de Concepción	*	*
Anfibios			
Orden Anura			
Familia Cycloramphidae			

<i>Rhinoderma darwinii</i>	ranita de Darwin	*	*
<i>Rhinoderma rufum</i>	ranita de Darwin del norte	*	*
<i>Alsodes monticola</i>	rana del monte	*	*
<i>Alsodes valdiviensis</i>	rana de Valdivia	*	*
<i>Eupsophus calcaratus</i>	rana con calcar	*	
<i>Eupsophus insularis</i>	rana de isla Mocha	*	*
<i>Eupsophus migueli</i>	rana de Miguel	*	*
<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	rana de Nahuelbuta	*	*
<i>Eupsophus roseus</i>	rana rosada	*	*
<i>Eupsophus septentrionalis</i>	sapito del norte	*	
<i>Eupsophus vertebralis</i>	rana con línea dorsal	*	
<i>Eupsophus queulensis</i>	rana de los queules	*	*
<i>Hylorina sylvatica</i>	rana de la selva	*	*
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	rana sin carpo	*	*
Familia Ceratophryidae			
<i>Atelognathus ceii</i>	rana de Ceii	*	
<i>Atelognathus grandisonae</i>	rana de Grandison	*	*
<i>Atelognathus jeinimenensis</i>	rana de Jeinimeni	*	
<i>Batrachyla antartandica</i>	rana de la Antártica	*	
<i>Batrachyla nibaldoi</i>	rana de Nibaldo	*	
<i>Batrachyla taeniata</i>	rana de antifaz	*	*
<i>Telmatobius chusmisensis</i>	rana de Chusmiza	*	
<i>Telmatobius dankoi</i>	rana de Danko	*	
<i>Telmatobius fronteriensis</i>	rana de la frontera	*	
<i>Telmatobius halli</i>	sapo	*	*
<i>Telmatobius marmoratus</i>	rana morada	*	
<i>Telmatobius pefauri</i>	rana de Pefaur	*	*
<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana peruana	*	*
<i>Telmatobius philippii</i>	rana de Phillipi	*	
<i>Telmatobius vilamensis</i>	rana de Vilama	*	
<i>Telmatobius zapahuirensis</i>	rana de Zapahuira	*	*
Familia Calyptocephalellidae			
<i>Calyptocephalella gayi</i>	rana grande chilena	*	*
<i>Telmatobufo australis</i>	rana austral	*	*
<i>Telmatobufo bullocki</i>	rana de Bullock	*	*
<i>Telmatobufo venustus</i>	rana de Venus	*	*
Familia Leiuperidae			
<i>Pleurodema bufonina</i>	sapito de cuatro ojos del sur	*	
<i>Pleurodema marmorata</i>	sapito de cuatro ojos del norte	*	*
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	*	
Aves			
Orden Ciconiiformes			
Familia ardeidae			
<i>Ardea cocoi</i>	garza cuca		*
<i>Ixobrychus involucris</i>	huairavillo		*
Familia Threskiornitidae			
<i>Plegadis chihi</i>	cuervo de pantano		*
<i>Plegadis ridgwayi</i>	cuervo de pantano de la puna		*
Orden Phoenicopteriformes			

Familia Phoenicopteriformes			
<i>Phoenicopus chilensis</i>	flamenco chileno		*
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	parina grande		*
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	parina chica		*
Orden Anseriformes			
Familia Anatidae			
<i>Coscoroba coscoroba</i>	cisne coscoroba		*
<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne de cuello negro		*
<i>Chloephaga melanoptera</i>	piuquén		*
<i>Chloephaga poliocephala</i>	canquén		*
<i>Chloepaga rubidiceps</i>	canquén colorado		*
<i>Tachyeres patachonicus</i>	quetru volador		*
<i>Anas bahamensis</i>	pato gargantillo		*
<i>Anas platalea</i>	pato cuchara		*
<i>Heteronetta atricapilla</i>	pato rinconero		*
Orden Gruiformes			
Familia Rallidae			
<i>Pardirallus antarcticus</i>	pidén austral		*
<i>Laterallus jamaicensis</i>	pidencito		*
<i>Fulica gigantea</i>	tagua gigante		*
<i>Fulica cornuta</i>	tagua cornuda		*
<i>Fulica rufifrons</i>	tagua de frente roja		*
Orden Charadriiformes			
Familia Rostratulidae			
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	becacina pintada		*
Familia Charadriidae			
Familia Scolopacidae			
<i>Gallinago paraguayae</i>	becacina		*
Familia Pluvianellidae			
<i>Pluvianellus socialis</i>	chorlo de Magallanes		*
Familia Scolopacidae			
Familia Laridae			
<i>Larus serranus</i>	gaviota andina		*
Orden Falconiformes			
Familia Accipitridae			
<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora		*
Orden Strigiformes			
Familia Strigiormes			
<i>Asio flameus</i>	nuco		*
Orden Passeriformes			
Familia Tyrannidae			
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	pájaro amarillo		*
Mamíferos			
Orden Rodentia			
Familia Myocastoridae			
<i>Myocastor coypus</i>	coipo		*
Orden Carnivora			
Familia Mustelidae			
<i>Lontra provocax</i>	huillín		*

4.5. Definición de los objetos de conservación: filtros grueso y medio

4.5.1. Objetos de conservación

Se desarrolló una metodología para estimar el valor de importancia (filtro grueso) de un sitio (sistema acuático) a partir de los factores diversidad, endemismo y amenaza de las especies presentes en él.

Los *objetos de conservación* constituyen elementos bióticos que se incorporan como fundamentos de protección para los humedales con alto valor para la conservación de la biodiversidad. Un área de conservación es funcional cuando reúne los atributos más adecuados para conservar la diversidad biológica a largo plazo o, como lo manifiestan Poiani & Richter (2000) es un área que “mantiene a las especies, comunidades y/o sistemas de interés focal y a los procesos ecológicos que sustentan, dentro de sus rangos naturales de variación”. Los objetos de conservación pueden ser a nivel de comunidades naturales y sistemas ecológicos o ecosistemas, en los que se incluyen los procesos naturales que los mantienen.

4.5.2. Filtros

Los objetos de conservación se pueden abordar a nivel de comunidades y ecosistemas o a nivel de especies. En el primer caso cuando se trabaja con las comunidades naturales, éstas, (sensu Whittaker 1975) se definen como un ensamble de poblaciones de plantas, animales, bacterias y hongos que viven en un entorno e interactúan unos con otros formando un sistema viviente particular. Mientras que un *ecosistema* sería la suma de comunidades y sus entornos tratados como sistemas funcionales que transfieren y circulan materia y energía. Los sistemas ecológicos pueden clasificarse de acuerdo a su fisonomía en zonas de vida (Holdridge 1967), estructura de la vegetación, composición florística o ambos (Grossman et al. 1999).

En este estudio abordaremos los objetos de conservación *a nivel de especies*, habiéndose definido distintos grados o “filtros” (grueso, medio y fino).

- El *filtro grueso* se focaliza en la diversidad contenida en cada ecosistema, ya sea a nivel de riqueza de especie o incorporando índices de equidad. Hemos complementado este filtro, además de la diversidad, con información sobre proporciones de endemismo y amenazas (e. g., clasificación en categorías de conservación).
- El *filtro medio* enfoca la conservación de elementos críticos del ecosistema que son importantes para muchas especies, en especial las que probablemente son pasadas por alto por los métodos de filtro fino, como invertebrados, hongos y plantas no vasculares.
- El *filtro fino* considera aquellas especies que no estarían bien conservadas sólo con el filtro grueso, tales como especies en peligro de extinción, aquellas en riesgo dado que presentan poblaciones en declinación, naturalmente raras, o las endémicas. A estas especies las llamamos especies focales y para su cálculo realizamos primero una preselección, como se verá más adelante, obteniéndose su valor como especie focal, que actúa como filtro fino (*sensu lato*). En esta categoría se incorporan, además de las endémicas y amenazadas las especies que eventualmente puedan ser sindicadas en forma documentada como paraguas, bandera y/o clave.

4.5.3. Cálculo del valor de importancia del filtro grueso

Para que los objetos de conservación sean efectivos deberán cumplir al menos con tres requisitos: (a) representar la biodiversidad del ambiente o ecosistema (aquí representada por la riqueza de especies); (b) considerar los endemismos presentes; y (c) reflejar las amenazas que existen sobre las especies (aquí representada por los estados de conservación). Para ponderar estos factores y

calcular el valor de importancia del ambiente específico utilizamos la siguiente fórmula:

$$VFG = \Sigma (D * 0,5 + E * 0,3 + A * 0,2)$$

Donde:

VFG es el valor de importancia (valor de filtro grueso), D la diversidad, E el endemismo y A la amenaza.

La diversidad (D), como riqueza de especies, se considera un factor más relevante que los demás, por lo que en la ponderación se multiplica por un factor de 0,5. Calcular la diversidad alfa mediante el simple conteo de especies es una medida robusta y confiable, ya que es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes especies en un hábitat determinado. Se discriminan tres niveles:

- *Baja*. Si la riqueza de especies de vertebrados nativos del humedal es menor o igual que el 20% de las especies de humedales registradas para la región donde se localiza el humedal. Se le asigna valor numérico 1.
- *Media*. Si la riqueza de especies de vertebrados nativos del humedal es mayor 20% y menor al 30% de las especies de humedales registradas para la región donde se localiza el humedal. Se le asigna valor numérico 3.
- *Alta*. Si la riqueza de especies de vertebrados nativos del humedal es mayor que el 30% de las especies de humedales registradas para la región donde se localiza el humedal. Se le asigna valor numérico 5.

Los porcentajes considerados son estimativos y discutibles, pero se apoyan en que el número total de especies para una región son una expresión de la diversidad gamma, en cambio los humedales contienen diversidad alfa, la que por definición es una proporción de la primera. Como se mencionó anteriormente se excluyeron las especies marinas.

El endemismo (E) se considera un factor de menor peso que la diversidad, pero mayor que el estado de conservación, por lo que se multiplica por un factor de 0,3. La categoría de endemismo a considerar es a nivel nacional y se discriminan tres niveles:

- *Bajo*. Cuando exista menos de un 20% de endemismo de vertebrados de humedales, considerando que se documenta un 23,9% para el país. Se le asigna valor numérico 1.
- *Medio*. Cuando exista entre un 20 y un 28% de endemismo de vertebrados de humedales, considerando que se documenta un 23,9% para el país. Se le asigna valor numérico 3.
- *Alto*. Cuando exista más de un 28% de endemismo de vertebrados de humedales, considerando que se documenta un 23,9% para el país. Se le asigna valor numérico 5.

La amenaza (A) se considera el factor de menor peso por lo que se multiplica por un factor de 0,2. Se discriminan tres niveles:

- *Baja*. Cuando la proporción de vertebrados de humedales amenazados (en estados de conservación en peligro, vulnerable, inadecuadamente conocida o rara) sea menor a lo documentado para el país < 47%. Se le asigna valor numérico 1.
- *Media*. Cuando la proporción de vertebrados de humedales amenazados (en estados de conservación en peligro, vulnerable, inadecuadamente conocida o rara) sea igual o similar a lo documentado para el país (similar a 47%). Se le asigna valor numérico 3.
- *Alta*. Cuando la proporción de vertebrados de humedales amenazados (en estados de conservación en peligro, vulnerable, inadecuadamente conocida o rara) sea mayor a lo documentado para el país (> a 47%). Se le asigna valor numérico 5.

En la clasificación en estados de conservación se siguió a las categorías que actualmente tienen mayor reconocimiento, ya sea porque tienen rango jurídico o

es el resultado de reuniones de especialistas. Los primeros corresponden a los listados originados en el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) DS N° 151 de 2007, DS N° 50 de 2008 y DS N° 51 de 2008 (los tres incluyen a 165 especies y/o subespecies de flora y fauna) y es la clasificación más reciente y la lista contenida en el Reglamento de la Ley de Caza Decreto Supremo N° 5 de 1998 de MINAGRI (lista 254 especies entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos), que es más antiguo que el anterior y de menor especificidad. En el caso de las segundas, se incluyen: a) el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (1988) que es el resultado de un simposio organizado por la Corporación Nacional Forestal en abril de 1987 y lista 251 especies de fauna en categorías de conservación. b) Bahamondes et al. (1998). c) Campos et al. (1998), d) Díaz-Páez & Ortiz (2003) y e) Rudolph & Crandall (2007).

4.5.4. Estimación de la existencia de filtros medios

Los filtros medios incluyen elementos críticos tales como estructuras y procesos (Hunter 2004) que existan u ocurran en los humedales. La valoración de estos filtros medios se realizó en un panel de especialistas empleando el método de Delphi y para cada humedal, donde exista la información pertinente, se aceptó o rechazó la existencia de los filtros medios considerados.

Energía en humedales ribereños

Siguiendo lo descrito en Möller (2009), los ecosistemas acuáticos son abiertos y requieren del continuo aporte de energía en la forma de materia orgánica. La materia orgánica y energía que fluye dentro de un río proviene de dos fuentes: (a) la fotosíntesis que se realiza dentro del río mismo, y (b) la importación desde el ambiente terrestre. Esta última condición se da en los cursos de agua de bajo orden (Anderson & Sedell 1979), especialmente aquellos que nacen de cuencas forestadas con abundante vegetación ribereña, fluyen bajo el dosel, con lo cual existe abundante aporte de materia orgánica de origen vegetal y por otro lado

condiciones de baja luminosidad que no favorece la fotosíntesis. Las condiciones hidrodinámicas en ellos tampoco favorecen el desarrollo de organismos autótrofos.

Las diferentes comunidades de organismos que viven en el río utilizan y transforman permanentemente la energía que reciben (energía radiante solar, materia orgánica autóctona o alóctona), pero la forma en que ésta llega a cada tramo es diferente. Así por ejemplo, en los tramos de cabecera la fuente primordial de energía es la que aportan los ecosistemas terrestres adyacentes (es por lo tanto materia orgánica alóctona: hojarasca, ramas, troncos) (Cummins et al. 1984, Winterbourn & Townsend 1998). El aporte alóctono de materia orgánica ofrece alimento y refugio a la fauna acuática, especialmente los macroinvertebrados bentónicos (Minshall 1983, Ward 1992). Adicionalmente el sombreado producido por esa vegetación estimula condiciones heterotróficas respecto de la producción primaria (Vannote et al. 1980, Maltby 1996).

Estos materiales son degradados lentamente en forma de partículas gruesas por los organismos descomponedores (bacterias y hongos), lo que favorece su utilización por parte de pequeños invertebrados. Éstos, especialmente larvas de insectos, trituran las partículas, por lo que son llamados desmenuzadores, y con ello aceleran su descomposición generando partículas de materia orgánica fina. Esta materia orgánica es arrastrada por la corriente junto con sus heces y la materia resultante de la descomposición, constituyendo el alimento de los colectores. A su vez, todos ellos servirán de alimento a los depredadores (distintas especies de invertebrados y peces). Este flujo longitudinal de nutrientes, a medida que el río fluye a través de la cuenca, sumado a las características hidrodinámicas de éste determina una diferenciación en tramos a los que se asocia la aparición de diferentes comunidades con rasgos ecológicos particulares.

En los ríos de bajo orden (1 a 3), la comunidad vegetal domina en las riberas y aporta la materia orgánica particulada gruesa (MOPG), la productividad (fotosíntesis) es menor que la respiración, predominando la condición de heterotrofia, es decir, el alimento proviene del exterior (alóctono). A medida que

aumenta el orden del río (3 a 5) esta condición cambia, disminuyendo la importancia del aporte alóctono de materia orgánica y predomina la condición autótrofa, es decir, el alimento se produce dentro del río a partir de los nutrientes transportados desde el curso superior de la corriente. Este transporte, es la base de todos los procesos biológicos subsiguientes. El material alóctono que se descompone en MOPG en las corrientes de orden inferior se convierte progresivamente en materia orgánica en partículas finas (MOPF), materia orgánica en partículas ultrafinas (MOPU) y por último componentes moleculares, aminoácidos, azúcares, etc. a medida que avanza la corriente.

Así, la disponibilidad de energía en los humedales ribereños es crucial para la existencia de la biodiversidad, es más, este factor (alimento), quizá sumado a la oferta de refugios, puede explicar la alta diversidad de fauna acuática en los sistemas ribereños. Así los filtros medios en los ríos pueden ser:

- Presencia de abundante vegetación ribereña (e.g., bosques galería) en ríos de bajo orden.
- Alta cantidad de materia orgánica en partículas finas y ultrafina en ríos de alto orden.

Disponibilidad de alimento en cuerpos de agua lénticos y lóticos

Los bivalvos de agua dulce constituyen un componente importante de la infauna (macro y mesofauna) de los cuerpos de agua lénticos y lóticos. Cumplen un rol relevante en los ecosistemas que integran. Las almejas de agua dulce de gran tamaño, a través de su alimentación por suspensión y por ser organismos de larga vida, pueden influenciar la abundancia de las comunidades fitoplanctónicas, la calidad de las aguas y el ciclaje de nutrientes. También son un componente importante para el flujo de energía y ciclo de nutrientes ya que constituyen una porción significativa de la biomasa macrobentónica dulceacuícola, proporcionando alimento para diversas especies de vertebrados (e.g., *Lontra provocax*). Además, almacenan tóxicos en sus tejidos y, por tanto, contribuyen a mantener la buena calidad de las aguas y por consecuencia a mantener poblaciones viables de fauna acuática. Han sido usados como organismos centinelas y potencialmente como

biomonitores de la salud de los ecosistemas. Se ha demostrado la eficiencia de *D. chilensis* en la filtración de partículas y determinado su capacidad de digerir coliformes fecales en aguas de pozo. Las “almejas píldora” y las “uña de dedo” han sido menos estudiadas por su reducido tamaño, su modo de vida oculto (fondos blandos) y por la dificultad para ser identificados. Sin embargo, dado que pueden habitar ambientes, donde ningún otro bivalvo puede hacerlo, servirían como biomonitores de las condiciones ambientales de un lugar determinado (véase Parada et al.1989, Lara & Parada 1991, Parada et al. 1996, Valdovinos & Cuevas 1996, Soto & Mena 1999, Lara et al. 2002, Parada & Peredo 2006).

Por otro lado de las 73 especies de gastrópodos de agua dulce descritas para Chile el 91,7% son endémicas del país, abarcando en su rango geográfico prácticamente toda la extensión nacional. Sin embargo, en este rango global no están incluidos todos los grupos, ni la distribución de sus especies es continua. Por el contrario, la mayor parte de las especies presenta una distribución más o menos discontinua, asociada, por una parte, a la localización de las cuencas hidrográficas y, por otra, al mosaico de hábitats que se encuentran dentro de cada una de las cuencas. Este grupo de invertebrados también son fuente de alimento importante para muchos vertebrados (vease Hubendick 1967, Valdovinos 1999, 2006).

Por último la fauna de crustáceos malacostráceos asociados a humedales está compuesta por 34 especies, siete especies de camarones (i.e., seis parastácidos de los géneros *Parastacus*, *Samastacus* y *Virilastacus* y un palemónido del género *Cryphiops*), 18 especies de anomuros del género *Aegla*, siete especies de anfípodos gamarídeos del género *Hyalolella* y una especie de isópodo aselotano del género *Heterias*. Todos ellos son fuente de alimento crucial para muchos vertebrados de ambientes acuáticos (Jara 1996, Jara et al. 2006).

Al ser la oferta de alimento uno de los factores determinantes para la existencia de la diversidad en cuerpos de agua lénticos y lóticos, se reconocen como filtros medios la:

- Presencia y abundancia de bivalvos de agua dulce.
- Presencia y abundancia gastrópodos de agua dulce.
- Presencia y abundancia crustáceos malacostráceos.

Zonas importantes para los ciclos vitales de aves y peces

Estas áreas pueden ser empleadas como zonas de descanso por aves migratorias, zonas de reproducción o de alimentación. La estación reproductiva de las aves influye en sus movimientos y concentraciones, en especial, de las especies migratorias. No obstante pueden hacer uso de estos ambientes durante sólo parte del año y para cubrir una determinada etapa de su ciclo anual, como ser la nidificación y cría, o la muda del plumaje (Blanco 2000). Durante el verano algunos humedales se tornan inadecuados y la población, mayoritariamente no reproductora, inmaduros y juveniles, se desplaza a lugares más estables (Schlatter 2005). Ciertos humedales pueden ofrecer áreas de reproducción, reaprovisionamiento e invernada y pueden ser un punto importante para el asentamiento y tránsito de aves (e.g., gaviotas), posibilitando la alimentación y descanso de numerosas especies de aves migratorias (Schlatter & Sielfeld 2006). También pueden ser una fuente de alimentación importante para peces, ya sea como zona de desove, área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que depende la existencia de peces dentro o fuera del humedal. Las nacientes de los cursos de agua por ser vitales en el mantenimiento de los mismos y las desembocaduras de los ríos por su rol en los procesos reproductivos, se consideran en este contexto.

- Presencia de áreas de humedales importantes para los ciclos vitales de aves.
- Presencia de áreas de humedales importantes para los ciclos vitales de peces.

4. 6. Definición de los objetos de conservación: filtro fino

4.6.1. *Especies focales*

Las especies focales sirven como atajos para monitorear o resolver problemas de conservación, ya sea evaluando la magnitud de la perturbación antropogénica, monitoreando tendencias poblacionales, localizando áreas de alta biodiversidad, delineando un tipo de hábitat o tamaño de área para protección o atrayendo la atención del público. Para la aplicación correcta de los diferentes términos asignados a las especies de interés, a continuación se sintetizan conceptos de algunos tipos de especies focales utilizadas para la conservación en base a distintas opiniones (Noss 1990, Stork & Samways 1995, Caro & O'Doherty 1999).

- **Especies paraguas:** Son aquellas que presentan requerimientos amplios, principalmente de hábitat y como consecuencia de ello también engloban los de otras especies que ocupan la misma área.
- **Especies bandera:** Son aquellas que tienen aspecto carismático, popular y atractivo, son usadas para atraer la atención del público, pudiendo ser símbolos que estimulen programas y acciones de conservación.
- **Especies clave:** Son especies que cumplen un rol fundamental en el ecosistema por lo que muchas especies dependen de ellas, ya sea por su nivel trófico, producción de recursos alimenticios u otras interacciones dentro de la estructura de la comunidad. La pérdida o alteración de estas especies ocasiona cambios en la estructura del ecosistema e incluso una pérdida de diversidad.

4.6.2. *Restricciones*

En general se asume que taxas seleccionadas como grupos indicadores (e.g., peces de agua dulce, aves, mamíferos, anfibios) y empleadas para conservar sitios, brindan protección adecuada a otras especies en riesgo de extinción. Sin embargo Lawler et al. (2001) demostraron, para la región del Atlántico medio de los EE.UU., que esto no siempre es así. Es más, documentó que ningún grupo

taxonómico, proporcionó protección para más del 58% de todas las otras especies en riesgo, observando además que las especies con rangos más restringidos tenían menor probabilidad de ser protegidas que las especies de distribución más amplia. Estos antecedentes avalan, más aún, la consideración conjunta, no separada, de las variables de filtro fino y grueso y la inclusión de los filtros medios.

Diversos autores (e.g., Prendergast et al. 1993, Kerr 1997) han documentado que las regiones con alta riqueza de especies para un taxón tienden a ser diferentes de aquellas con endemismo alto, por lo que emplear especies focales (e.g., especies paragua) para priorizar áreas de conservación puede generar grandes vacíos de protección porque la diversidad y el endemismo de otros taxas tienden a estar concentrados en otras áreas (Kerr 1997). Esto avala el valor de especie focal solo como complemento del valor de diversidad, entendiendo este último como un valor que integra, no solo la riqueza de especies, sino también el endemismo.

4.6.3. Cálculo del valor como especie focal

Para calcular el valor de conservación atribuible a la especie focal se siguió, con modificaciones, a lo usado por Daza (2005) en el Parque Nacional Sajama, Bolivia, a Reca et al. (1994) y a lo considerado en diversos talleres en que ha participado parte del equipo de trabajo para clasificar fauna silvestre (Grigera 2002, Grigera et al. información no publicada). La propuesta metodológica (basada en Muñoz-Pedreros et al. información no publicada) se fundamenta en la integración ponderada de diferentes variables que se agrupan en tres tipos: (a) las variables inherentes a la especie objetivo y que presentarían muy pocas variaciones intrapoblacionales (e.g., endemismo, tamaño corporal, uso del hábitat, estrategia trófica y perceptibilidad); (b) variables no inherentes, que no son atribuibles a la especie objetivo y que tienen una causa antrópica (e.g., amenaza); y (c) variables mixtas, que son algunas variables propias de la especie, cuya expresión está condicionada por acciones antrópicas (e.g., distribución geográfica, valor taxonómico). La valoración se realizó en un panel de especialistas empleando el método de Delphi y siguiendo consideraciones de Hess & King

(2002). Para esto se reunió una serie de factores en una fórmula con expresión numérica para obtener el valor como especie focal (Vef).

$$\mathbf{Vef} = Ve + Va + Vd + Vt + Vs + Vh + Vp$$

Donde:

- Ve = Valor de endemismo
- Va = Valor de amenaza
- Vd = Valor de distribución
- Vt = Valor trófico
- Vs = Valor de singularidad taxonómica
- Vh = Valor de uso del hábitat
- Vp = Valor de perceptibilidad

Valor de endemismo (Ve). Aquí se empleó la información generada en el capítulo anterior. En la aplicación del endemismo en términos regionales se consideró la clasificación de ecorregiones de agua dulce para América Latina y el Caribe (Olson et al. 1998). Ésta distingue las siguientes ecorregiones asociadas a Chile: desierto Costa Pacífico (que abarca la zona costera desde el norte hasta Illapel); Desierto Atacama/Sechura (que abarca la depresión central y altiplano de todo el norte grande), Chile Mediterráneo Norte (que abarca el valle central y zona andina entre los 26° y 31° - Copiapó a Limarí-); Chile Mediterráneo Sur (que abarca entre los 31° y 37°- Choapa a Chillán-); Región Valdiviana (que abarca desde Concepción hasta el extremo sur excluyendo las tres ecorregiones siguientes); Isla de Chiloé; Archipiélago de Los Chonos; y Magallanes- Última Esperanza.

NIVEL DE ENDEMISMO	VE
Endemismo continental	1
Endemismo ecorregional compartido con otro(s) país(es)	2
Endemismo ecorregión solo presente en el país	3
Endemismo en una cuenca	4
Endemismo local (microcuenca)	5

Valor de amenaza (Va). Emplea los estados de conservación en que están clasificadas las especies, analizados en capítulo anterior. Se asigna a la categoría insuficientemente conocido valor 4, ya que ésta implica un grado de peligro o vulnerabilidad que debiera cautelarse de acuerdo al principio de precaución.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	VA
Riesgo menor	1
Rara	2
Vulnerable	3
Insuficientemente conocido	4
En peligro	5

Valor de distribución (Vd). Considera la distribución de la especie objetivo, conjugando la distribución continental y nacional. Se asume que la contigüidad geográfica facilita el flujo genético interpoblacional disminuyendo su vulnerabilidad.

DISTRIBUCIÓN	VD
Parte de la región neotropical	1
Todo el país o gran parte del país	2
Aproximadamente la mitad del país	3
Una macrozona (e.g., norte, sur, austral)	4
Local, una región administrativa	5

Valor trófico (Vt). Esta variable se refiere a la estrategia de alimentación de la especie objetivo. Conjuga el nivel trófico que ocupa y su grado de especialización. Desde el punto de vista de la conservación, las especies situadas en los niveles más altos de la cadena trófica son las más afectadas por las acciones humanas, ello debido a que se relaciona con el tamaño del ámbito de hogar (e.g., mayor en carnívoros).

NIVEL TRÓFICO	Vt
Carroñero/ detritívoro	1
Omnívoro	2
Herbívoro, filtrador planctónico	3
Insectívoro	4
Carnívoro	5

Valor de singularidad taxonómica (Vs). La información filogenética (e.g., índice *I*, índice *W*) contribuye poderosamente para priorizar áreas para la conservación de la biodiversidad, ya que este tipo de información es uno de los más importantes factores involucrados en los procesos de extinción de especies (véase Heard & Mooers 2000, y para ambientes terrestres en Chile Posadas et al. 2001). El valor taxonómico se considera con el fin de priorizar las especies que pertenecen a taxones monotípicos. Cuanto menor sea el número de especies que incluye un taxón, ya sea a nivel de Género, de Familia o de Orden, se asume que es motivo de mayor interés desde el punto de vista científico. Para mamíferos se sigue a Wilson & Reeder (2005), para aves Sibley & Monroe (1990, 1993), anfibios (Frost 2007) y peces (Nelson 2006).

VALOR TAXONÓMICO	Vs
En Géneros con ≥ 4 especies	1
En Géneros con >2 y < 4 especies	2
En Género monotípico	3
En Familia monotípica	4
En Orden monotípico	5

Valor de uso del hábitat (Vh). La utilización del hábitat está condicionada por diversos factores, pero para nuestros objetivos consideraremos la heterogeneidad y la complejidad de los hábitats que la especie objetivo utiliza. Es decir la variedad de hábitats, tanto a nivel horizontal como vertical. Una especie será menos vulnerable mientras sea capaz de utilizar todo o una mayor proporción de hábitats

heterogéneos y/o complejos. Este valor se refiere a las diferentes aptitudes de las especies para vivir en diversos tipos de hábitats.

USO DEL HÁBITAT	Vh
Hábitat generalista	1
Hábitat semi generalista	3
Hábitat especialista	5

Valor de perceptibilidad (Vp). La definimos como el conjunto de elementos propios del medio o de los animales en sí, que permiten al observador advertir, en distintos grados, la presencia de una especie determinada, ya sea a través de su percepción visual o auditiva, pudiendo ésta darse en forma directa (al ser posible el avistamiento de un ejemplar) o en forma indirecta (a través de indicios, huellas o signos). Consideramos para esta variable factores como: período de actividad, colorido, mimetismo, tamaño, perceptibilidad acústica, perceptibilidad de indicios, conductas y grado de tolerancia a la presencia humana (Muñoz-Pedrerros et al. información no publicada). La perceptibilidad es importante para los monitoreos y una eventual sindicación como especie bandera.

PERCEPTIBILIDAD	Vp
Capacidad críptica. Perceptibilidad muy baja	1
Mimética. Perceptibilidad baja	2
No mimética. Perceptibilidad media baja	3
Sin capacidad críptica. Perceptibilidad media	4
Perceptibilidad alta	5

4.6.4. Preselección de especies

La determinación de especies focales se inició con una primera selección de especies potenciales, entre las que se consideraron como candidatas a todas las

especies acuáticas. Este criterio de especie acuática responde a aquellas que lo son en estricto (e.g. peces, pancoras, camarones) como aquellas cuyos hábitos se asocian a ambientes de humedal (e.g. aves acuáticas) o dependen de ellos para algunas de sus funciones vitales (e.g. anfibios). Esto contempló un universo de 261 especies.

El cálculo del valor como especie focal considera tres factores para preseleccionar a las especies: (a) todas las especies endémicas, (b) todas las especies clasificadas en categorías de amenaza y (c) todas las especies, que no siendo endémicas ni amenazadas, son especies: (i) indicadoras, y/o (ii) paraguas, y/o (iii) bandera y/o (iv) clave. En la siguiente Tabla se presenta la preselección hecha para la fauna de humedales considerada en este estudio. Con esto se redujo el número a 140 especies. Fueron descartadas también las especies dudosas, de las cuales se tiene un único registro o se consideran sinonimias.

De este modo el conjunto de especies focales potenciales (quedó integrado por 34 invertebrados y 106 vertebrados. Entre los primeros, seis son moluscos y 28 son crustáceos decápodos de los cuales siete corresponden a las familias Palaemonidae y Parastacidae (camarones), 18 corresponden a Aeglidae (pancoras o cangrejos de agua dulce) y tres a anfípodos representantes de la familia Hyalellidae. Entre los vertebrados se consideraron 39 especies de peces, 37 de anfibios, 28 de aves y dos de mamíferos.

El cálculo del valor como especie focal siguió el procedimiento de valoración ya descrito. Una vez concluida la valoración a las 139 especies, se envió el resultado a cada uno de los consultores especialistas del proyecto para su evaluación obteniéndose los valores que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Evaluación de especies según su valor como especie focal (Vef).

Invertebrados		Ve	Va	Vd	Vt	Vs	Vh	Vp	Vef
Moluscos									
<i>Diplodon chilensis</i>		2	1	1	1	1	1	1	8
<i>Diplodon solidulus</i>		3	1	4	1	1	1	1	12
<i>Pisidium chilense</i>		3	1	4	1	1	1	2	13
<i>Pisidium lebruni</i>		3	1	5	1	1	1	2	14
<i>Pisidium meierbrooki</i>		2	1	1	1	1	1	2	9
<i>Pisidium huillichum</i>		3	1	5	1	1	1	2	14
Crustáceos									
<i>Cryphiops caementarius</i>	Camarón de río del norte	2	5	1	1	3	5	2	19
<i>Parastacus nicoleti</i>	Camarón de hualve	3	3	4	3	1	3	1	18
<i>Parastacus pugnax</i>	Camarón de vega	3	3	4	2	1	3	1	17
<i>Samastacus spinifrons</i>	Camarón de río del sur	2	3	1	2	3	3	1	15
<i>Virilastacus araucanius</i>	Camarón enano	3	3	4	2	2	3	1	18
<i>Virilastacus rucapihuelensis</i>	Camarón enano	4	5	5	2	2	3	1	22
<i>Virilastacus retamali</i>	Camarón enano	4	5	5	2	2	5	3	26
<i>Aegla alacalufi</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	4	4	1	1	1	2	16
<i>Aegla araucaniensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	1	4	1	1	1	2	13
<i>Aegla bahamondei</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	4	5	1	1	5	2	21
<i>Aegla concepcionensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	4	5	5	1	1	5	2	23
<i>Aegla cholchol</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	4	3	5	1	1	5	2	21
<i>Aegla denticulata denticulata</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	3	3	1	1	1	2	14
<i>Aegla denticulata lacustris</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	3	4	1	1	5	2	19
<i>Aegla expansa</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	5	3	5	1	1	5	2	22
<i>Aegla hueicollensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	4	3	5	1	1	5	2	21
<i>Aegla laevis laevis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	4	5	5	1	1	5	2	23
<i>Aegla laevis talcahuano</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	3	4	1	1	5	2	19
<i>Aegla manni</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	4	4	5	1	1	5	2	22
<i>Aegla neuquensis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	4	5	1	1	5	2	21
<i>Aegla occidentalis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	4	3	5	1	1	5	2	21
<i>Aegla papudo</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	5	5	1	1	5	2	22
<i>Aegla pewenchaie</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	4	3	1	1	1	2	15
<i>Aegla rostrata</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	3	1	4	1	1	1	2	13
<i>Aegla spectabilis</i>	pancora; cangrejo de agua dulce	4	4	5	1	1	5	2	22
<i>Hyaella chiloensis</i>		3	3	3	3	1	1	1	15
<i>Hyaella costera</i>		3	3	3	3	1	1	1	15
<i>Hyaella franciscaie</i>		2	3	2	3	1	1	1	13
Vertebrados									
Peces									
<i>Geotria australis</i>	lamprea de bolsa	3	3	1	5	3	3	1	19
<i>Mordacia lapicida</i>	lamprea de agua dulce	3	5	3	5	2	3	1	22
<i>Cheirodon pisciculus</i>	pocha	3	3	4	5	1	1	1	18

<i>Cheirodon australe</i>	pocha del sur	3	3	5	5	1	1	1	19
<i>Cheirodon galusdae</i>	pocha de los lagos	3	3	5	5	1	1	1	19
<i>Cheirodon kiliani</i>	pocha	3	5	5	3	1	3	1	21
<i>Diplomystes chilensis</i>	tollo de agua dulce	3	5	4	5	1	1	1	20
<i>Diplomystes nahuelbutaensis</i>	tollo	3	5	4	5	1	1	1	20
<i>Diplomystes camposensis</i>	tollo	4	5	4	5	1	1	1	21
<i>Nematogenys inermis</i>	bagre grade	3	3	4	5	4	1	1	21
<i>Bullockia maldonadoi</i>	bagrecito	3	5	4	5	3	1	1	22
<i>Hatcheria macraei</i>	bagre	2	4	1	5	3	5	1	21
<i>Trichomycterus areolatus</i>	bagrecito	3	3	3	4	1	3	1	18
<i>Trichomycterus chiltoni</i>	bagrecito	4	5	4	4	1	1	1	20
<i>Trichomycterus rivulatus</i>	bagrecito	2	5	4	4	1	5	1	22
<i>Trichomycterus chungarensis</i>	bagrecito	4	5	4	4	1	5	1	24
<i>Trichomycterus laucaensis</i>	bagrecito	4	5	4	4	1	1	1	20
<i>Galaxias maculatus</i>	puye	1	3	1	5	1	1	1	13
<i>Galaxias globiceps</i>	puye	2	5	5	5	1	5	1	24
<i>Brachygalaxias bullocki</i>	puye	3	4	5	4	2	3	1	22
<i>Brachygalaxias gothei</i>	puye	4	3	5	4	2	5	1	24
<i>Aplochiton zebra</i>	peladilla	2	3	1	5	1	3	1	16
<i>Aplochiton taeniatus</i>	peladilla	2	3	1	5	1	1	1	14
<i>Orestias agassii</i>	karachi, orestias	2	5	4	3	1	5	1	21
<i>Orestias chungarensis</i>	karachi, orestias	4	5	5	3	1	5	1	24
<i>Orestias laucaensis</i>	karachi, orestias	4	5	5	3	1	5	1	24
<i>Orestias parinacotensis</i>	karachi, orestias	4	5	5	3	1	5	1	24
<i>Orestias ascotanensis</i>	karachi, orestias	4	5	5	3	1	5	1	24
<i>Orestias piacotensis</i>	karachi, orestias	4	5	5	3	1	5	1	24
<i>Basilichthys microlepidotus</i>	pejerrey chileno	3	3	3	2	1	1	1	14
<i>Basilichthys australis</i>	pejerrey chileno	3	3	4	2	1	1	1	15
<i>Basilichthys semotilus</i>	pejerrey	4	5	4	2	1	1	1	18
<i>Odontesthes brevianalis</i>	cauque del norte	3	3	3	2	1	1	1	14
<i>Odontesthes mauleanum</i>	cauque	3	3	3	2	1	1	1	14
<i>Odontesthes hatcheri</i>	pejerrey patagónico	2	1	1	2	1	1	1	9
<i>Percichthys trucha</i>	perca trucha	2	4	1	5	2	1	1	16
<i>Percichthys melanops</i>	perca negra	3	3	4	5	2	1	1	19
<i>Percilia gillissi</i>	carmelita	3	3	4	4	2	1	1	18
<i>Percilia irwini</i>	carmelita de Concepción	4	5	5	5	2	1	1	23
Anfibios									
<i>Alsodes monticola</i>	rana del monte	5	4	4	4	1	5	2	25
<i>Alsodes valdiviensis</i>	rana de Valdivia	5	4	5	4	1	5	2	26
<i>Eupsophus calcaratus</i>	rana con calcar	2	1	3	4	1	3	2	16
<i>Eupsophus insularis</i>	rana de isla Mocha	5	5	5	4	1	3	2	25
<i>Eupsophus migueli</i>	rana de Miguel	5	5	5	4	1	3	2	25
<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	rana de Nahuelbuta	5	5	5	4	1	3	2	25
<i>Eupsophus roseus</i>	rana rosada	3	2	4	4	1	3	3	20

<i>Eupsophus septentrionalis</i>	perrito del norte	5	4	5	4	1	3	3	25
<i>Eupsophus vertebralis</i>	rana con linea dorsal	2	2	3	4	1	3	2	17
<i>Eupsophus queulensis</i>	rana de los queules	5	3	5	4	1	5	2	25
<i>Hylorina sylvatica</i>	rana de la selva	2	4	3	4	3	3	2	21
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	rana sin carpo	5	5	5	4	3	5	2	29
<i>Atelognathus ceii</i>	rana de Ceí	2	2	5	4	1	5	2	21
<i>Atelognathus grandisonae</i>	rana de Grandison	3	2	5	4	1	5	2	22
<i>Atelognathus jeinimenensis</i>	rana de Jeinimeni	2	2	5	4	1	5	2	21
<i>Batrachyla antartandica</i>	rana de la Antártica	3	1	3	4	1	3	2	17
<i>Batrachyla nibaldoi</i>	rana de Nibaldo	3	1	4	4	1	3	2	8
<i>Batrachyla taeniata</i>	rana de antifaz	3	1	3	4	1	3	2	17
<i>Telmatobius chusmisensis</i>	rana de Chusmiza	3	4	5	4	1	5	2	24
<i>Telmatobius dankoi</i>	rana de Danko	3	4	5	4	1	5	2	24
<i>Telmatobius fronteriensis</i>	rana de la frontera	3	4	5	4	1	5	2	24
<i>Telmatobius halli</i>	sapo	3	4	5	4	1	5	2	24
<i>Telmatobius marmoratus</i>	rana morada	2	4	1	4	1	5	2	19
<i>Telmatobius pefauri</i>	rana de Pefaur	3	5	5	4	1	5	2	25
<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana peruana	2	3	1	4	1	5	2	18
<i>Telmatobius philippii</i>	rana de Phillipi	3	4	5	4	1	5	2	24
<i>Telmatobius vilamensis</i>	rana de Vilama	3	4	5	4	1	5	2	24
<i>Telmatobius zapahuirensis</i>	rana de Zapahuira	5	5	5	4	1	5	2	27
<i>Calyptocephalella gayi</i>	rana grande chilena	3	3	3	5	3	5	2	24
<i>Telmatobufo australis</i>	rana austral	3	3	4	4	2	5	2	23
<i>Telmatobufo bullocki</i>	rana de Bullock	4	5	5	4	2	5	2	27
<i>Telmatobufo venustus</i>	rana de venus	3	5	5	4	2	5	2	26
<i>Pleurodema bufonina</i>	sapito de cuatro ojos del sur	2	1	4	4	1	3	2	17
<i>Pleurodema marmorata</i>	sapito de cuatro ojos del norte	2	1	1	4	1	3	2	19
<i>Pleurodema thaul</i>	sapito de cuatro ojos	2	1	2	5	1	3	2	16
<i>Rhinoderma rufum</i>	sapito vaquero	3	2	4	4	2	5	2	25
<i>Rhinoderma darwini</i>	ranita de Darwin	2	3	4	4	2	5	2	24
Aves									
<i>Ardea cocoi</i>	garza cuca	1	2	1	5	1	5	1	16
<i>Ixobrychus involucris</i>	huairavillo	1	2	1	5	1	5	1	16
<i>Plegadis chihi</i>	cuervo de pantano	1	5	1	5	2	3	4	21
<i>Plegadis ridgwayi</i>	cuervo de pantano de la puna	2	5	1	5	2	3	4	22
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	flamenco chileno	2	3	1	3	1	5	5	20
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	parina grande	2	3	1	3	2	5	5	21
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	parina chica	2	3	1	3	2	5	5	21
<i>Coscoroba coscoroba</i>	cisne coscoroba	2	5	2	3	3	3	5	23
<i>Cygnus melancoryphus</i>	cisne de cuello negro	1	5	1	3	1	3	5	19
<i>Chloephaga melanoptera</i>	piuquén	2	2	1	3	1	3	5	17
<i>Chloephaga poliocephala</i>	canquén	2	5	1	3	1	3	4	19
<i>Chloepaga rubidiceps</i>	canquén colorado	2	5	1	3	1	3	3	18
<i>Tachyeres patachonicus</i>	quetru volador	2	4	1	3	1	3	2	16

<i>Anas bahamensis</i>	pato gargantillo	1	2	1	3	1	3	4	15
<i>Anas platalea</i>	pato cuchara	1	4	1	3	1	3	3	16
<i>Heteronetta atricapilla</i>	pato rinconero	2	2	1	3	3	3	2	16
<i>Pardirallus antarcticus</i>	pidén austral	1	4	1	3	1	5	1	16
<i>Laterallus jamaicensis</i>	pidencito	1	4	1	3	1	5	1	16
<i>Fulica gigantea</i>	tagua gigante	2	3	1	3	1	5	4	19
<i>Fulica cornuta</i>	tagua cornuda	2	3	1	3	1	5	4	19
<i>Fulica rufifrons</i>	tagua de frente roja	1	4	4	1	1	5	3	19
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	becacina pintada	1	5	1	4	3	5	3	22
<i>Gallinago paraguayae</i>	becacina	1	3	1	4	1	3	3	16
<i>Pluvianellus socialis</i>	chorlo de Magallanes	2	2	1	4	3	3	3	18
<i>Larus serranus</i>	gaviota andina	1	3	1	4	1	3	5	18
<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora	1	3	1	5	4	5	5	24
<i>Asio flameus</i>	nuco	1	4	1	5	1	3	4	19
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	pájaro amarillo	1	2	1	4	1	3	3	15
Mamíferos									
<i>Myocastor coypus</i>	coipo	2	3	1	3	4	3	2	18
<i>Lontra provocax</i>	huillín	2	5	3	5	1	5	1	22

En consideración al elevado número de especies dentro del rango de valoración medio-alto (superior a 18 puntos). En taller de expertos y mediante método Delphi se estableció un puntaje de corte adecuado para definir las especies focales en el valor 20, lo que determina un número de 71 especies focales, distribuidas en 13 crustáceos decápodos, 22 peces, 27 anfibios, 8 aves y un mamífero, como se muestra en la Tabla 10. Esto proporciona un número total razonable de especies que puedan enfatizarse en estrategias de conservación. Quedan, de este modo, comprendidas en esta categoría el 61% del total de los crustáceos decápodos, el 56% del total de los peces, el 73% del total de los anfibios y el 30% de las aves que reúnen los atributos representativos de los criterios de focalización. Se considera también que la asignación de prioridades de conservación deben definirse dentro de las unidades territoriales macroregionales, otorgándole cierta flexibilidad al ranking, en términos de restringir o ampliar el valor de corte, de modo que esté al servicio de los grandes objetivos de conservación que se planteen, en este caso la conservación de ecosistemas, dentro de los cuales las especies focales son un refuerzo.

Tabla 10. Lista de especies focales de agua dulce de Chile.

Lista de especies focales de aguas continentales de Chile				
Crustáceos	Peces	Anfibios	Aves	Mamíferos
<i>Virilastacus rucapihuelensis</i>	<i>Mordacia lapicida</i>	<i>Alsodes monticola</i>	<i>Plegadis chihi</i>	<i>Lontra provocax</i>
<i>Virilastacus retamali</i>	<i>Cheirodon killiani</i>	<i>Alsodes valdiviensis</i>	<i>Plegadis ridgwayi</i>	
<i>Aegla bahamondei</i>	<i>Diplomystes chilensis</i>	<i>Eupsophus insularis</i>	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	
<i>Aegla concepcionensis</i>	<i>Diplomystes nahuelbutaensis</i>	<i>Eupsophus migueli</i>	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	
<i>Aegla cholchol</i>	<i>Diplomystes camposensis</i>	<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	
<i>Aegla expansa</i>	<i>Nematogenys inermis</i>	<i>Eupsophus roseus</i>	<i>Coscoroba coscoroba</i>	
<i>Aegla hueicollensis</i>	<i>Bullockia maldonadoi</i>	<i>Eupsophus septentrionalis</i>	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	
<i>Aegla laevis laevis</i>	<i>Hatcheria macraei</i>	<i>Eupsophus queulensis</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	
<i>Aegla manni</i>	<i>Trichomycterus chiltoni</i>	<i>Hylorina sylvatica</i>		
<i>Aegla neuquensis</i>	<i>Trichomycterus rivulatus</i>	<i>Insuetophrynus acarpicus</i>		
<i>Aegla occidentalis</i>	<i>Trichomycterus chungarensis</i>	<i>Atelognathus ceii</i>		
<i>Aegla papudo</i>	<i>Trichomycterus laucaensis</i>	<i>Atelognathus grandisonae</i>		
<i>Aegla spectabilis</i>	<i>Galaxias globiceps</i>	<i>Atelognathus jeininmenensis</i>		
	<i>Brachygalaxias bullocki</i>	<i>Telmatobius chusmisensis</i>		
	<i>Brachygalaxias gothei</i>	<i>Telmatobius dankoi</i>		
	<i>Orestias agassii</i>	<i>Telmatobius fronteriensis</i>		
	<i>Orestias chungarensis</i>	<i>Telmatobius halli</i>		
	<i>Orestias laucaensis</i>	<i>Telmatobius pefauri</i>		
	<i>Orestias parinacotensis</i>	<i>Telmatobius philippii</i>		
	<i>Orestias ascotanensis</i>	<i>Telmatobius vilamensis</i>		
	<i>Orestias piacotensis</i>	<i>Telmatobius zapahuirensis</i>		
	<i>Percilia irwini</i>	<i>Calyptocephalella gayi</i>		
		<i>Telmatobufo australis</i>		
		<i>Telmatobufo bullocki</i>		
		<i>Telmatobufo venustus</i>		
		<i>Rhinoderma rufum</i>		
		<i>Rhinoderma darwinii</i>		
Total especies 13	Total especies 22	Total especies 27	Total especies 8	Total especies 1

En la Tabla 11 se muestra la lista de especies focales de agua dulce de Chile con sus respectivas distribuciones geográficas.

Tabla 11. Lista de especies focales de agua dulce de Chile con sus distribuciones geográficas.

Nombre científico	Nombre común	Distribución
INVERTEBRADOS		
CRUSTÁCEOS		
<i>Virilastacus rucapihuelensis</i>	Camarón enano	Cordillera de La Costa, Provincia de Osorno (Los Lagos)
<i>Virilastacus retamali</i>	Camarón enano	Rucapihuel a Loma de la Piedra, cordillera Osorno (Los Lagos)
<i>Aegla bahamondei</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Tomé a Río Tucapel (Biobío)
<i>Aegla concepcionensis</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Río Andalién y Concepción (Biobío)
<i>Aegla cholchol</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Lumaco a Quepe (Araucanía)
<i>Aegla expansa</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Río Hualqui (Biobío)
<i>Aegla hueicollensis</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Corral a Hueicolla (Los Lagos)
<i>Aegla laevis laevis</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Cuenca del Río Maipo (Metropolitana)
<i>Aegla manni</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Huelhellhue a Maicolpué (Los Ríos-Los Lagos)
<i>Aegla neuquensis</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Cuenca Río Simpson (Aysén)
<i>Aegla occidentalis</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Río Paicaví y Lago Llu Llu (Biobío)
<i>Aegla papudo</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Río Choapa a Río Maipo (Coquimbo, Metropolitana)
<i>Aegla spectabilis</i>	Pancora; cangrejo de agua dulce	Cuenca del Río Chol Chol (Araucanía)
PECES		
<i>Mordacia lapicida</i>	Lamprea de agua dulce	Río Aconcagua- Península de Brunswick (Valparaíso, Magallanes)
<i>Cheirodon kiliani</i>	Pocha	Lago Lanalhue y al Sur Río Calle Calle (Biobío, Los Ríos)
<i>Diplomystes chilensis</i>	Tollo de agua dulce	Río Maipo a Rapel (Valparaíso, Metropolitana)
<i>Diplomystes nahuelbutaensis</i>	Tollo	Ríos andinos del centro y sur de Chile (Itata, Biobío, Imperial)
<i>Diplomystes camposensis</i>	Tollo	Araucanía a Los Lagos (en cuenca Valdivia, Lago Riñihue)
<i>Nematogenys inermis</i>	Bagre grade	Aconcagua a Osorno (Valparaíso, Los Lagos)
<i>Bullockia maldonadoi</i>	Bagrecito	Biobío a Araucanía
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre	Los Ríos-Aysén
<i>Trichomycterus chiltoni</i>	Bagrecito	Cuenca Biobío (Biobío)
<i>Trichomycterus rivulatus</i>	Bagrecito	Altiplano de Arica y Parinacota, Tarapacá
<i>Trichomycterus chungarensis</i>	Bagrecito	Altiplano de Arica y Parinacota, Tarapacá
<i>Trichomycterus laucaensis</i>	Bagrecito	Altiplano de Arica y Parinacota (lago Chungará)
<i>Galaxias globiceps</i>	Puye	Los Alerces (Puerto Montt), río Cipresales (Chiloé)
<i>Brachygalaxias bullocki</i>	Puye	Río Itata hasta Chiloé (Biobío, Los Lagos)
<i>Brachygalaxias gothei</i>	Puye	Ríos cercanos a Talca (O'Higgins)
<i>Orestias agassii</i>	Karachi, Orestias	Altiplano de Arica y Parinacota, Tarapacá
<i>Orestias chungarensis</i>	Karachi, Orestias	Lago Chungará (Altiplano de Arica y Parinacota)
<i>Orestias laucaensis</i>	Karachi, Orestias	Río Lauca (Arica y Parinacota)
<i>Orestias parinacotensis</i>	Karachi, Orestias	Bofedal de Parinacota (Arica y Parinacota)
<i>Orestias ascotanensis</i>	Karachi, Orestias	Salar de Ascotán y Carcote (Antofagasta)
<i>Orestias piacotensis</i>	Karachi, Orestias	Laguna Piacota (Arica y Parinacota, Antofagasta)
<i>Percilia irwini</i>	Carmelita de Concepción	Región del Biobío

ANFIBIOS		
<i>Rhinoderma darwinii</i>	Ranita de Darwin del Sur	Concepción (Biobío)-Aysén
<i>Rhinoderma rufum</i>	Ranita de Darwin del Norte	Colchagua a Concepción (Maule, Biobío)
<i>Alsodes monticola</i>	Rana del monte	Aysén
<i>Alsodes valdiviensis</i>	Rana de Valdivia	Cordillera Pelada (Los Ríos)
<i>Eupsophus insularis</i>	Rana de Isla Mocha	Isla Mocha (Biobío)
<i>Eupsophus migueli</i>	Rana de Miguel	Provincia de Valdivia (costa)
<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	Rana de Nahuelbuta	Cordillera de Nahuelbuta (Biobío, Araucanía)
<i>Eupsophus roseus</i>	Rana rosada	Araucanía-Los Lagos
<i>Eupsophus septentrionalis</i>	Perrito del norte	RN los Queules (Maule)
<i>Eupsophus queulensis</i>	Rana de los queules	Cuenca Maule (Maule)
<i>Hylorina sylvatica</i>	Rana de la selva	Arauco- Chiloé (Biobío, Los Lagos)
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	Rana sin carpo	Mehuín (Los Lagos)
<i>Atelognathus ceii</i>	Rana de Ceii	La Tapera, Aysén
<i>Atelognathus grandisonae</i>	Rana de Grandison	Puerto Edén (Magallanes)
<i>Atelognathus jeinimenensis</i>	Rana de Jeinimeni	Lago Jeinemeni (Aysén)
<i>Telmatobius chusmisensis</i>	Rana de Chusmiza	Chusmiza (Iquique), Antofagasta
<i>Telmatobius dankoi</i>	Rana de Danko	Las Cascadas, Calama Aantofagasta)
<i>Telmatobius fronteriensis</i>	Rana de la frontera	Puquíos, Ollagüe (Antofagasta)
<i>Telmatobius halli</i>	Sapo	Ollagüe (Antofagasta)
<i>Telmatobius pefauri</i>	Rana de Pefaur	Arica y Parinacota, Tarapacá
<i>Telmatobius philippii</i>	Rana de Phillipi	Ollagüe, Cordillera de los Andes (Antofagasta)
<i>Telmatobius vilamensis</i>	Rana de Vilama	Río Vilama (San Pedro de Atacama)
<i>Telmatobius zapahuirensis</i>	Rana de Zapahuira	Zapahuira, precordillera de Arica (Arica y Parinacota)
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana grande chilena	Coquimbo a Puerto Montt (Los Lagos)
<i>Telmatobufo australis</i>	Rana austral	Provincia de Valdivia- Osorno (Los Lagos)
<i>Telmatobufo bullocki</i>	Rana de Bullock	Cordillera de Nahuelbuta (Biobío, Araucanía)
<i>Telmatobufo venustus</i>	Rana de Venus	Altos de Vilches (Maule)-Ralco (Biobío)
VERTEBRADOS		
MAMÍFEROS		
<i>Lontra provocax</i>	Huillín	Araucanía a Aysén
AVES		
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano	Antofagasta-Magallanes
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Cuervo de pantano de la Puna	Arica y Parinacota-Tarapacá
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	Arica y Parinacota-Magallanes
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande	Arica y Parinacota-Atacama
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica	Arica y Parinacota-Atacama
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	Maule-Magallanes
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becacina pintada	Coquimbo-Los Ríos
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Arica y Parinacota-Los Ríos

4. 7. Distribución espacial de los objetos de conservación

4.7.1. Distribución de humedales por macrozona

En la Tabla 12 se muestra la distribución de los humedales registrados por macrozonas. Se observa que la macroregión que más humedales concentra (como frecuencia, no como superficie) es la Centro, con 330 sistemas acuáticos continentales, seguido de las macrozonas Sur y Norte Grande con 318 y 300 respectivamente. Para la macrozona Austral se registraron 162 humedales, siendo la zona Norte Chico la que registra el menor número, con 105 humedales.

Tabla 12. Representatividad de tipos de humedales dulceacuícolas en macrozonas de Chile sobre una base de datos de 1.215 humedales.

TIPOS DE HUMEDALES	MACROZONAS										Total Chile	
	Norte Grande		Norte Chico		Centro		Sur		Austral			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Albufera					1	0,3	3	0,9			4	0,3
Bañado					3	0,9	6	1,9	5	3,1	14	1,2
Bofedal- Vega de altura	102	33,9	9	8,6							112	9,2
Turbera					1	0,3			4	2,5	5	0,4
Pantano, ciénagas, pajonal y juncal	3	1			9	2,7	31	9,7	2	1	45	3,7
Delta interior							1	0,3			1	0,1
Lagunas y lagos permanentes	26	9,0	13	12,4	83	25,2	88	27,7	92	56,8	303	25,0
Laguna de altura	8	2,7									8	0,5
Lagunas costeras					3	0,9	2	0,6			5	0,4
Lagos permanentes salobres	18	6,0	3	2,9					1	0,6	22	1,8
Ríos, arroyos, cascadas permanentes	86	28,6	67	63,8	219	66,4	149	46,9	54	33,3	575	47,4
Oasis y manantiales	15	5,0	1	1,0							16	1,3
Bosque pantanoso							12	3,8			12	1,0
Salares, salinas	42	14,0	12	11,4	4	1,2					58	4,8
Vega					7	2,1	25	7,9	4	2,5	36	3,0
Total Humedales	300		105		330		318		162		1.215	

4.7.2. Lista de ecosistemas de agua dulce

Una lista de ecosistemas de agua dulce, con sus distribuciones geográficas se muestra en el Anexo 7 en archivo Excel. Se incluyen 1.215 humedales inventariados con sus correspondientes coordenadas geográficas y sus características físicas más relevantes, incluyendo la macrozona, región administrativa, provincia y comuna.

4.7.3. Espacialización de ecosistemas de agua dulce

En las siguientes figuras se muestra la espacialización de los humedales provenientes de la base de datos ya mencionada, en mapas por macrorregiones. Las coberturas en SIG de estos mapas se entregan en la carpeta cartografía de este informe final.

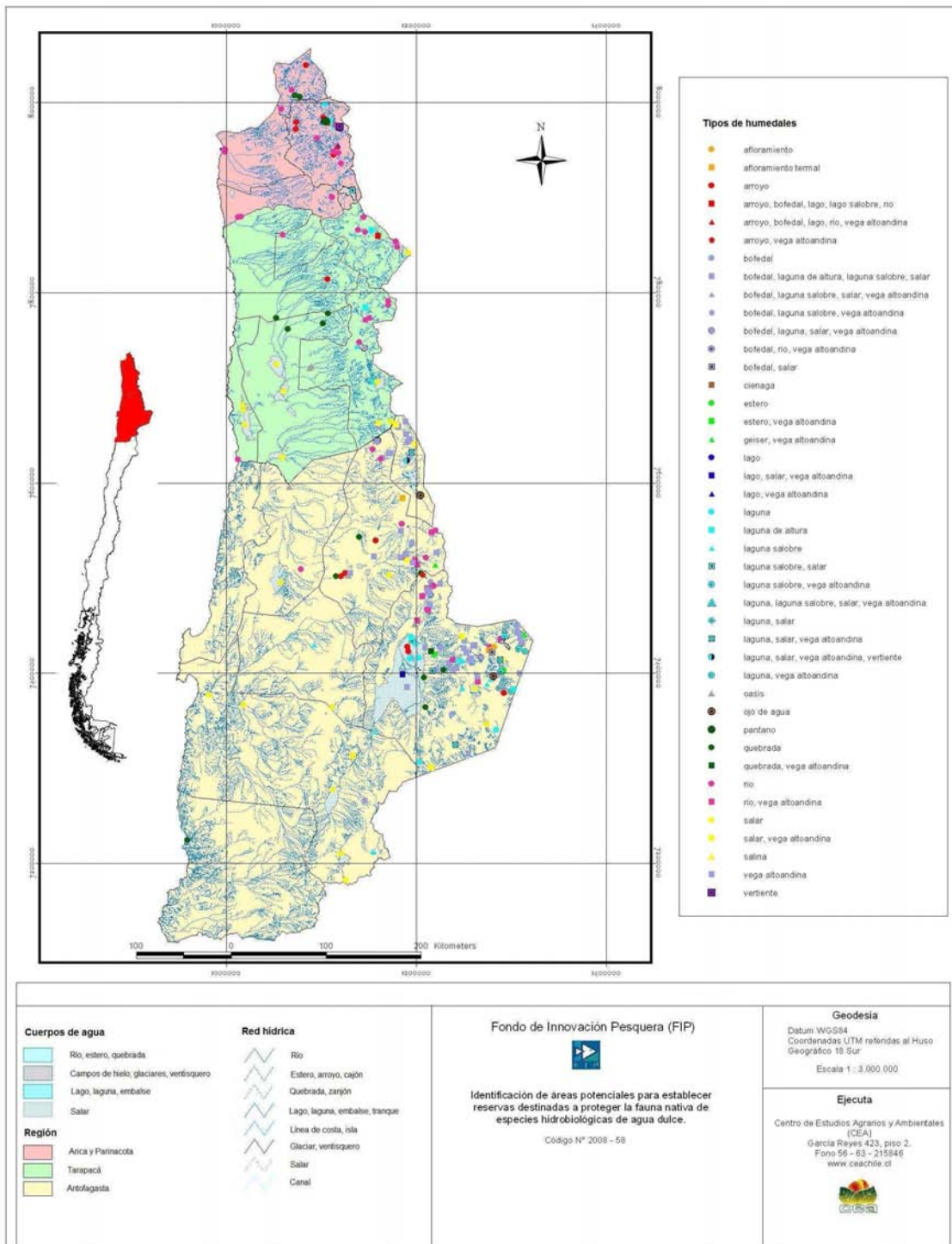


Figura 16. Humedales dulceacuícolas especializados en la macrozona Norte Grande de Chile.

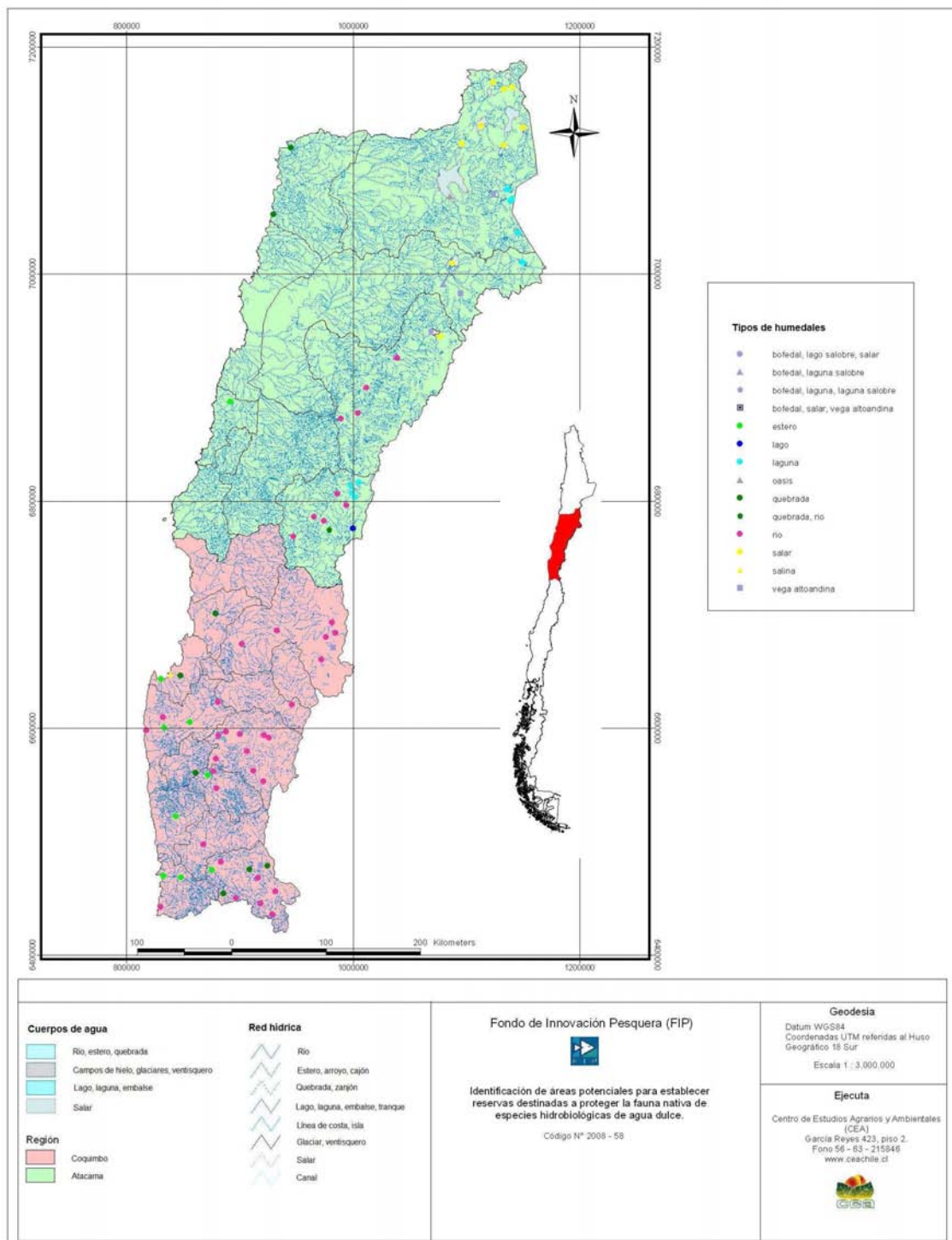


Figura 17. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Norte Chico de Chile.

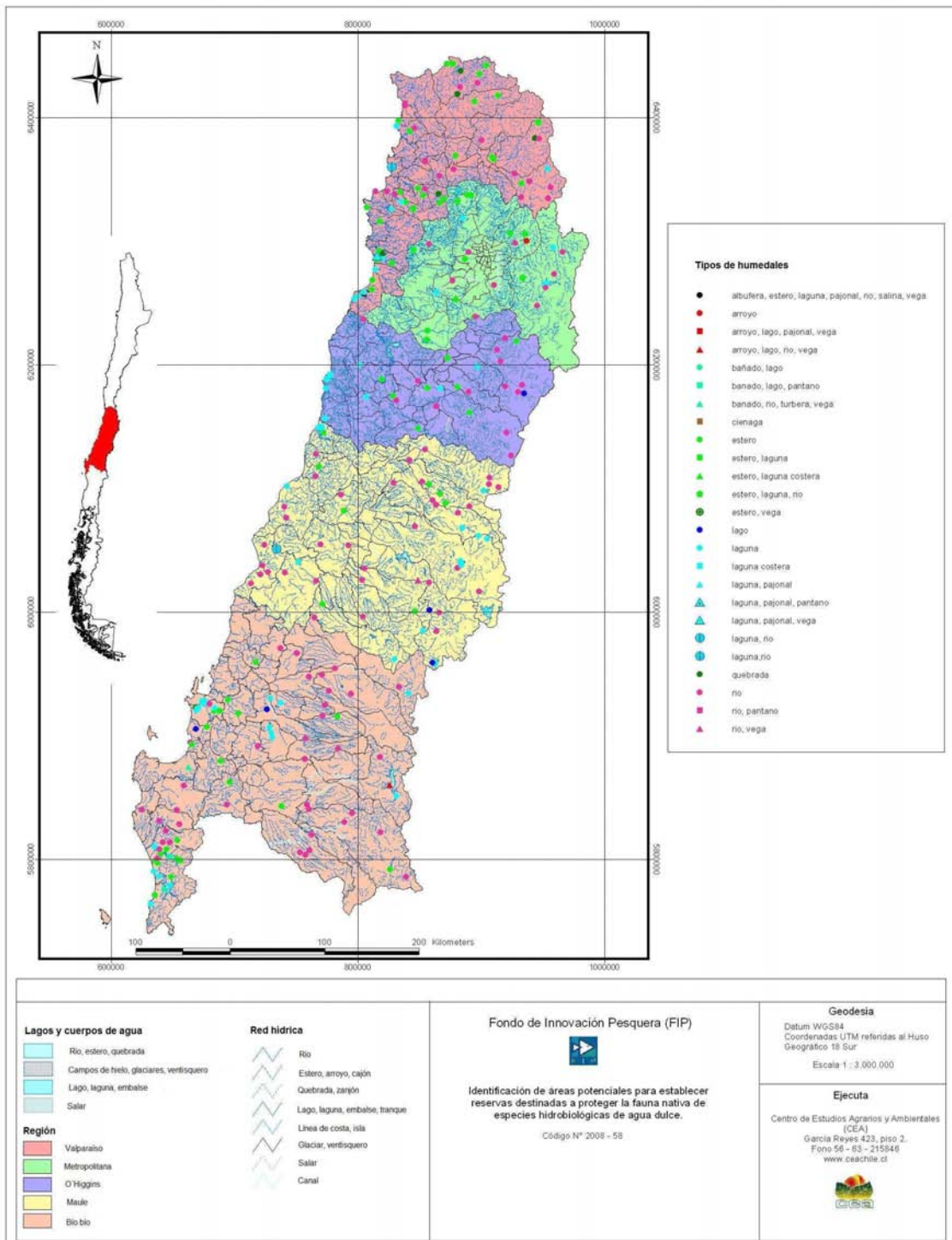


Figura 18. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Centro de Chile.

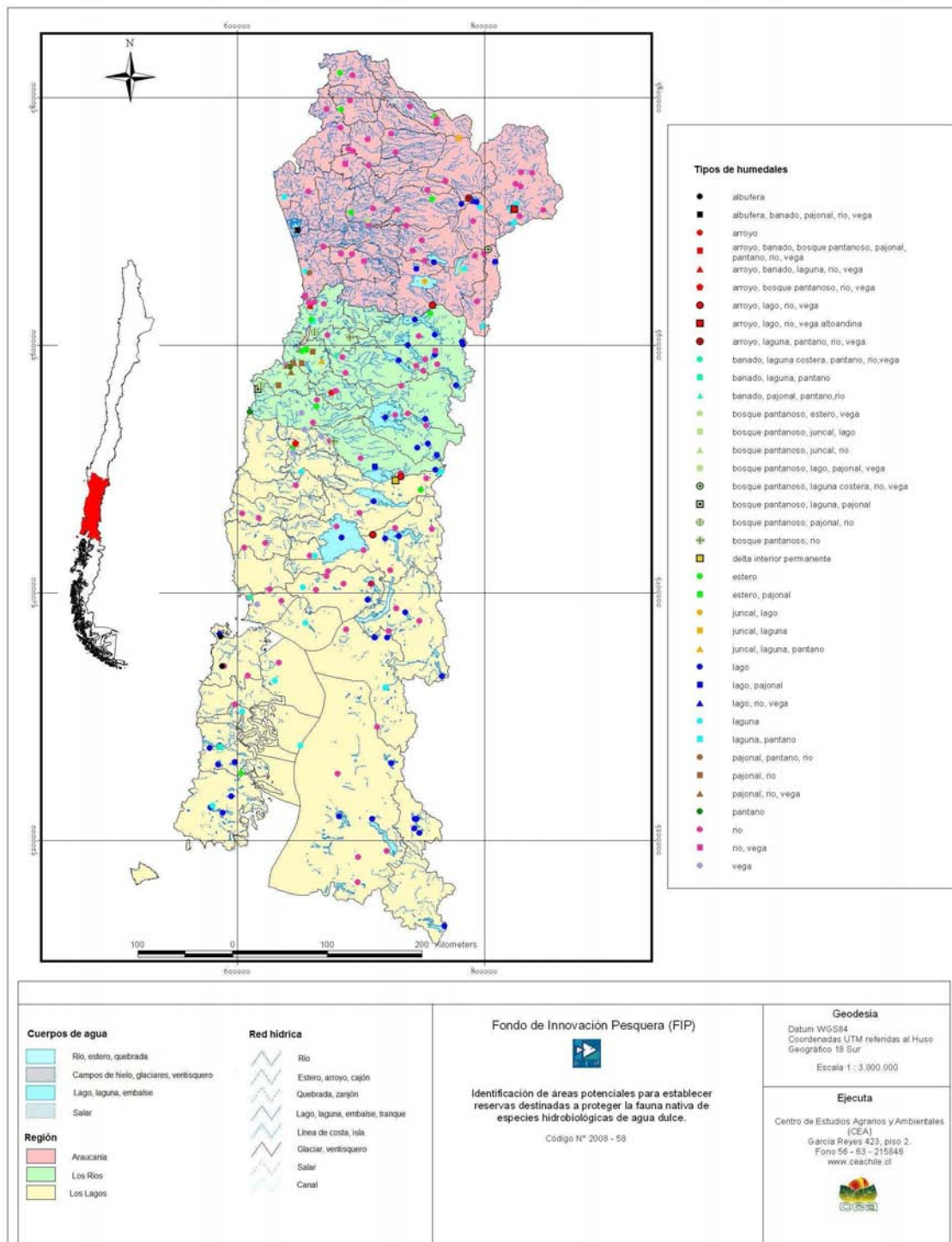


Figura 19. Humedales dulceacuícolas especializados en la macrozona Sur de Chile.

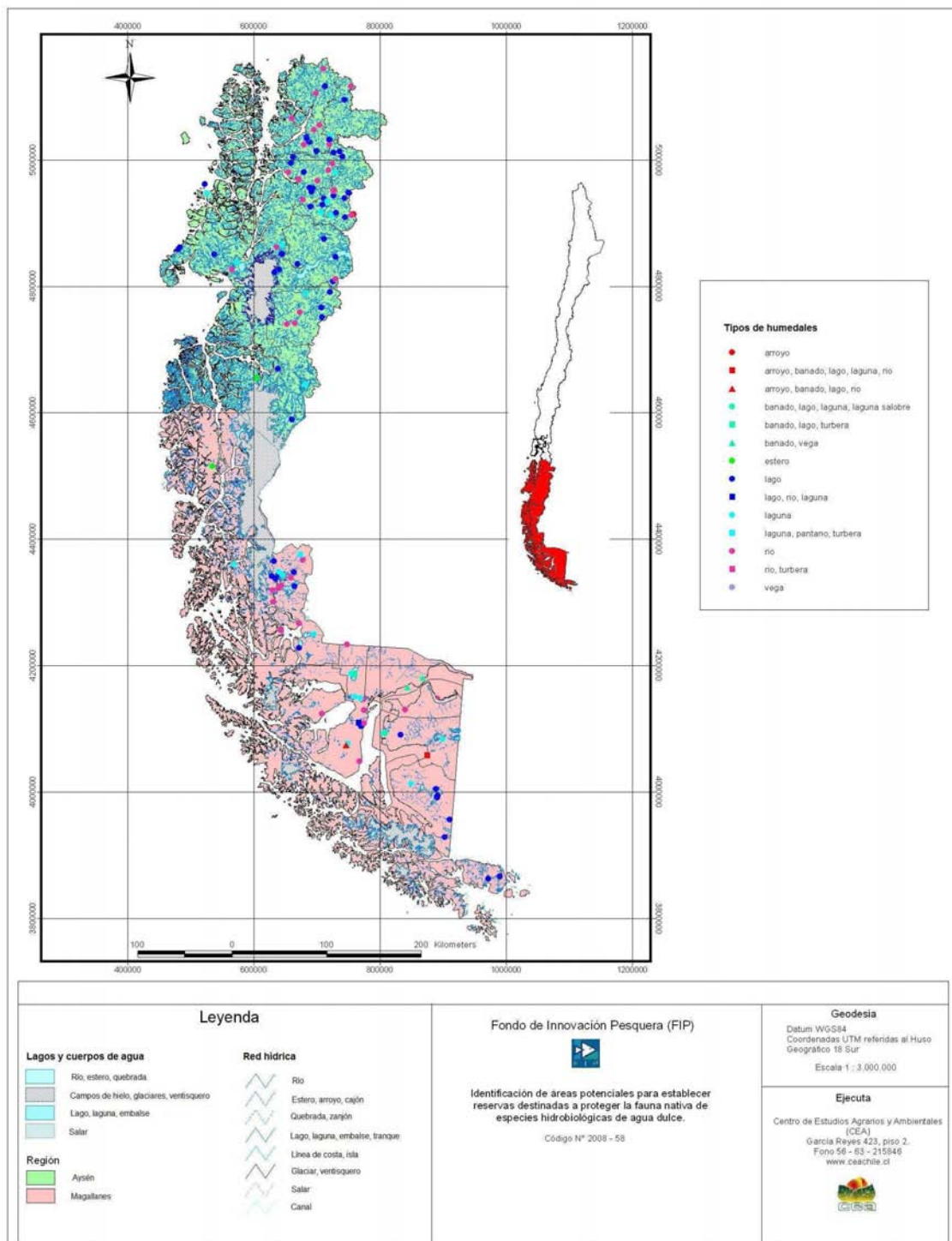


Figura 20. Humedales dulceacuícolas espacializados en la macrozona Austral de Chile.

4.8. Amenazas a los objetos de conservación

4.8.1. Conceptualización

▪ **Perturbaciones**

Desde el punto de vista ecológico una perturbación es definida como un evento que provoca el despeje de una porción de sustrato que puede ser colonizado por ciertos organismos (Dayton 1971). Por otro lado Forman & Godron (1986) definen la perturbación (también llamada disturbio) como un evento que causa un cambio significativo del patrón normal de un ecosistema. Finalmente van Andel & van den Bergh (1987) explican la perturbación como un cambio de condiciones que interfiere con el funcionamiento normal de un ecosistema. La alteración del ecosistema dependerá de la extensión, intensidad y frecuencia de esas perturbaciones. De acuerdo al tamaño, pueden clasificarse en: (a) grandes perturbaciones -cuando exceden las 10 hectáreas-, (b) medianas -cuando afectan entre una y 10 hectáreas- y (c) pequeñas -cuando son menores de una hectárea-. Según la intensidad o daño que ocasionan se pueden clasificar en: severas, medianas y leves. Aquí entenderemos una perturbación como un *evento que causa un cambio en un ecosistema modificando su funcionamiento*.

Se distinguen dos tipos de perturbaciones (*sensu* Sousa 1984): las naturales y las antrópicas (generadas por el ser humano). La primera incluye el vulcanismo, los deslizamientos de tierra, los movimientos tectónicos, las inundaciones, etc., y la segunda involucra perturbaciones derivadas de las actividades industriales, silvoagropecuarias, acuícolas y mineras no sostenibles, así como de la expansión urbana no planificada, entre otras.

▪ **Impacto ambiental**

Se entiende por impacto ambiental a la *alteración del medio ambiente provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada*. Dicho de otro modo un impacto ambiental es la alteración, modificación o cambio

en el ambiente, o en alguno de sus componentes de cierta magnitud y complejidad originado o producido por los efectos de la acción o actividad humana. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, o una disposición administrativo-jurídica con implicaciones ambientales. Debe quedar explícito, sin embargo, que el término impacto no implica negatividad, ya que éste puede ser tanto positivo como negativo. Sin embargo en este documento nos referiremos sólo a los impactos negativos ocasionados por actividades humanas no sostenibles.

- **Peligro**

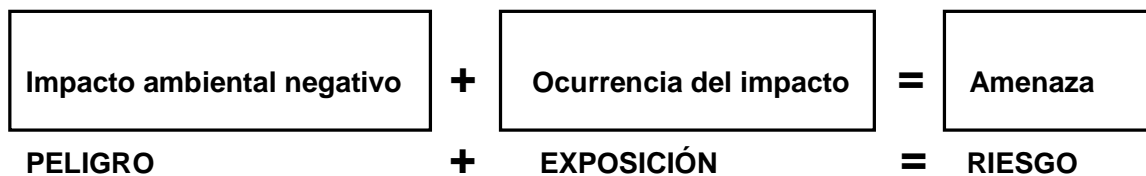
El peligro es una *contingencia o situación que hace inminente la ocurrencia de un daño al ecosistema*. Dentro de los impactos ambientales podemos considerar los negativos, como un peligro para la integridad y natural funcionamiento de los humedales como ecosistemas. Este *peligro*, entonces lo asumimos aquí, como sinónimo de impacto ambiental negativo. Este peligro puede y debe ser caracterizado y cuantificado, pero no constituye en sí un problema, ya que para que esto ocurra debe existir una *exposición* a ese peligro (que pudiera estimarse probabilísticamente).

Así, si tomamos estos conceptos *sensu lato* podemos homologar el concepto de perturbación antrópica, con su marco teórico ecológico, al de impacto ambiental, y éste al de peligro. De este modo podemos evaluar, ponderar y clasificar esas perturbaciones (véase Sousa 1984), pero al vincular ambos conceptos orientamos el análisis de las perturbaciones/impactos/peligros a un problema claramente enfocado al tema de la biodiversidad, que necesita un sustento en la teoría ecológica, pero también un enfoque orientado a la gestión institucional de la biodiversidad. Considerar la diferencia entre perturbación e impacto ambiental será útil más adelante, cuando analicemos el nivel de desagregación de los impactos.



▪ **Riesgo o amenaza**

De este modo, cuando existe un impacto ambiental (es decir un peligro), claramente identificado y medido y además existe exposición, estamos frente a un riesgo. Es decir, el riesgo es peligro+exposición. Aquí entendemos como homólogo el concepto de riesgo (peligro+exposición) con el de amenaza (impacto ambiental negativo+ocurrencia del impacto).



En resumen podemos decir, prácticamente lo mismo, pero de dos formas:

- *existe amenaza sobre un humedal cuando la ocurrencia de impactos ambientales negativos es alta.*
- *existe riesgo ecológico sobre un humedal cuando existe exposición al peligro.*

Así una perturbación o impacto ambiental puede convertirse, según su ocurrencia o exposición, en una amenaza o riesgo ecológico.

▪ **Proceso inducido**

Un proceso inducido es un *conjunto de actividades y procedimientos que el ser humano realiza de forma no sostenible en la obtención de bienes, productos y servicios*. Estos procesos inducidos generan diferentes *perturbaciones*, es decir causan un cambio en el humedal modificando su funcionamiento. A su vez estas

perturbaciones generan diferentes impactos ambientales que alteran específicamente uno o varios componentes del humedal.

Por ejemplo una población de peces nativos de un río (componente del humedal) puede aumentar significativamente su mortalidad por la disminución del oxígeno del agua (impacto ambiental), ocasionada por la eutrofización, a su vez provocada por la contaminación difusa por agroquímicos (perturbación) los que son arrastrados por la escorrentía superficial desde la cuenca hidrográfica. Estos provienen de las actividades silvoagropecuarias, acuícolas industriales y/o urbanas (procesos inducidos) Figura 21. Como se verá más adelante un proceso inducido puede generar más de una perturbación, y ésta más de un impacto ambiental (Tabla 1).

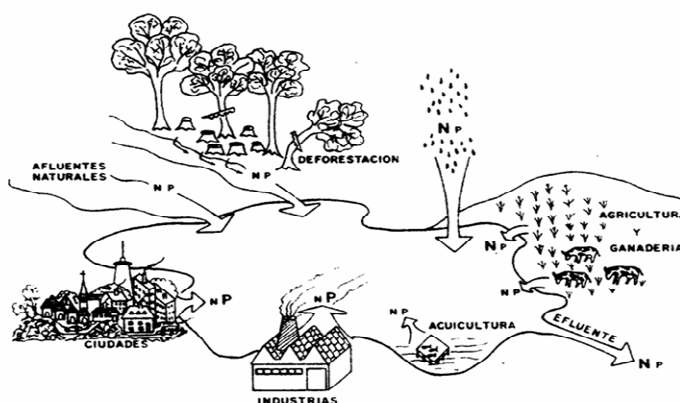


Figura 21. Influencia de la actividad silvoagropecuaria, acuícola, industrial y urbana (procesos inducidos) en la eutrofización (perturbación) que afecta un humedal lacustre del sur de Chile.

▪ Un humedal en riesgo

Los humedales pueden estar sometidos a peligros (impactos ambientales), lo que puede dañar su estructura y funcionamiento. Cuando esto ocurre hablamos de un

humedal en riesgo (o tensionado *sensu* Brown & Lugo 1994), ya que ese sistema no puede funcionar normalmente por estar sometido a estímulos externos (peligros o impactos ambientales).

Un humedal en riesgo puede perder total o parcialmente sus funciones (productividad, interacciones bióticas y abióticas, regulación hídrica, etc.) y su estructura (organización espacial de las especies, número de especies, estado de las poblaciones, etc.).

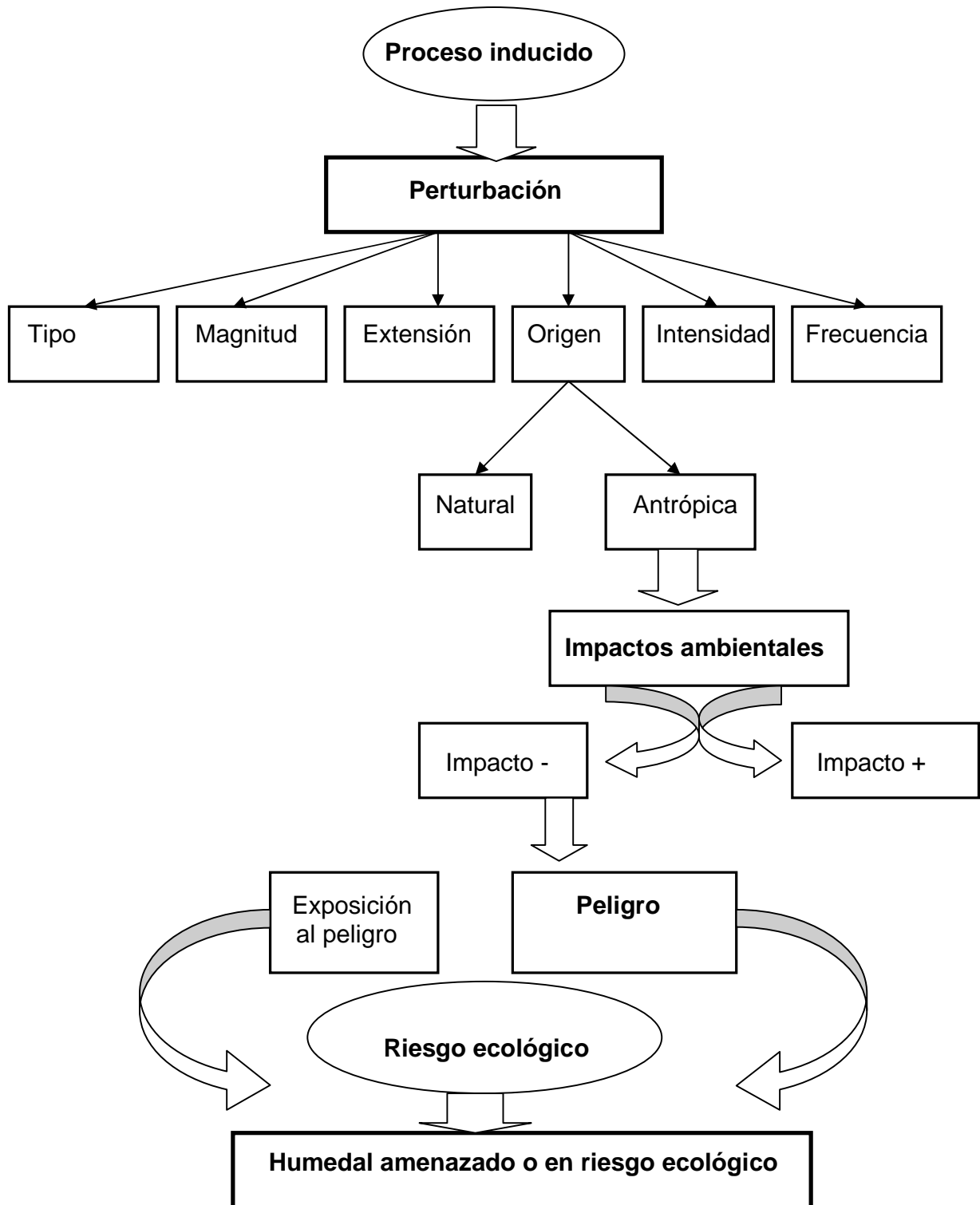
Un humedal entra en riesgo debido a los ya mencionados *procesos inducidos* por el ser humano (e.g., expansión urbana, ampliación de la minería, producción silvoagropecuaria o acuícola, etc.).

Las perturbaciones y sus impactos ambientales asociados son una presión que genera daño estructural y/o funcional lo que disminuye su viabilidad ecológica. Un ecosistema viable es aquel que mantiene sus factores ecológicos clave dentro de sus rangos naturales de variabilidad. Respecto a la biodiversidad, la pérdida o modificación de hábitats provocada por las actividades humanas no sostenibles es la causa principal de su disminución. Esta pérdida puede ser total (destrucción de hábitat) o parcial, en este último caso se habla de degradación del hábitat (pérdida de algunas especies, de interacciones ecológicas y procesos ecosistémicos). Entre ambos extremos existe una gama de posibilidades que va desde la pérdida de algunas especies, estructuras y funciones hasta la transformación completa del hábitat (Primack et al. 2001), incluyendo los casos en que el sistema es capaz de recuperarse de acuerdo a su capacidad de resiliencia.

Los humedales son regulados principalmente por factores como el caudal, las condiciones climáticas y los nutrientes. Sin embargo, no todos estos factores tienen la misma importancia como factor regulador de la estructura y funcionamiento de los humedales. Según (CEA 2007) son más relevantes los factores físicos como el caudal y el clima, en segundo término los químicos, como

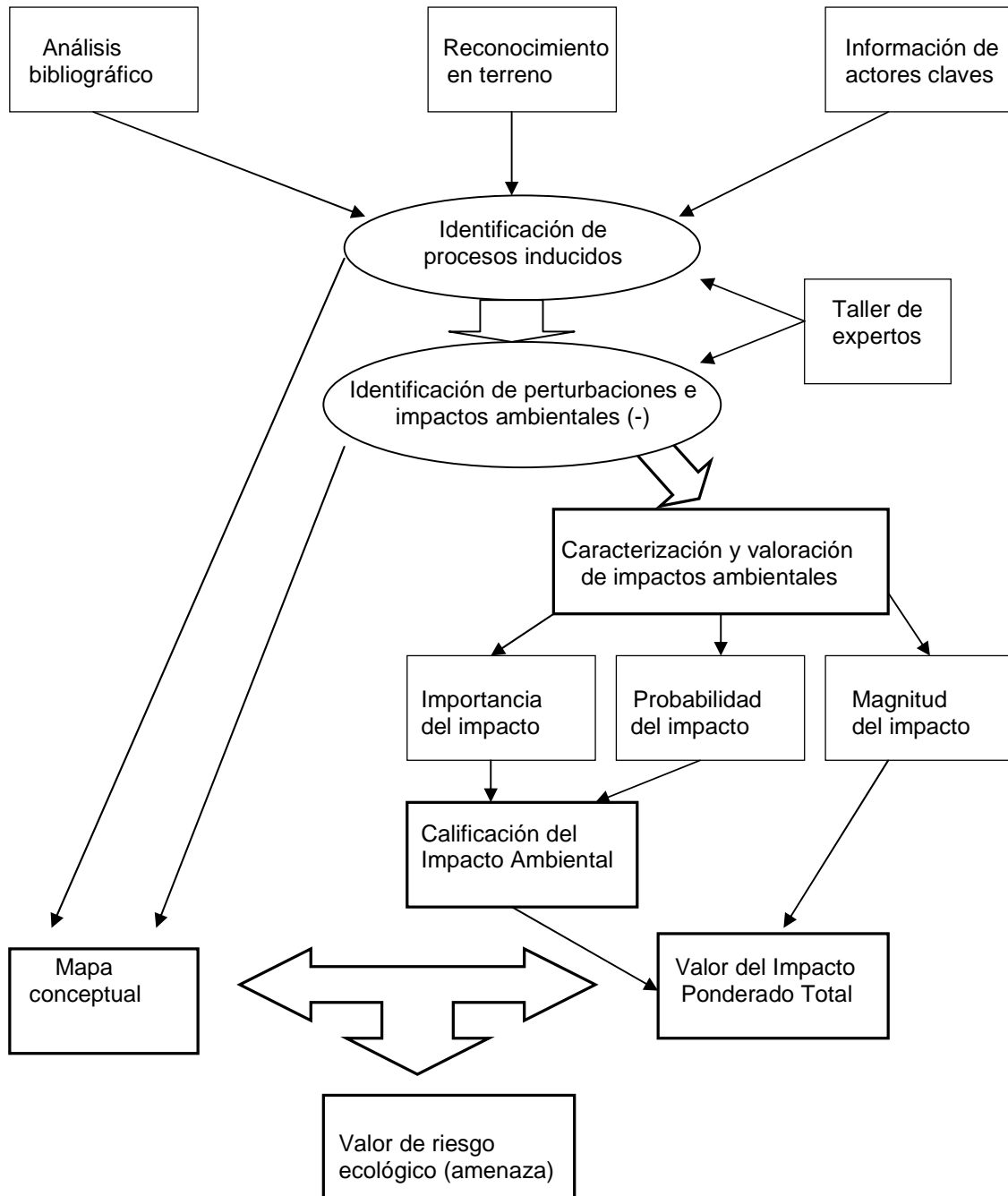
los nutrientes, y en tercer lugar los biológicos, sin embargo dada la alta variabilidad esto debe ser analizado caso a caso. Ahora, si estos factores cambian, independientemente de su jerarquía, y si este cambio va más allá de las variaciones naturales en un humedal (e.g., variación estacional del caudal) estamos en presencia de un humedal perturbado. Si se ha evaluado el régimen y exposición del impacto, será un humedal amenazado.

Figura 22. Diagrama de la relación perturbación-amenaza.



4.8.2. Evaluación de amenazas

La siguiente figura muestra la secuencia metodológica completa para evaluar las amenazas sobre un humedal bajo estudio. Esta secuencia se desarrolla conduciendo a los mapas conceptuales y a la valoración de las amenazas.



4.8.3. Metodología para elaborar mapas conceptuales de riesgo

Los mapas conceptuales son representaciones gráficas de información que esquematizan los procesos derivados de las actividades humanas que ocasionan perturbaciones o impactos que actúan sobre los sistemas acuáticos continentales.

La elaboración de mapas conceptuales sigue el esquema de la Figura 23, y requiere de información completa que se obtiene mediante diversos procedimientos, tales como: (a) el análisis bibliográfico, (b) el reconocimiento y observación en terreno, (c) los resultados de las encuestas a población aledaña y (c) las entrevistas a informantes claves, los que permiten identificar los procesos inducidos y la identificación de perturbaciones e impactos que concluye en la representación del mapa conceptual.

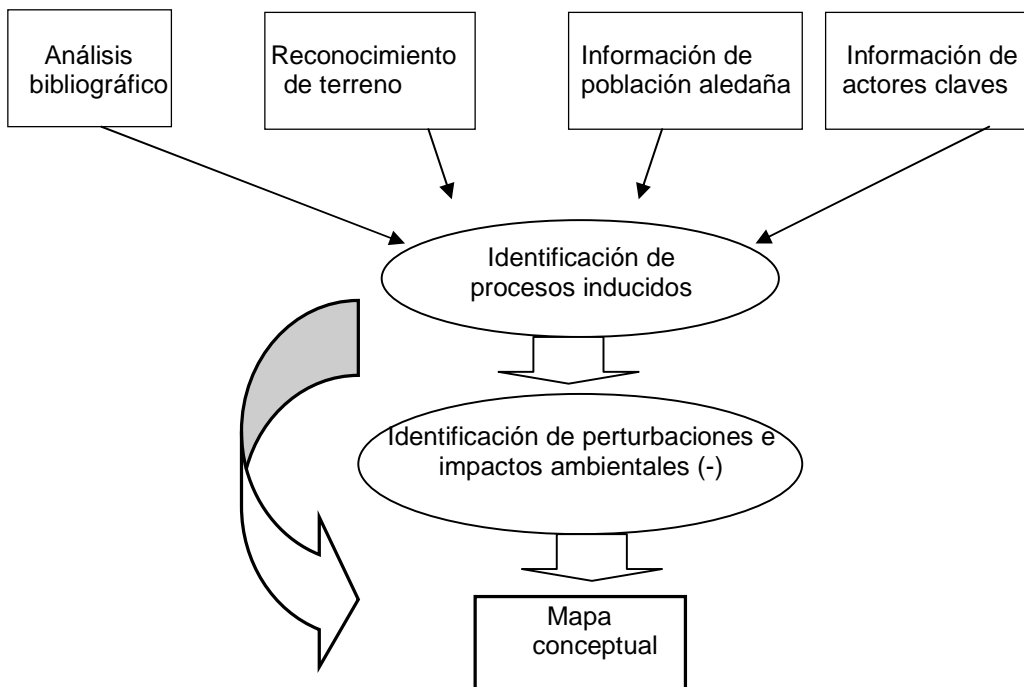


Figura 23. Esquema metodológico para la elaboración de mapas conceptuales.

a. Análisis bibliográfico

Para iniciar y potenciar la búsqueda de información se recurre a información secundaria, desde la cual se proporciona la información de uso de suelo en el área de estudio. El análisis de fuentes secundarias incluye informes de consultorías, documentos proporcionados por servicios públicos y publicaciones científicas entre otras existentes en relación al territorio.

b. Reconocimiento y observación en terreno

En terreno se identifican los siguientes aspectos: cubierta vegetal presente en el área, usos productivos, presencia de urbanizaciones, actividad industrial y otros elementos que revelen ocupación y usos del terreno, idealmente en el marco de un análisis de cuenca hidrográfica.

c. Actores e informantes clave

Están representados por personas externas que pueden intervenir directa o indirectamente y actual o potencialmente en el territorio (informantes clave). Se deben distinguir: a) los usuarios directos del área, y b) representantes de establecimientos educacionales, corporaciones que se relacionan con ésta, unidades municipales, además de servicios públicos de nivel provincial y regional. A estos actores se les puede aplicar una encuesta y entrevista. En el primer caso la encuesta se centra en determinar la actividad productiva del entrevistado, la identificación de sitios con algún valor especial, la identificación de cambios ambientales en el último tiempo y las causas de los cambios ambientales negativos. En el segundo caso la entrevista, que corresponde básicamente a un "sondeo de opinión", pretende conocer las opiniones de los diferentes actores ante la conservación del área, aportando con aspectos como la determinación de las actividades de mayor impacto, las amenazas presentes y potenciales, la necesidad de estudios y programas a desarrollar, la definición de áreas de restauración o de protección, entre otros aspectos. La información recabada por las entrevistas debe ser analizada cuantitativa y cualitativamente.

d. Identificación de procesos inducidos y perturbaciones asociadas

Con la información registrada, analizada y sistematizada se elabora un documento preliminar identificando los procesos inducidos que actúan sobre el humedal bajo estudio. Luego se asignan los impactos ambientales negativos asociados a ese proceso. Este paso debe validarse con un taller de especialistas. Una lista de procesos inducidos con sus impactos asociados se muestra en la siguiente tabla (Tabla 13).

Tabla 13. Procesos inducidos e impactos ambientales negativos asociados que potencialmente afectan a humedales en Chile.

PROCESOS INDUCIDOS	PERTURBACIONES	IMPACTOS AMBIENTALES (-)
ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Aumento del área urbana	Alteración del caudal ecológico	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación por aguas servidas	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación bacteriológica del agua	alteración de la biodiversidad acuática
	Destrucción de cajas de ríos por extracción de áridos y obras de contención	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Drenaje de humedales	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Relleno de humedales	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
Ampliación y mejora de la red vial	Modificación de las cajas de río con fines de contención de crecidas	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Pesca y caza de especies nativas	alteración de la biodiversidad acuática
	Residuos líquidos y sólidos domésticos en riberas	alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación acústica y visual	alteración de la biodiversidad acuática
ACTIVIDAD TURÍSTICA Y RECREACIONAL		
Aumento del flujo de turistas	Residuos líquidos y sólidos domésticos en riberas	alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación acústica (ahuyentamiento de especies)	alteración de la biodiversidad acuática
Aumento residencias secundarias	Contaminación bacteriológica del agua	alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación acústica y visual	alteración de la biodiversidad acuática
ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA		
Inadecuado manejo de residuos líquidos	Contaminación puntual superficial	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación difusa por metales	alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación difusa por sales	alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación por aguas servidas	alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación bacteriológica del agua	alteración de la biodiversidad acuática
	Eutrofización	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
Inadecuado manejo de residuos sólidos	Vertido de escombros	alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación por desechos sólidos	alteración de la biodiversidad acuática
Aumento del consumo de agua	Alteración del caudal ecológico	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Drenaje de humedales	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Obstrucciones por actividad minera	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática

Explotación de minerales	Drenaje de humedales	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Modificaciones por actividad minera	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
Instalación de represas, embalses y canalizaciones	Efecto barrera (embalses, tranques relaves, caminos)	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Disminución de la heterogeneidad del cauce	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Fragmentación del humedal	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
ACTIVIDAD SILVOAGROPECUARIA Y ACUÍCOLA		
Monocultivo forestal en la cuenca	Contaminación difusa por agroquímicos	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Alteraciones patrones de sedimentación en ríos y lagos	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Alteración del rendimiento hídrico	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Embankamiento de ríos o lagos por sedimentación	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
Actividad agrícola en la cuenca	Contaminación difusa por agroquímicos	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Destrucción de humedales (ley 18.450 de 1985)	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Obstrucción de ríos por actividad agrícola	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Baja capacidad infiltración de suelos por pérdida de vegetación	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Embankamiento de ríos o lagos por sedimentación	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Eutrofización	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
Actividad ganadera	Contaminación difusa por agroquímicos	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
	Contaminación bacteriológica de cursos de agua superficiales	alteración de la biodiversidad acuática
	Eutrofización	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática
Salmonicultura en aguas continentales	Contaminación difusa por antibióticos	pérdida de funcionalidad ecosistémica
	Introducción de especies	alteración de la biodiversidad acuática
	Contagio de enfermedades desde la fauna alóctona hacia la fauna autóctona	alteración de la biodiversidad acuática
	Eutrofización	pérdida de funcionalidad ecosistémica alteración de la estructura del humedal alteración de la biodiversidad acuática

Aumento del área urbana

Las ciudades están, mayoritariamente, en un proceso de expansión constante. Son múltiples las perturbaciones e impactos ambientales negativos que generan, en parte por falta de planes reguladores que incorporen debidamente a los humedales y en parte por simple ignorancia

hacia estos ecosistemas. Las perturbaciones identificadas que este proceso genera son: (a) alteración del caudal ecológico, (b) contaminación superficial por aguas servidas, (c) contaminación bacteriológica del agua, (d) destrucción de cajas de ríos para extracción de áridos destinados a la construcción, y (e) drenaje y relleno de humedales.

Ampliación y mejora de la red vial

Este proceso es notorio en Chile. En cada década la red vial se incrementa y mejora, entendida como construcción de vías más rápidas, seguras y de mayor flujo de pasajeros. Esto implica que cada vez son menos los sitios rurales inaccesibles, por lo tanto los humedales de cualquier tipo tienen más riesgo, ya que aumenta la exposición por el acceso que proporciona la red vial, a peligros como: (a) pesca y caza ilegal de especies nativas, (b) emisión de residuos líquidos y sólidos domésticos en riberas y (c) contaminación acústica por vehículos, equipos y personas que afectan, especialmente a cierta fauna silvestre acuática de vertebrados (e.g., aves y mamíferos). Un ejemplo es el acceso a diversos humedales de la provincia de Palena por la apertura de la carretera austral.

Aumento del flujo de turistas

Consecuencia de la mayor valoración y extensión de las demandas por tiempo de ocio y recreación, el flujo de turistas se ha incrementado sosteniblemente. Este proceso no sólo incluye a los turistas formales que acuden a hoteles, hostales, cabañas o camping establecidos y regulados en áreas rurales cercanas a humedales, sino que también a los turistas informales, caminantes, excursionistas o campistas espontáneos, que ocupan sin regulación ambientes de este tipo. En ambos casos es altamente probable que ocurran perturbaciones tales como: (a) emisión de residuos líquidos y sólidos domésticos hacia los humedales, y (b) contaminación acústica. Un ejemplo de ello son los humedales como los de Mantagua, en la región de Valparaíso.

Aumento de las residencias secundarias

Por causas similares al proceso anterior, pero sumado al incremento de los niveles de vida de la población, se ha acelerado la demanda de muchos ciudadanos que aspiran a una residencia secundaria, normalmente emplazada cerca o junto a un humedal (e.g., lago, laguna, albufera, playa). Esto ha causado, en varios casos, la aparición de diversas perturbaciones tales como: (a) contaminación bacteriológica de cursos de agua, (b) contaminación acústica por tráfico, equipos de música, bullicio y embarcaciones de diversos tipos que alteran el hábitat de aves y mamíferos acuáticos. Un ejemplo de ello se da en la ribera sur del lago Villarrica, en la región de La Araucanía.

Inadecuado manejo de residuos líquidos

El manejo de los residuos industriales líquidos (RILES) ha sido y es un problema ambiental importante en Chile. La falta de legislación (e.g., normas secundarias para cada cuenca), de fiscalización, de ética e información ambiental en los propietarios de muchas empresas, ocasionan el vertido, voluntario e involuntario, de RILES sobre los humedales. Esto, junto a la extracción excesiva de agua, son los factores de mayor riesgo. Las perturbaciones más relevantes identificadas son: (a) contaminación puntual del cuerpo de agua, (b) contaminación difusa por metales, (c) contaminación difusa por sales, (d) contaminación por aguas servidas, (e) contaminación bacteriológica del agua y (f) eutrofización del cuerpo de agua. Un ejemplo de este proceso es el impacto de plantas de celulosa sobre humedales (e.g., río Cruces y su sitio Ramsar, río Mataquito, bahía de Arauco).

Inadecuado manejo de residuos sólidos

La falta de vertederos debidamente autorizados, para la disposición final de residuos sólidos que no son retirados por los servicios de recolección urbana de basura, por ejemplo en los sectores rurales, o que provienen de diversos procesos industriales, determina que éstos sean depositados en humedales,

especialmente aquellos de fácil acceso como quebradas y orillas de ríos. Las perturbaciones ocasionadas son: (a) vertido de escombros, y (b) contaminación de ríos por desechos sólidos. En ambos casos su efecto pareciera ser puntual, sin embargo, es probable que sus consecuencias sean considerables, ya que son muy recurrentes en todas partes del país.

Aumento del consumo de agua

El crecimiento de la población, la expansión industrial, especialmente minera y el aumento en la calidad (al menos en la cantidad) de vida de los habitantes lleva aparejado un incremento en el consumo de agua *per capita*. Esto trae consigo perturbaciones a los humedales, tales como: (a) alteración del caudal ecológico de los cuerpos de agua afectados, (b) drenaje de humedales para captar agua y (c) obstrucción de ríos para extraer agua para la actividad minera. El criterio de caudal ecológico ha sufrido diversas modificaciones en la normativa actual, mejorando sus alcances, sin embargo dista todavía de ser un instrumento que aborde la conservación del medio acuático a un nivel ecosistémico. En este sentido uno de los puntos más importantes y criticados en el sistema de gestión chileno es la inexistencia de un manejo integrado de los recursos hídricos a nivel de cuencas (Orrego 2002). Aún cuando se están encaminando esfuerzos en mejorar esto, como con la creación de una estrategia nacional de cuencas, por una parte se administran los ríos por secciones lo que hace muy difícil conservar con un enfoque ecosistémico y por otra, existe una gestión sectorizada de las aguas con respecto a otros factores, que pueden afectar los ecosistemas acuáticos. Entre ellos puede mencionarse la gestión del uso de suelo, los cambios ocasionados a las características geomorfológicas por canalizaciones, el aprovechamiento de napas subterráneas y la conservación de vegetación ripariana, entre otros, por lo que difícilmente se logrará la conservación de los ecosistemas a pesar de mantener un caudal ecológico. Teniendo en consideración que existen otros métodos, como los holísticos que basan su objetivo de conservación en el ecosistema, su valor económico y cultural y considera en los componentes

del flujo hídrico su magnitud, duración y predictibilidad, consideramos que mientras estos criterios no sean aplicados y se defina el caudal ecológico para cada río sobre antecedentes provenientes de investigaciones y criterios de expertos, persiste la amenaza de “alteración de caudal ecológico”. Como ejemplo están los bofedales del norte grande, donde el mayor impacto está en el uso consuntivo del agua, tanto superficial como subterránea. Este uso está degradando fuerte y aceleradamente humedales andinos desecándolos, poniendo en peligro la integridad de su biodiversidad y la existencia de las comunidades indígenas (DGA 2001).

Explotación de minerales

Esta actividad está estrechamente asociada a ciertos humedales como turberas, salares y salinas, ocasionándose perturbaciones como drenaje y otras modificaciones físicas en estos humedales que pueden afectar su extensión, provocar compactación por tránsito de maquinaria pesada, entre otras y en el caso de las primeras, la destrucción total del sistema acuático.

Instalación de represas, embalses y canalizaciones

Otra alteración en los cursos fluviales, es la construcción de represas y las canalizaciones, que alteran los ciclos de inundación y caudal (Stanford et al. 1996), los patrones migratorios de los peces y el flujo génico de metapoblaciones. Las canalizaciones restringen los ríos a su canal principal, restándole heterogeneidad al cauce. Su propósito es reducir el riesgo de inundaciones, las que son percibidas únicamente como fenómenos catastróficos, sin embargo se olvida su función ecológica, en el movimiento y reproducción de especies, entre otros cambios (Jenkins & Boulton 2007). La destrucción de las riberas origina ríos homogéneos que han perdido su biodiversidad al simplificar los procesos fluviales (Hauer & Lorang 2004). De esta forma las perturbaciones son (a) efecto barrera y fragmentación (embalses, tranques relaves, caminos, y (b) disminución de la heterogeneidad ambiental de los cauces. La fragmentación se define como la

ruptura de la continuidad y reducción del hábitat, este proceso conlleva a la formación de parches cuyos orígenes los definen como: perforación, disección, fragmentación, reducción y eliminación.

Monocultivo forestal en la cuenca

La actividad forestal involucra la remoción de la cubierta vegetal nativa (deforestación) y su sustitución con especies exóticas (reemplazo vegetal). La sustitución de la vegetación nativa altera el patrón de aportes alóctonos de materia orgánica al ecosistema acuático. El impacto de los cambios de cobertura vegetal sobre el rendimiento hídrico es muy importante en cuencas de mediano y pequeño tamaño (Cuevas et al. 2006), conllevando a una reducción del drenaje superficial y subsuperficial que alcanzan los esteros (Otero et al. 1994; Putuhena & Cordery 2000), y al agotamiento prematuro de las reservas de agua del suelo (Oyarzún et al. 2005). Por otro lado, la alteración del suelo que provoca la cosecha forestal aumenta el arrastre de sedimentos hacia los ríos y la erosión (Otero et al. 1994). Así, las actividades forestales desarrolladas en una cuenca, especialmente aquellas asociadas al monocultivo de especies exóticas, generan las siguientes perturbaciones al ambiente acuático: (a) contaminación difusa por agroquímicos, (b) alteraciones de patrones de sedimentación en ríos y lagos, (c) alteración de rendimiento hídrico y (d) embancamiento de ríos o lagos por sedimentación.

Actividad agrícola en la cuenca

La actividad agrícola afecta a los humedales de diversas formas. Por un lado promueve su drenaje para incorporar sus suelos al uso agrícola y por otro los afecta por la exportación de agroquímicos hacia los cursos de agua. El manejo forestal, agrícola y/o ganadero involucra importantes aportes de nutrientes producto de la aplicación de fertilizantes (Oyarzún & Huber 2003). Sin embargo, la amenaza más grave es el drenaje de humedales, ya que esta actividad es apoyada e incentivada financieramente por el Gobierno de Chile a través del decreto ley 701 sobre fomento forestal de 1974 y de la ley

18.450 de fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje, de 1985. Esta última consiste en un programa de subsidios, en el que el Estado puede llegar a financiar hasta el 75% de una obra de transformación de un humedal en un área apta para la agricultura. Originalmente estaba planeada para mantenerse en vigor sólo durante ocho años, fue modificada en 1994, ampliando su vigencia hasta el 31 de diciembre de 1999 y, posteriormente, hasta el 1 de enero del 2010. El decreto ley 701 fomenta la destrucción de ñadis a cambio de una bonificación por transformar esas tierras en predios forestales, situación que podría modificarse con la promulgación de la nueva ley de fomento y recuperación de bosque nativo. Así en la actividad agrícola se identifican las siguientes perturbaciones: (a) contaminación difusa por agroquímicos, (b) destrucción de humedales por drenaje, (c) obstrucción de ríos por actividad agrícola, (d) disminución de la capacidad de infiltración de suelos por pérdida de la cubierta vegetal, (e) embancamiento de ríos o lagos por sedimentación y (f) eutrofización.

Actividad ganadera

A la actividad ganadera intensiva se asocian las siguientes perturbaciones: (a) contaminación difusa por agroquímicos, (b) contaminación bacteriológica de cursos de agua superficiales, y (c) eutrofización.

Acuicultura en aguas continentales en la cuenca

Si bien la acuicultura tiene su mayor expresión en ambientes marinos, no es despreciable la que se realiza en ríos y lagos del centro y sur de Chile. Sus efectos se asocian a las de todo cultivo intensivo en cuanto a adición de energía en la forma de alimento artificial, antibióticos y al potencial efecto adverso del escape de las especies en cultivo sobre las demás especies, especialmente los peces nativos. Estas especies han colonizado exitosamente los ambientes de reproducción, crianza y alimentación de las especies nativas, desplazándolas en la mayor parte de los sistemas hídricos. Las perturbaciones de la acuicultura continental pueden resumirse en: (a)

contaminación difusa por antibióticos, (b) introducción de especies, (c) contagio de enfermedades desde la fauna alóctona hacia la fauna autóctona y (d) eutrofización por aporte de materia orgánica.

f. Mapas conceptuales

Con toda la información recopilada se elabora el mapa conceptual, que interrelaciona mediante óvalos y flechas una estructura de proposiciones que contienen las ideas más importantes del tema. En éste los conceptos más importantes se ubican arriba (causas u orígenes de las perturbaciones/impactos), desprendiéndose hacia abajo los efectos, es decir, las perturbaciones/impactos propiamente tales. Todos los componentes están unidos con líneas ya que representan factores interconectados. En la siguiente figura se muestra un mapa conceptual para el oasis de Calama, con los factores que afectan el ecosistema acuático.

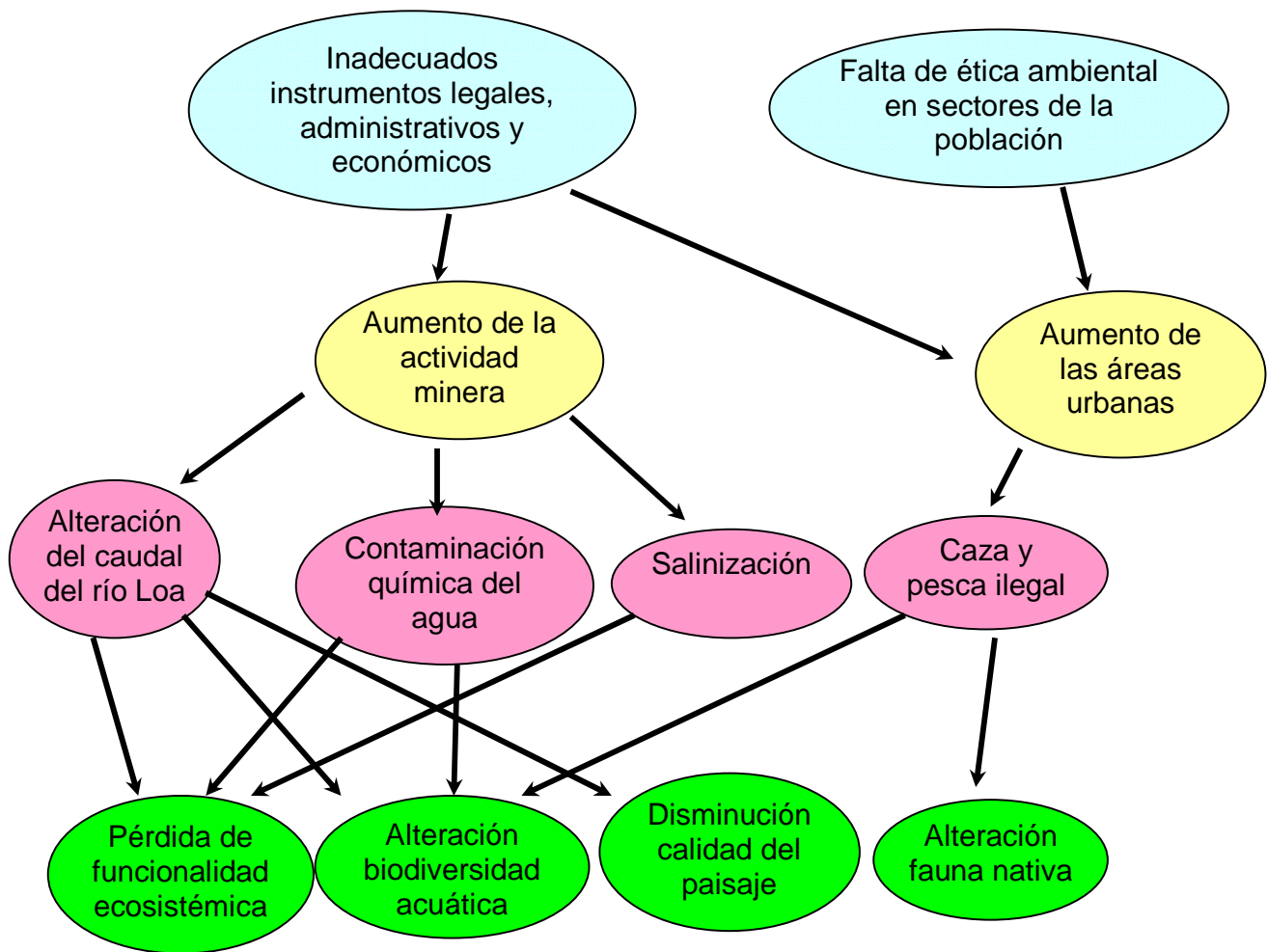


Figura 24. Mapa conceptual para el humedal oasis de Calama. Se muestran los procesos inducidos (óvalos de color amarillo), sus perturbaciones (óvalos morados) y los impactos ambientales (óvalos verdes). En la parte superior se presentan las causas determinantes que explican el mapa conceptual en su conjunto (óvalos celestes).

A partir de la identificación de los procesos inducidos, perturbaciones e impactos que potencialmente afectan a los sistemas acuáticos continentales se elaboraron mapas conceptuales para cada tipo de humedal.

g. Mapas conceptuales de riesgo para cada tipo de humedal

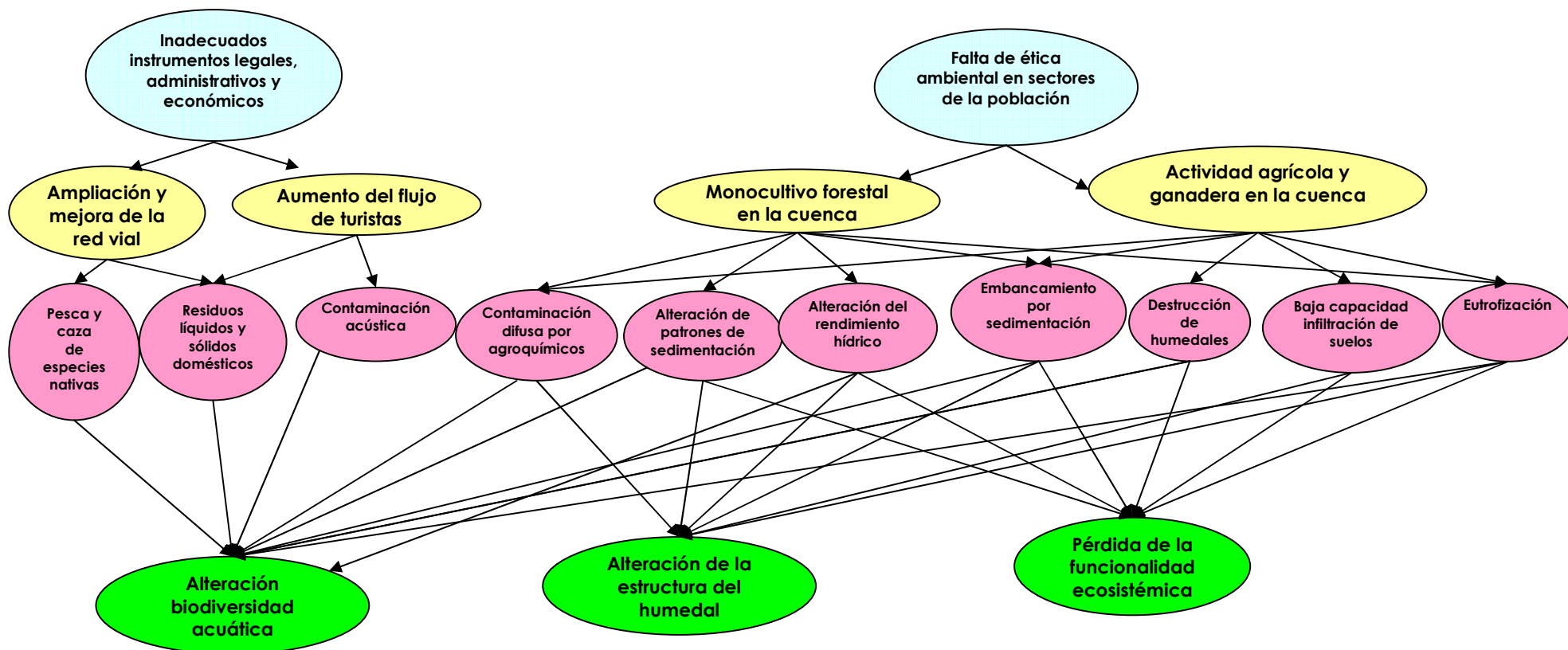


Figura 25. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una albufera en la zona centro sur de Chile.

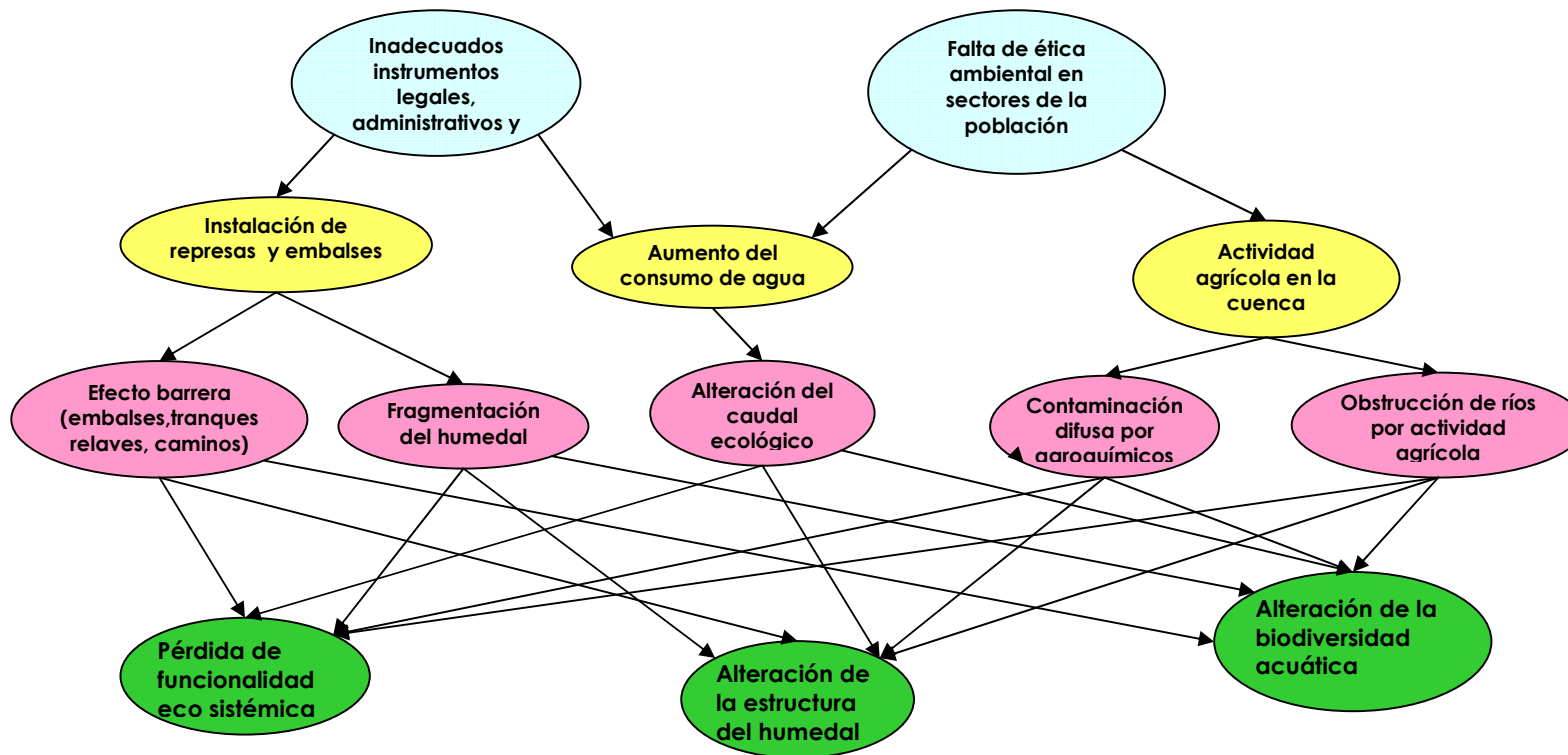


Figura 26. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un oasis de la zona norte.

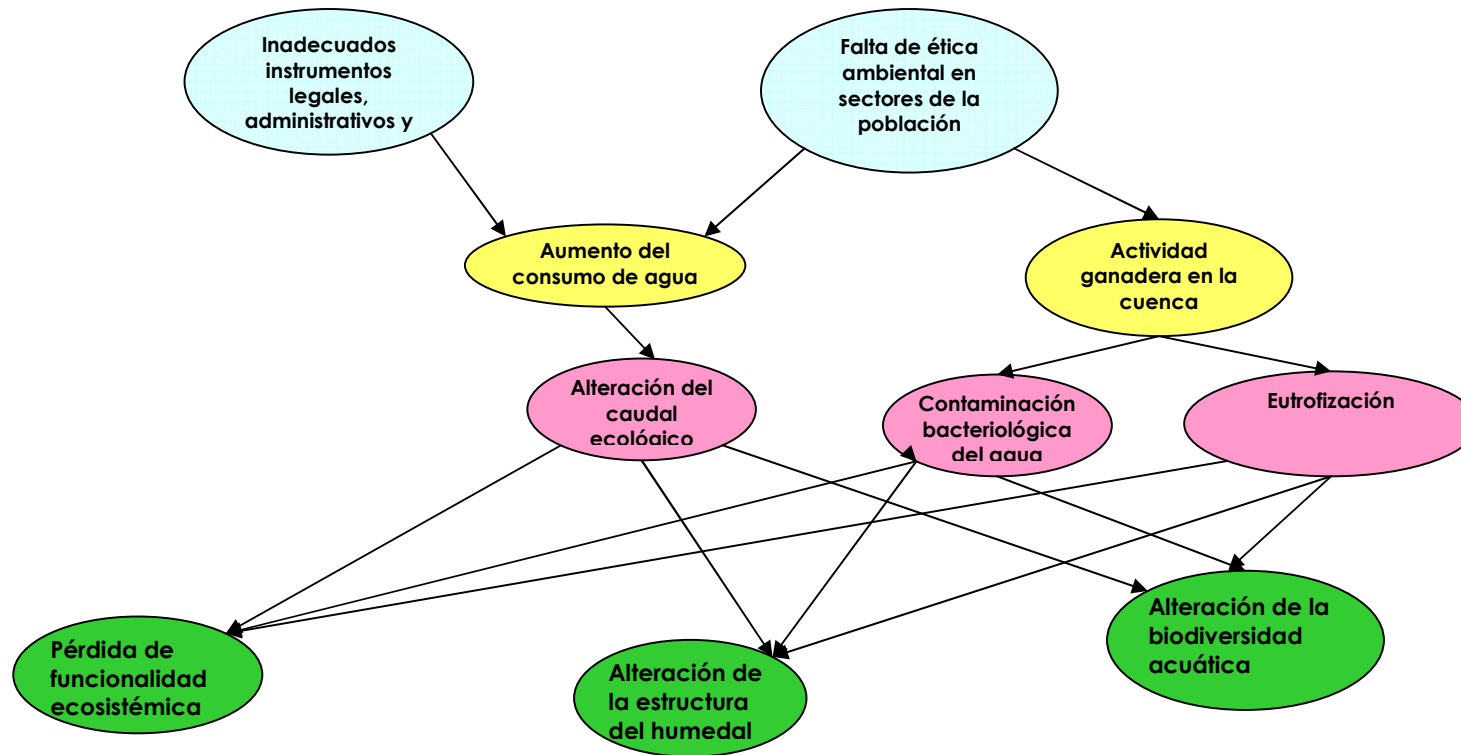


Figura 27. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una vega de altura en la zona norte.

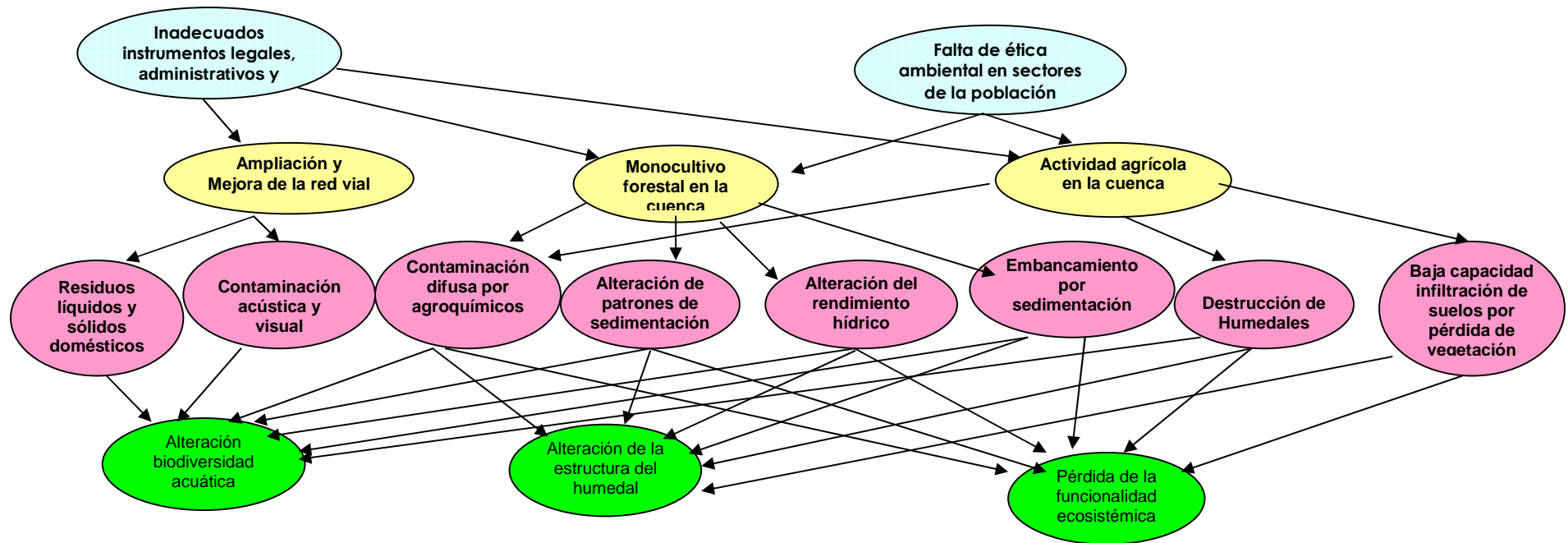


Figura 28. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una vega en la zona sur.

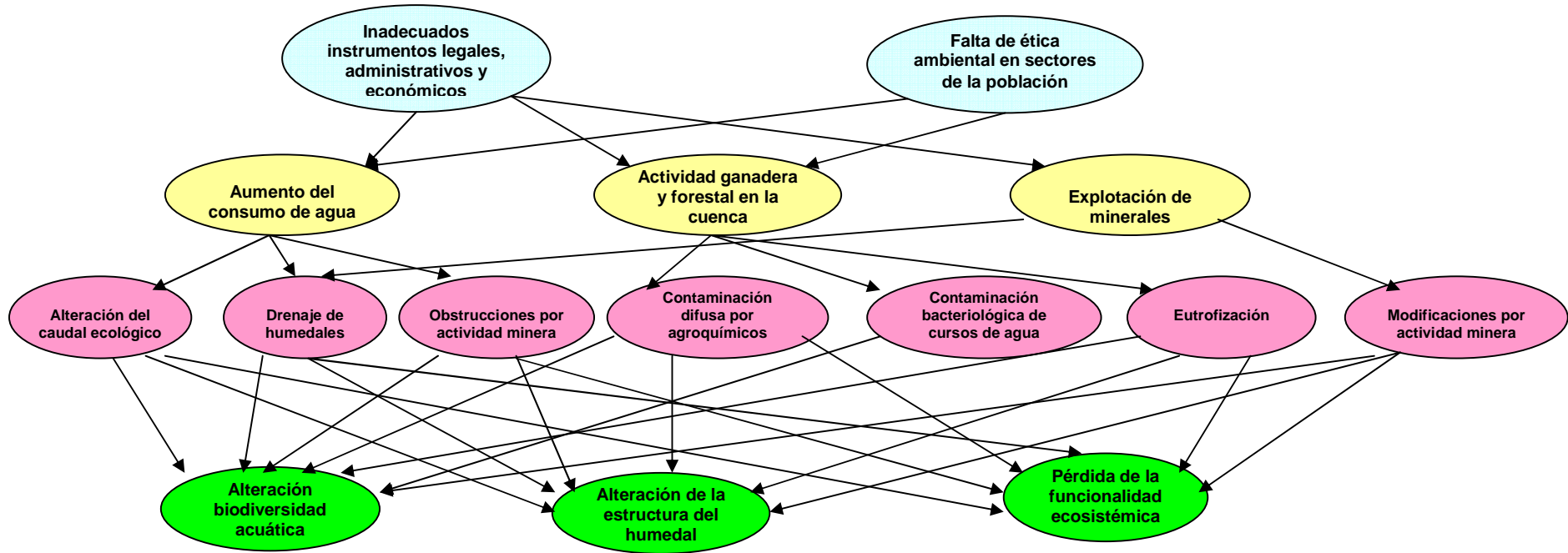


Figura 29. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una turbera en la zona sur.

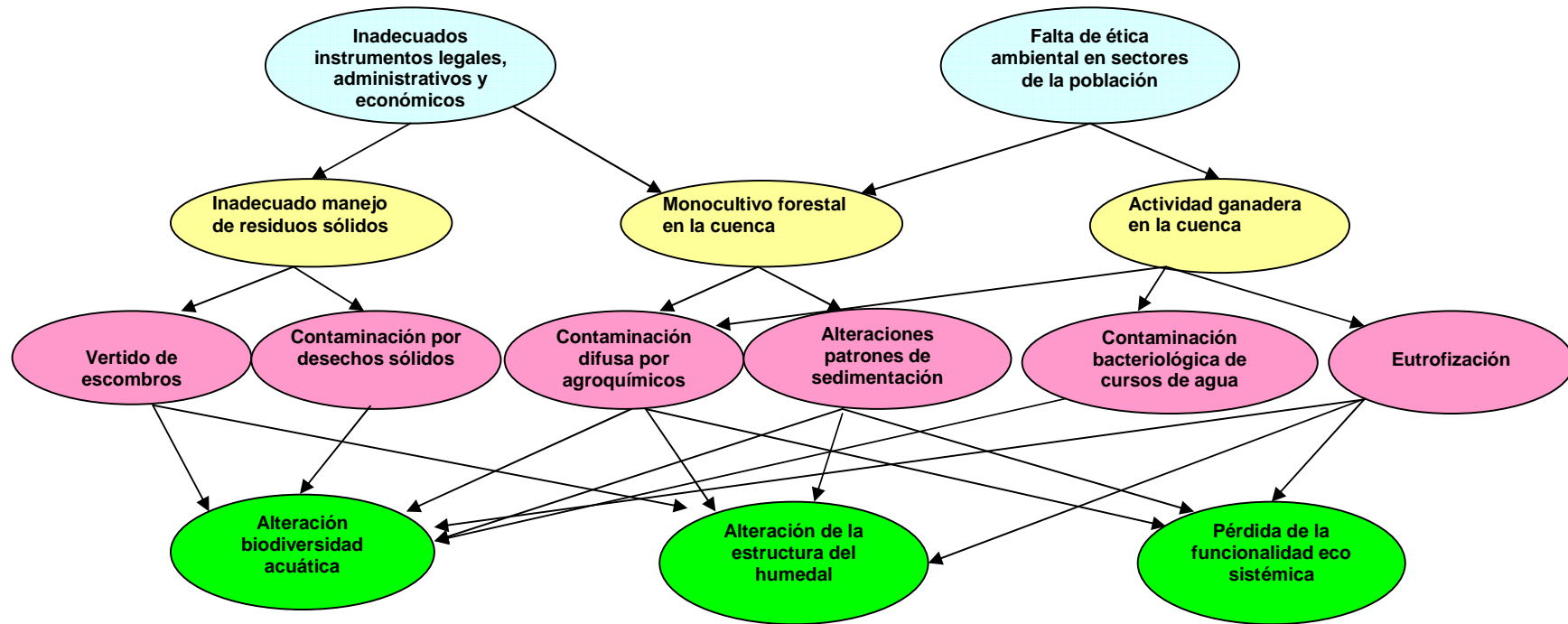


Figura 30. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones se impactos en un pantano de la zona sur.

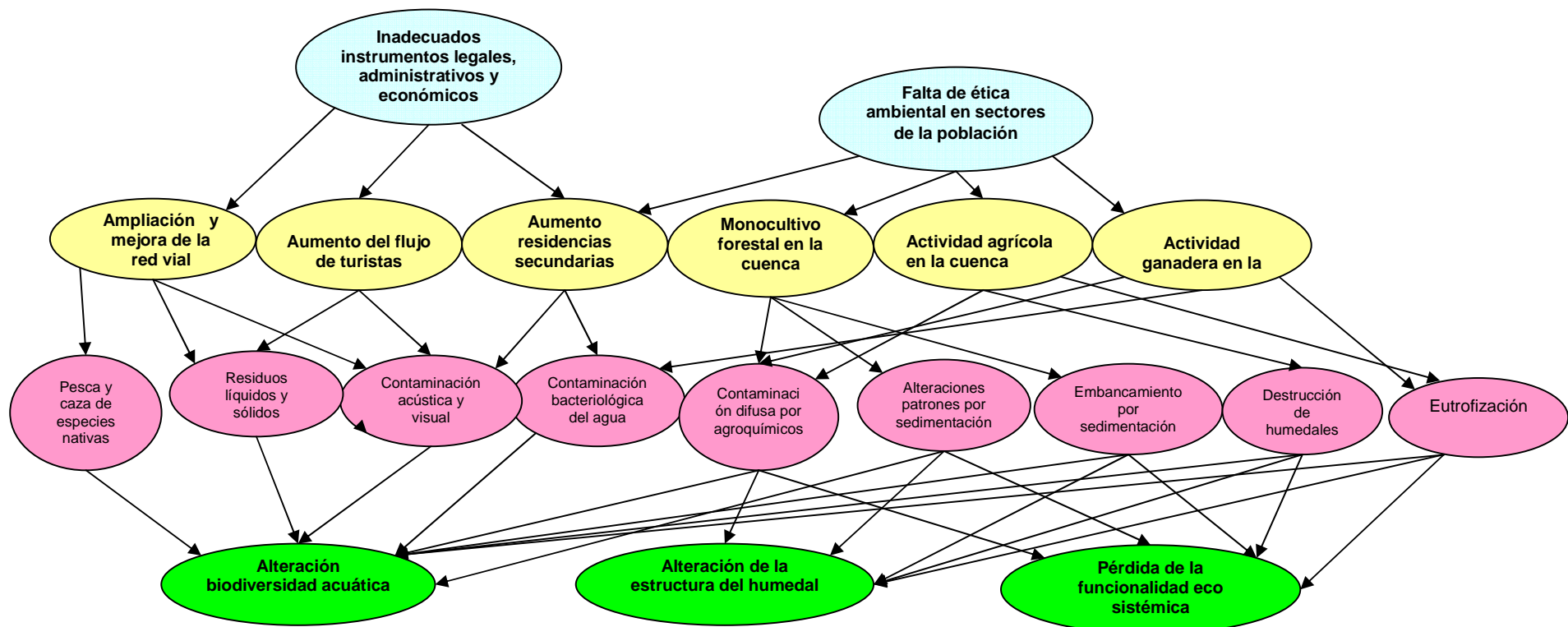


Figura 31. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un bosque pantanoso de la zona sur.

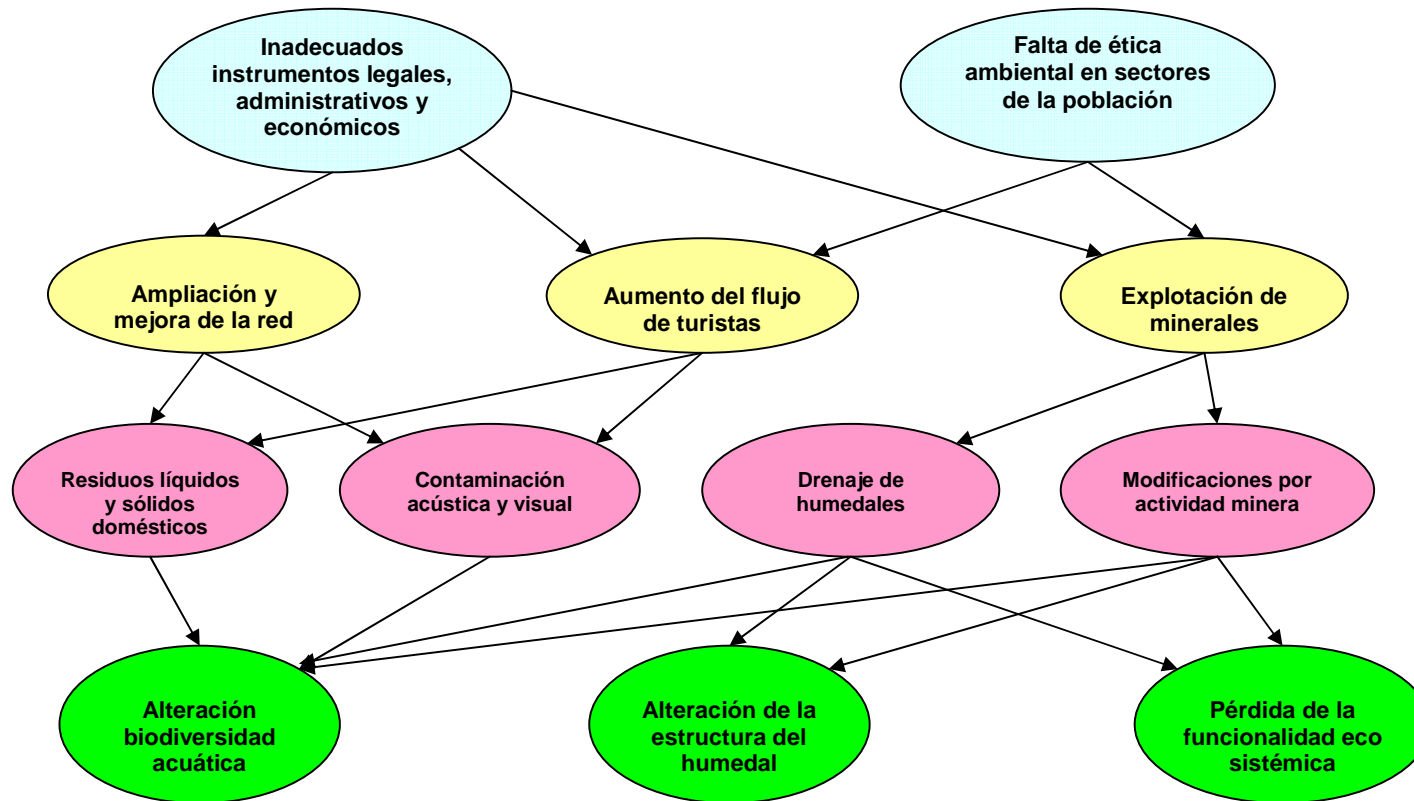


Figura 32. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un salar de la zona norte grande.

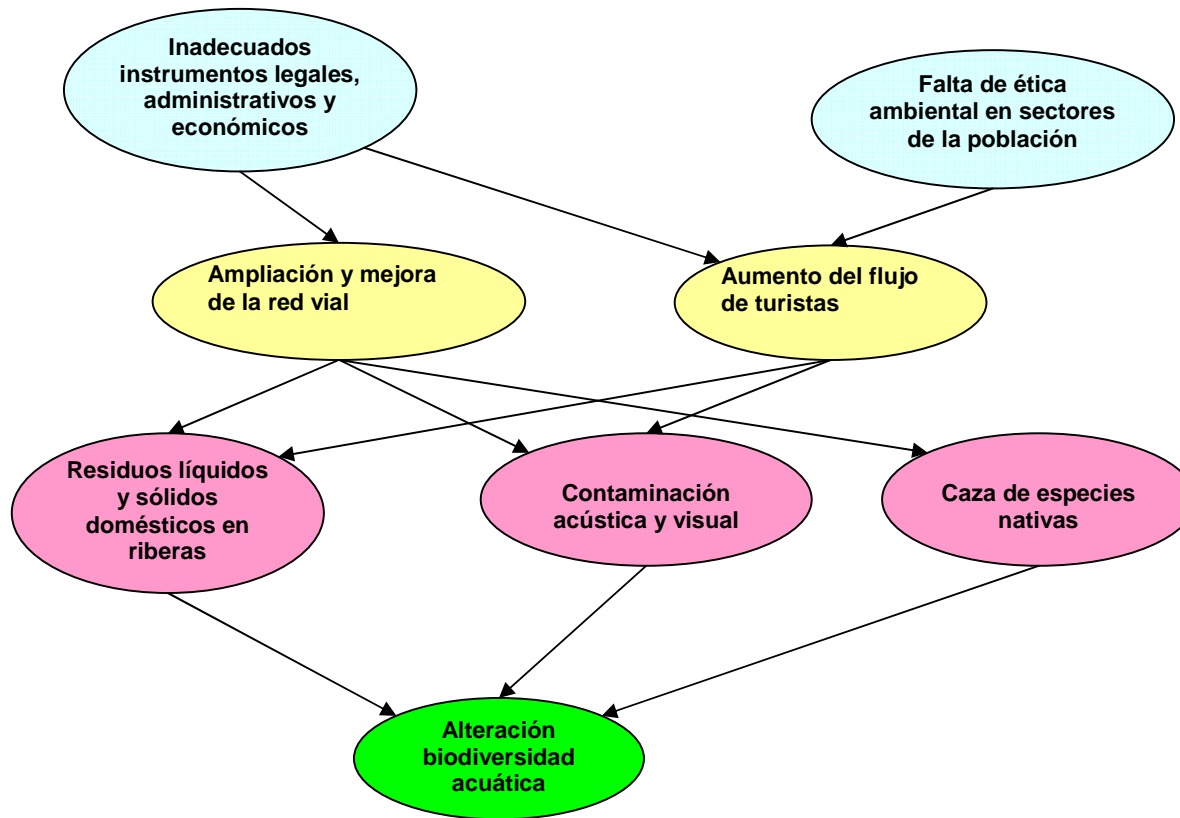


Figura 33. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una laguna salobre de la zona norte.

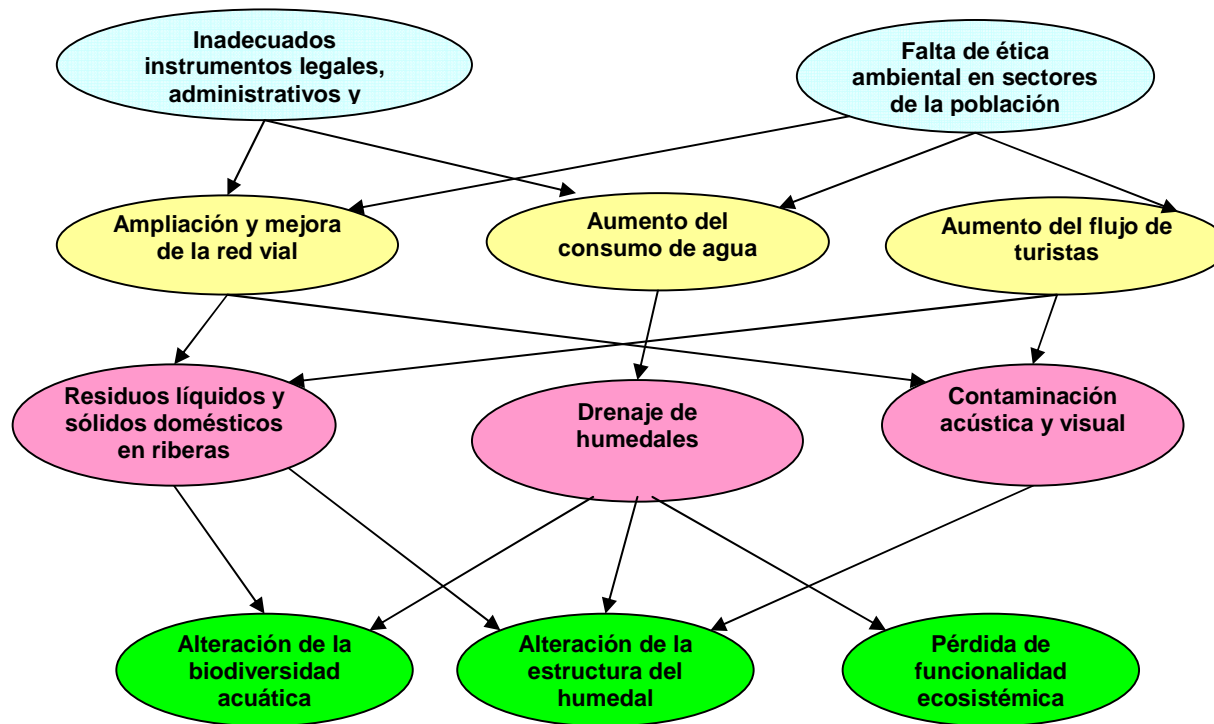


Figura 34. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una laguna de altura de la zona norte.

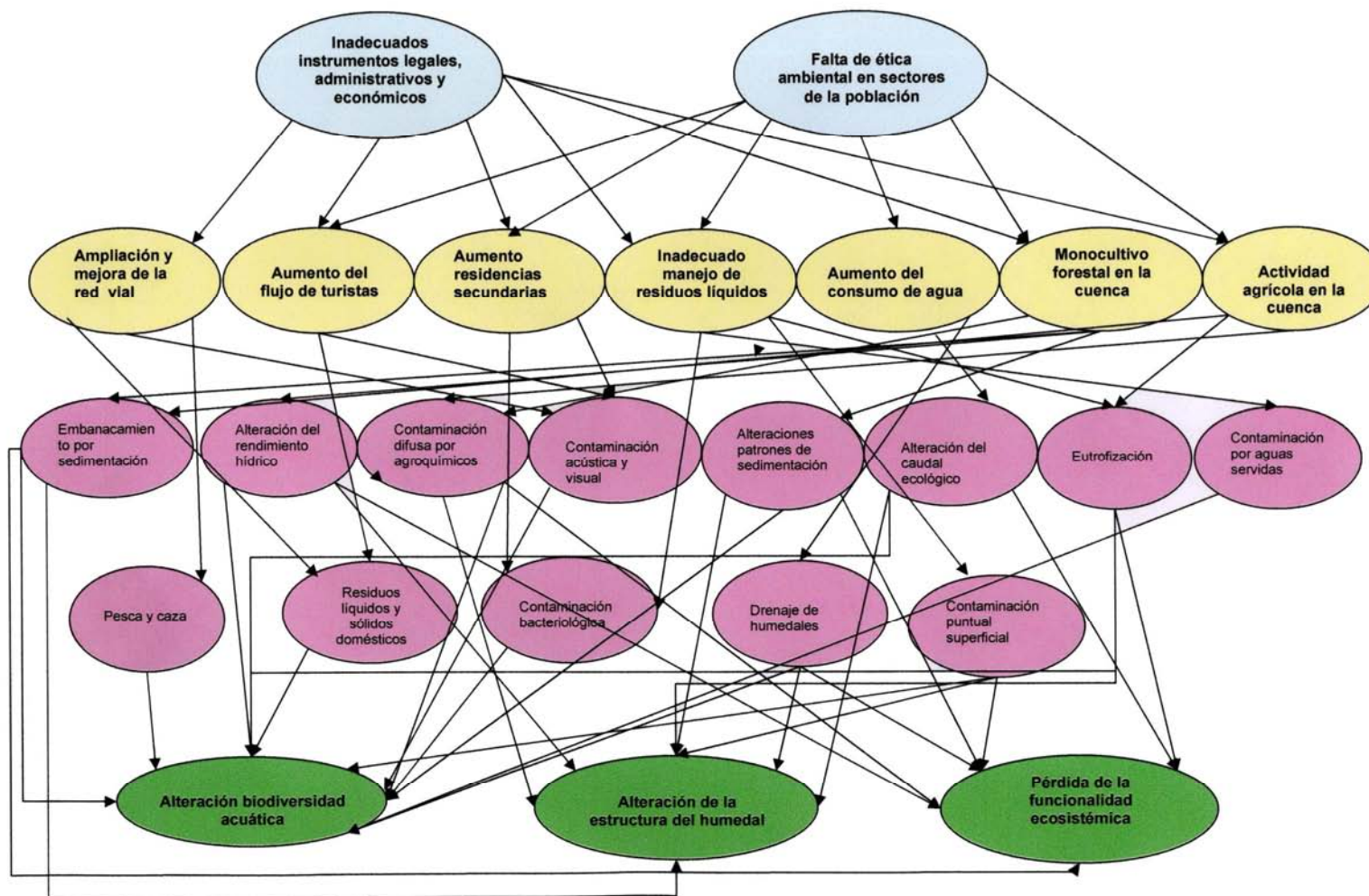


Figura 35. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en una laguna costera de la zona centro.

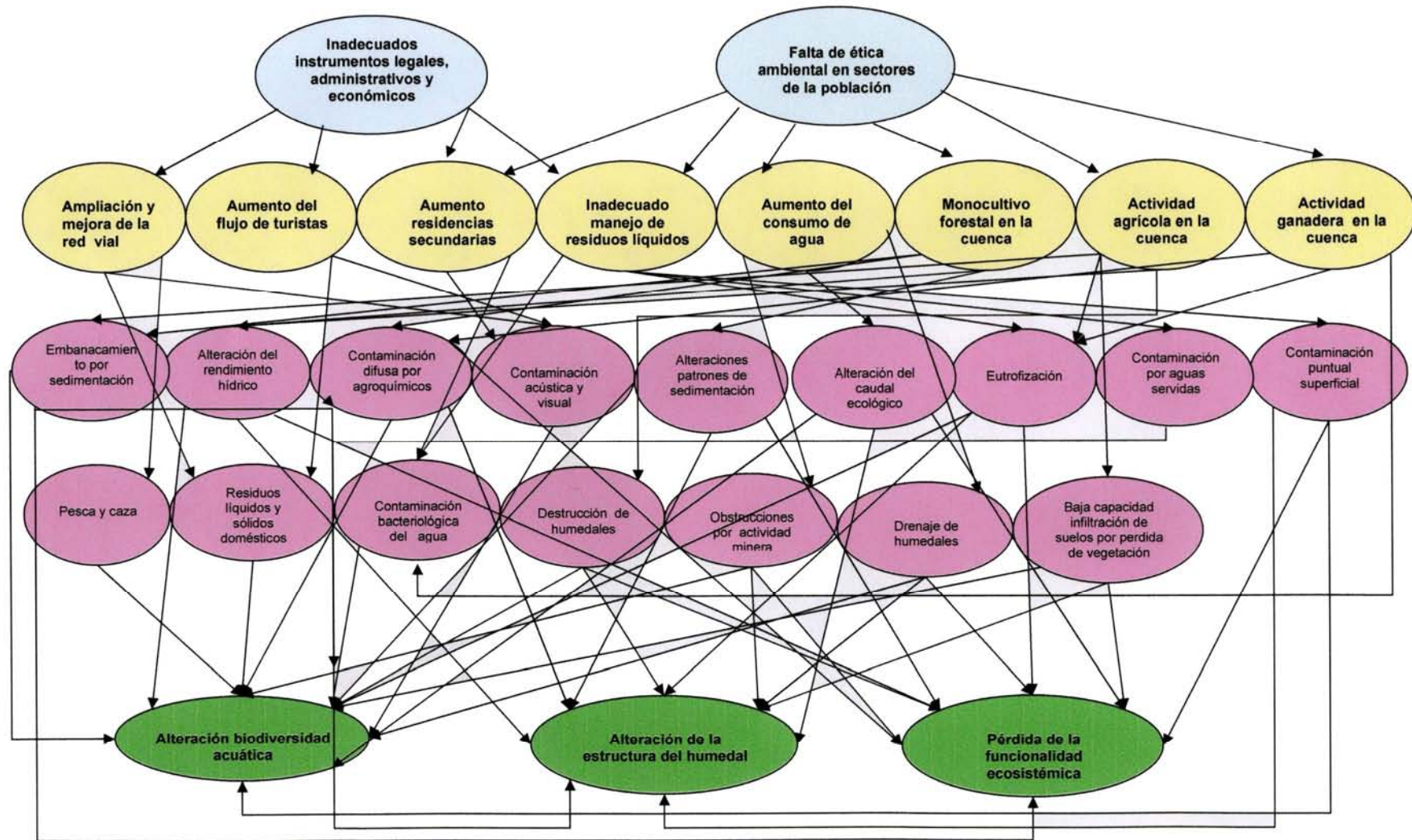


Figura 36. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un lago permanente de la zona sur.

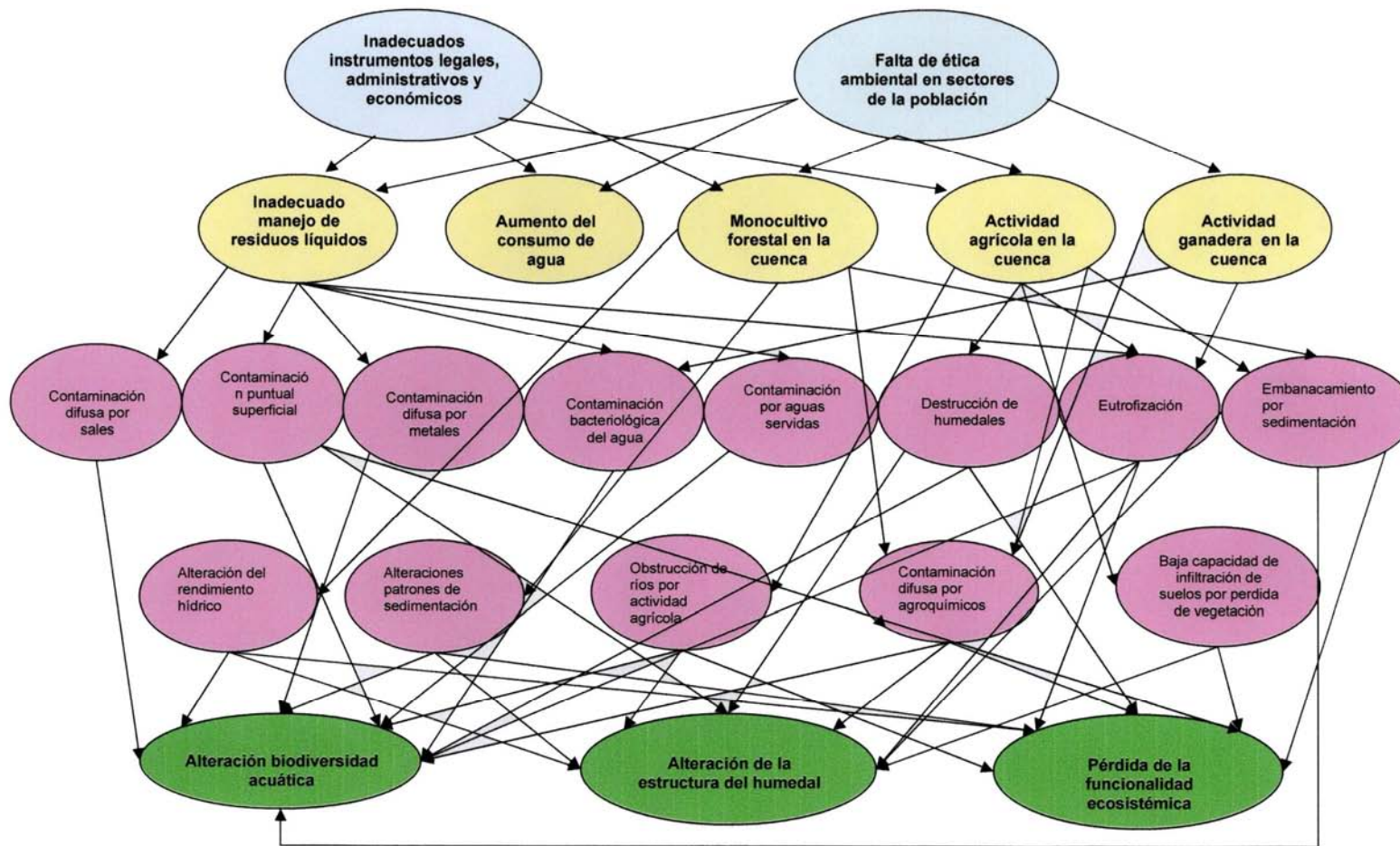


Figura 37. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un bañado de la zona sur.

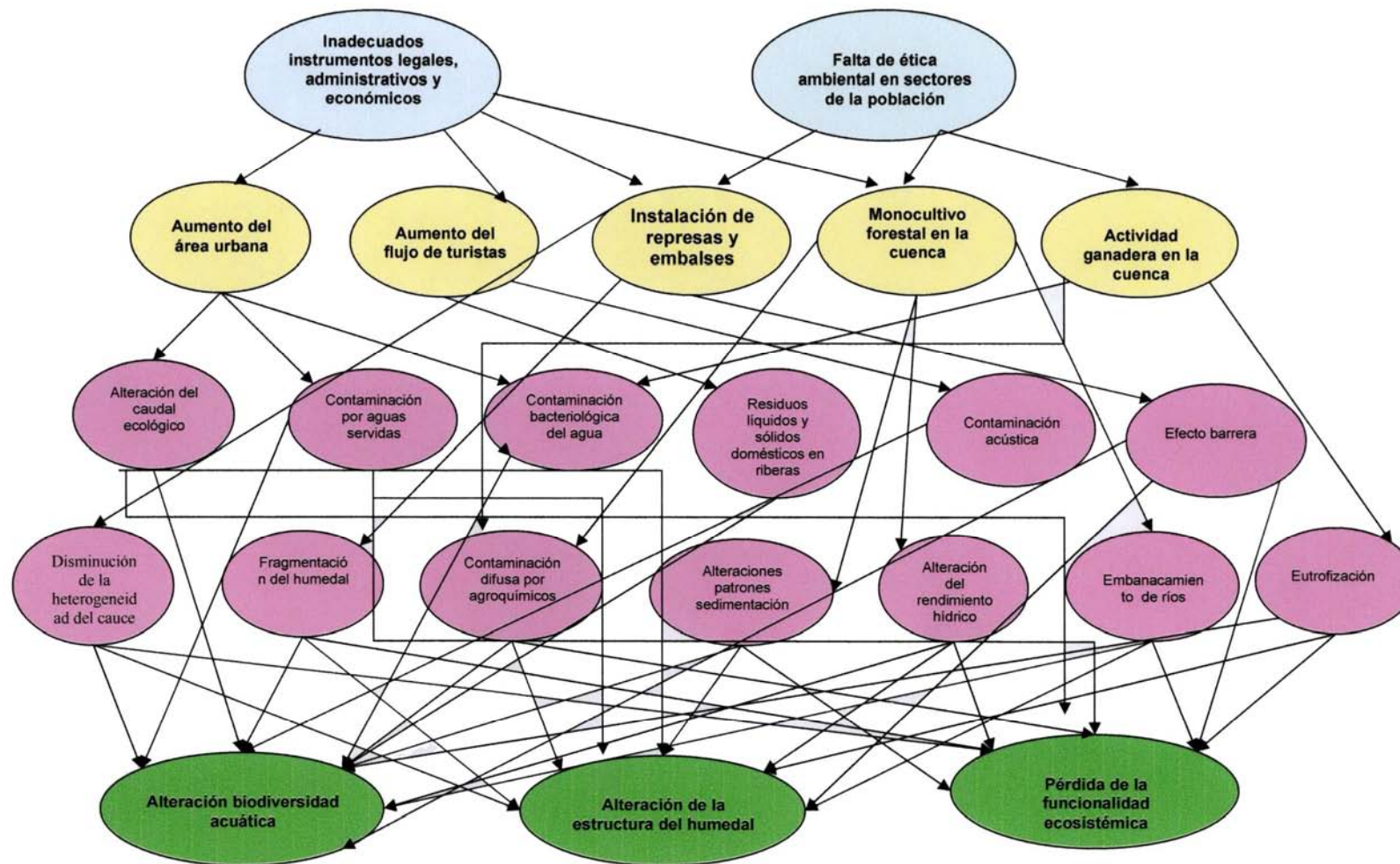


Figura 38. Mapa conceptual de causas determinantes, procesos inducidos, perturbaciones e impactos en un río permanente de la zona sur.

4.8.4. Metodología para calcular directamente el riesgo ecológico

Caracterización y valoración de los impactos ambientales

FASE 1. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificados los impactos ambientales negativos, se describen en forma cualitativa los efectos que potencialmente pueden afectar el humedal bajo estudio y los impactos que los procesos identificados pueden generar en los componentes receptores. Los diferentes impactos identificados y caracterizados, se cuantifican en forma separada y se contrastan, en la medida de lo posible y disponible, con normas, estándares o criterios de protección para cada componente ambiental.

FASE 2. CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para medir el efecto o impacto de las actividades humanas sobre los factores ambientales del área de estudio, se califica el impacto mediante los criterios, que se definen a continuación: (a) importancia, y (b) probabilidad, y luego (c) magnitud de cada impacto, aplicando la metodología adaptada para la matriz causa-efecto (sensu Conesa 1995). La Calificación del Impacto Ambiental (CIA) multiplica la importancia (I_m) por la probabilidad de ocurrencia (p), según: **CIA= $I_m \times p$** donde:

- **I_m** (*Importancia del impacto*) se calcula según la siguiente fórmula:

$$I_m = (S) (I + E + M + T + R + I_n + P + R_e), \text{ donde:}$$

S	Signo		+ = Benéfico o positivo - = Dañino o negativo d = Neutro o desconocido
I	Intensidad	grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa).	1 = Acción mínima 2 = Destrucción media 3 = Destrucción total
E	Extensión	área de influencia teórica del impacto, en relación del proyecto	1 = Puntual 2 = Parcial 3 = Total
M	Momento	tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto	1 = largo plazo (> 5 años) 2 = mediano plazo (1 –5 años) 3 = inmediato (< 1 año)
T	Temporalidad	tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado volvería a condiciones iniciales	1 = fugaz (< 1 año) 2 = temporal (1- 10 años) 3 = permanente (> 10 años)
R	Reversibilidad	posibilidad de restauración del factor afectado mediante los mecanismos ecológicos propios del humedal, sin intervención humana	1 = a corto plazo 2 = a mediano plazo 3 = irreversible
In	Interacción	interacción de dos o más efectos simples	1 = indiferente 2 = aditiva 3 = sinérgica
P	Periodicidad	regularidad de manifestación del efecto en el tiempo	1 = indiferente 2 = periódico 3 = continuo
Re	Recuperabilidad	posibilidad de restauración del factor afectado mediante medidas correctoras, es decir con intervención humana.	1 = inmediata (< 1 año) 2 = mitigable (1 – 5 años) 3 = rehabilitable

- **p** (*Probabilidad del impacto*). Una probabilidad, en un proceso aleatorio, es la razón entre el número de casos en que ocurre un impacto y el número de casos posibles. De este modo estima la probabilidad de ocurrencia del impacto, jerarquizada en tres rangos (máxima probabilidad de ocurrencia= 1, mínima probabilidad de ocurrencia= 0):

1 = Improbable: el impacto ocurrirá con una probabilidad < 0,4

2 = Probable: el impacto ocurrirá con probabilidad entre 0,4 y 0,8

3 = Cierto: el impacto ocurrirá con probabilidad > 0,8

Cabe hacer notar que, aunque la intensidad pueda ser 3 (destrucción total), si otros parámetros son bajos (1) como la reversibilidad, es posible la restauración del factor afectado mediante los mecanismos ecológicos propios del humedal, sin intervención humana.

La valoración de cada una de las variables antes mencionadas se efectúa mediante taller de expertos utilizando el método Delphi (descrito en MIDEPLAN 1994) donde cada carácter fluctúa entre los valores 1 y 3 el que se asigna del consenso y sapiencia del panel de expertos, conformado por especialistas de áreas afines al estudio. Los valores obtenidos se ubican frente a cada actividad evaluada para el factor ambiental valorado. Una vez obtenida la importancia del impacto se procede a calificar cada impacto, según la fórmula ya enunciada:

$$\text{CIA} = \text{Im (Importancia del Impacto)} \times \text{p (Probabilidad del Impacto)}.$$

FASE 3. VALOR DEL IMPACTO PONDERADO

El valor obtenido, promedio del total de los evaluadores, es finalmente ubicado en la matriz de importancia. Luego se localiza en la matriz el promedio de los evaluadores, en el cálculo de la Magnitud (Mg). Finalmente para obtener el Valor del Impacto Ponderado Total (VIPT) se multiplican el valor de la Calificación del Impacto Ambiental (CIA) y el valor de la Magnitud (Mg), correspondiendo el valor final al Impacto Negativo Total. De esta forma el impacto evaluado es el que se ubica en la matriz (ver ejemplo en la siguiente Tabla). Esto según:

$$\text{VIPT} = \text{CIA} \times \text{Mg}, \text{ donde:}$$

- **Mg** (*Magnitud del impacto*). La magnitud del impacto califica el tamaño del cambio ambiental generado. Se compara el valor impactado de cada recurso, con el valor total del recurso, expresado en porcentaje. En otras palabras se refiere al porcentaje (%) de la superficie del humedal o el

porcentaje (%) del recurso afectado (e.g., % de plantas acuáticas muertas, % de agua contaminada) y que se califica con valores de 1 a 3.

1 = baja (30 - 0 %)

2 = media (31 - 69 %)

3 = alta (70 - 100%)

Para ejemplificar lo anterior véase en la tabla siguiente la aplicación de la matriz de impacto donde se obtiene el valor de impacto ponderado total (VIPT) de trece perturbaciones identificadas que afectan al oasis de Calama (CEA 2008).

COMPONENTES DEL ECOSISTEMA		0	180	0	0	0	102	0	0	0	0	0	0
		0	198	0	0	0	102	0	0	0	0	0	0
		0	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		198	0	0	51	0	102	0	0	34	17	34	0
		0	0	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0
		0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		216	198	0	51	0	102	0	0	17	114	17	0
		216	198	0	48	0	102	0	0	0	114	0	0
		216	198	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0
		216	198	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0
		126	198	0	0	0	102	0	162	0	0	0	0
		126	198	0	0	0	102	0	162	0	0	0	153
		216	189	0	42	120	96	0	0	0	0	0	0
		216	189	0	48	32	108	34	32	0	18	0	102
FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ECOSISTEMA		216	198	108	51	102	153	0	0	108	72	108	0
		216	198	171	51	102	171	114	102	0	72	0	102
		216	198	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0
		216	198	0	0	0	162	0	0	0	0	0	0
		114	198	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0
Impacto muy bajo	0	43											
Impacto bajo	44	86											
Impacto medio	87	130											
Impacto alto	131	173											
Impacto muy alto	174	216											

Tabla 14. Evaluación del valor de impacto ponderado total (VIPT) de trece perturbaciones que actúan en el oasis de Calama (tomado de CEA 2008).

4.8.5. Metodología para calcular indirectamente el riesgo ecológico

La metodología aquí descrita se puede usar solo cuando se dispone de información suficiente. Hemos asociado el concepto de riesgo ecológico al de amenaza y expuesto que para calcularlo basta establecer el peligro, mediante el cálculo de la Importancia del impacto (Im) y de la exposición, determinado por la Probabilidad de ocurrencia del Impacto (p). De este modo, al multiplicar ambos factores tenemos la Calificación del Impacto Ambiental (CIA), que finalmente se multiplica por la Magnitud (Mg) obteniéndose el Valor del Impacto Ponderado Total (VIPT). El riesgo ecológico ya no solo está estimado, sino calculado. Sin embargo, es muy raro que se disponga de información suficiente para hacer estos cálculos salvo en aquellas circunstancias en que ocurre un desastre ambiental sobre un humedal y se hacen estudios post perturbaciones o cuando existen proyectos de envergadura que exigen de un estudio de impacto ambiental. La mayoría de los humedales de Chile no están en esos dos casos, pero están sometidos a perturbaciones no evaluadas ni estimadas.

a. Estimación indirecta del riesgo ecológico

Se propone considerar dos elementos para calcular el riesgo ecológico sobre los humedales, idealmente, considerando la cuenca hidrográfica como unidad de análisis:

- **procesos inducidos para estimar riesgo ecológico intrínseco Rei**
- **indicadores para estimar el riesgo ecológico en el territorio Ret**

- **Ponderación de los procesos inducidos**

No todos los procesos inducidos tienen la misma importancia, por lo que se ponderó cada uno de ellos, en relación a los mismos factores que se incluyen para estimar la importancia de un impacto ambiental negativo, considerándose su aplicación potencial, sobre cada tipo de humedal (Tablas 15 y 16).

Tabla 15. Caracterización de las variables consideradas para estimar la importancia de los procesos inducidos.

Intensidad	grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa	1 = Acción mínima 2 = Destrucción media 3 = Destrucción total
Extensión	área de influencia teórica del impacto, en relación al humedal	1 = Puntual 2 = Parcial 3 = Total
Momento	tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto	1 = largo plazo (> 5 años) 2 = mediano plazo (1-5 años) 3 = inmediato (< 1 año)
Temporalidad	tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado volvería a condiciones iniciales	1 = fugaz (< 1 año) 2 = temporal (1-10 años) 3 = permanente (> 10 años)
Reversibilidad	posibilidad de restauración del factor afectado	1 = a corto plazo 2 = a mediano plazo 3 = irreversible
Interacción	interacción de dos o más efectos simples	1 = indiferente 2 = aditiva 3 = sinérgica
Periodicidad	regularidad de manifestación del efecto en el tiempo	1 = indiferente 2 = periódico 3 = continuo
Recuperabilidad	posibilidad de restauración del factor afectado mediante medidas correctoras	1 = inmediata (< 1 año) 2 = mitigable (1-5 años) 3 = rehabilitable

Tabla 16. Ponderación de la importancia de los procesos inducidos para los diferentes tipos de humedales de Chile.

PROCESO INDUCIDO	VARIABLES								Valor de importancia del proceso inducido
	Intensidad	Extensión	Momento	Temporalidad	Reversibilidad	Interacción	Periodicidad	Recuperabilidad	
Aumento del área urbana	2	2	2	3	3	1	3	3	2,4
Ampliación y mejora de la red vial	1	2	2	3	3	3	3	3	2,5
Aumento del flujo de turistas	1	2	2	3	1	3	2	2	2,0
Aumento residencias secundarias	2	2	2	3	2	2	2	2	2,1
Inadecuado manejo de residuos líquidos	3	3	3	2	1	2	2	2	2,3
Inadecuado manejo de residuos sólidos	1	1	3	2	1	2	3	1	1,8
Aumento del consumo de agua	3	3	3	3	2	2	3	2	2,6
Explotación de minerales	3	2	3	3	3	3	3	3	2,9
Instalación de represas y embalses	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0
Monocultivo forestal en la cuenca	2	3	1	2	2	2	3	2	2,1
Actividad agrícola en la cuenca	2	3	1	2	1	2	3	2	2,0
Actividad ganadera	2	3	1	2	1	2	3	2	2,0
Acuicultura en la cuenca	2	3	2	2	1	2	3	2	2,1

b. Procesos inducidos por humedal

En la Tabla 17 se muestran los procesos inducidos que potencialmente actuarían sobre cada tipo de humedal, incluyendo la importancia ponderada de cada proceso y la sumatoria de todos los procesos que actuarían en cada humedal. De este modo la estimación rápida del riesgo ecológico intrínseco para cada tipo de humedal se obtiene según la fórmula

$$Rei = \sum Vip Pi_i$$

Donde el riesgo ecológico intrínseco (Rei) será la sumatoria del Valor de Importancia de cada proceso inducido (Pi_i) presente en cada humedal. Las categorías del Rei serán:

Categoría	Rangos	Valor de riesgo intrínseco (Vrei)
alta	> 15	5
media alta	15 a 11	4
media	10 a 6	3
media baja	5 a 2	2
baja	< 2	1

La valoración numérica del riesgo ecológico intrínseco potencial sobre diferentes tipos de humedales en Chile se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Valoración numérica del riesgo ecológico intrínseco potencial sobre diferentes tipos de humedales en Chile.

Tipo de humedal	Procesos inducidos potenciales	Vip	Σ Vip	Vrei
Albuferas	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	15	4
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
	Aumento residencias secundarias	2,1		
	Inadecuado manejo de residuos líquidos	2,3		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Salares, salinas	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	7,4	3
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
	Explotación de minerales	2,9		
Lagos salobres	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	4,5	2
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
Lagunas de altura	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	7,1	3
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
	Aumento del consumo de agua	2,6		
Lagunas costeras	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	17,6	5
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
	Aumento residencias secundarias	2,1		
	Inadecuado manejo de residuos líquidos	2,3		
	Aumento del consumo de agua	2,6		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Lagunas permanentes	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	15,6	5
	Aumento residencias secundarias	2,1		
	Inadecuado manejo de residuos líquidos	2,3		
	Aumento del consumo de agua	2,6		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Lagos permanentes	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	22,7	5
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
	Aumento residencias secundarias	2,1		
	Inadecuado manejo de residuos líquidos	2,3		
	Instalación de represas y embalses	3,0		
	Aumento del consumo de agua	2,6		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		

	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
	Salmonicultura en la cuenca	2,1		
Ríos, arroyos, cascadas, cataratas permanentes	Aumento del área urbana	2,4	23	5
	Ampliación y mejora de la red vial	2,5		
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
	Inadecuado manejo de residuos líquidos	2,3		
	Instalación de represas y embalses	3,0		
	Aumento del consumo de agua	2,6		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
	Salmonicultura en la cuenca	2,1		
Ríos y arroyos temporales	Aumento del área urbana	2,4	11	4
	Ampliación y mejora de la red vial	2,5		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Deltas interiores permanentes	Aumento del flujo de turistas	2,0	12,3	4
	Aumento residencias secundarias	2,1		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
	Salmonicultura en la cuenca	2,1		
Oasis y manantiales	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	12,1	4
	Instalación de represas y embalses	3,0		
	Aumento del consumo de agua	2,6		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Bañados	Inadecuado manejo de residuos líquidos	2,3	11	4
	Aumento del consumo de agua	2,6		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Turberas, Mallines	Aumento del consumo de agua	2,6	7,5	3
	Actividad ganadera/forestal en la cuenca	2,0		
	Explotación de minerales	2,9		
Vegas de altura, bofedales	Aumento del consumo de agua	2,6	6,6	3
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Vegas	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	8,6	3
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Pantanos, ciénagas,	Inadecuado manejo de residuos	1,8	7,9	3

juncales, pajonales	sólidos		12,7	4
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		
Bosques pantanosos	Ampliación y mejora de la red vial	2,5	12,7	4
	Aumento del flujo de turistas	2,0		
	Aumento residencias secundarias	2,1		
	Monocultivo forestal en la cuenca	2,1		
	Actividad agrícola en la cuenca	2,0		
	Actividad ganadera en la cuenca	2,0		

c. Uso de indicadores ambientales

Se pueden usar indicadores ambientales para estimar el riesgo ecológico en el territorio (Ret). Si la amenaza o riesgo ecológico no se puede estimar para cada humedal, ya sea por falta de información o de tiempo, puede estimarse éste a través de indicadores ambientales a nivel administrativo territorial. Estos indicadores pueden obtenerse desde bases de datos disponibles y ser analizados mediante algoritmos matemáticos en sistemas de información geográficos (SIG).

Un indicador ambiental es definido por la OECD (2001) como *un parámetro, o un valor derivado de parámetros, que indican o proporcionan información acerca de, o describen el estado de un fenómeno/ambiente/área, con significado que va más allá del que se asocia directamente al valor del parámetro*. Los indicadores que proponemos son los siguientes:

- **Número de habitantes de la comuna (Hc).** Se presume que a mayor población mayor riesgo ecológico. De este modo pueden considerarse dos indicadores: (a) Densidad de habitantes en la comuna, en que se encuentra la cuenca, en ind/km² y (b) Tasa de crecimiento poblacional en la comuna. Esta información puede obtenerse del INE y de las SUBDEREs.

- **Kilómetros de red vial en la comuna (Kc).** Se presume que a mayor y mejor calidad de la red vial mayor es el riesgo ecológico; este indicador se puede disgregar en autopistas, caminos pavimentados, de ripio en buen estado y de tierra. Se expresa en km/ km². Esta información puede obtenerse de MIDEPLAN y del MOP.
- **Proporción de cobertura vegetal nativa en la comuna (Cc).** Se presume que a mayor deforestación mayor riesgo ecológico. Esto es válido en las zonas de Chile donde procede. Si está disponible la información puede incluirse un nivel de mayor precisión con la proporción de uso silvoagropecuario versus cobertura vegetal original. Esta información puede obtenerse de CONAF y CONAMA.

El riesgo ecológico territorial se pondera mediante un algoritmo matemático. Aquí se presentan los indicadores en forma aditiva:

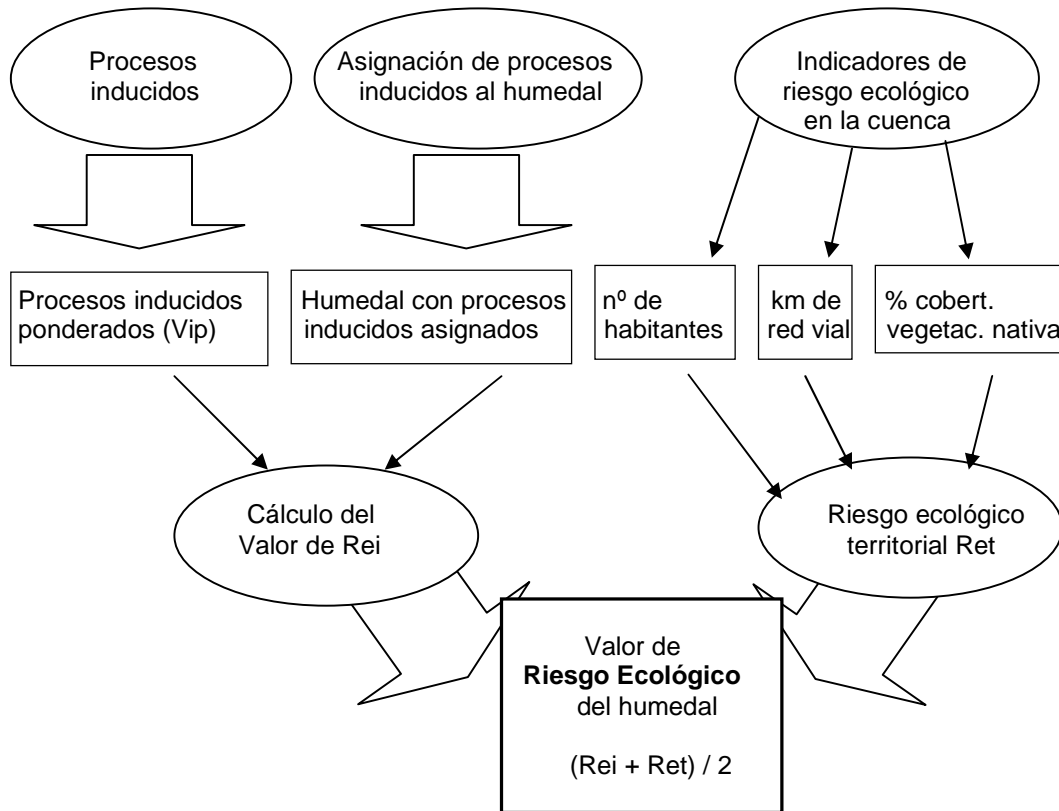
$$\text{Ret} = \text{Hc} + \text{Kc} + \text{Cc}$$

De este modo el riesgo ecológico del humedal i será

$$\text{RE}_i = (\text{Rei}_i + \text{Ret}) / 2$$

Donde:

RE es el riesgo ecológico del humedal bajo estudio, Rei el riesgo ecológico intrínseco del mismo y Ret es el riesgo ecológico territorial existente en la(s) comuna(s) donde se ubica el humedal bajo estudio. En el siguiente diagrama se muestra el procedimiento propuesto.



4.9. Metodología para estimar la protección de humedales continentales

4.9.1. Protección de humedales continentales

Existe una diversa normativa legal que tiene injerencia en la conservación de los humedales, ya sea en su totalidad o en algunos de sus componentes. De este modo, abordaremos la protección de un humedal en base al resguardo que podría tener en su conjunto o en sus componentes, al estar incorporado en la legislación ambiental del país, esto es siendo sujeto de la existencia y aplicación de normas jurídicas que favorecen o regulan su estado y permanencia.

4.9.2. Legislación ambiental y diversidad biológica en Chile

Debiera entenderse por legislación ambiental la que reconoce como bien jurídico protegido el resguardo de la integridad de los sistemas ambientales en cuanto a tales, regulando el manejo de los factores que lo componen con una perspectiva global e integradora. Desgraciadamente la legislación ambiental en nuestro país no aborda los sistemas ambientales con un enfoque de este tipo, no existiendo un cuerpo legal que se haga cargo de la protección jurídica de la diversidad biológica de manera explícita, específica y orgánica. La mayor aproximación desde una perspectiva global está contenida en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, existiendo además una gran cantidad de normas sectoriales con diferente grado de dispersión y desarticulación.

La Constitución solo alude a la diversidad biológica en forma indirecta, al imponer al Estado el deber constitucional de "tutelar la preservación de la naturaleza"; al disponer que la ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades "para proteger el medio ambiente", y al señalar como uno de los contenidos de la función social de la propiedad lo que se encuentre exigido por "la conservación del patrimonio ambiental". Este tratamiento constitucional contrasta con aquel brindado a los componentes minerales e

hídricos, respecto de cuyo dominio y apropiación existen normas específicas en la Constitución.

Las diversas regulaciones que abordan objetivos básicos de la conservación misma de la diversidad biológica, han tenido en muchos casos como propósito central el desarrollo de una actividad económica ligada a la explotación de un recurso natural. Hermosilla (2004) estima que, mientras se mantenga el actual régimen de protección y garantías del derecho de propiedad en Chile, por sobre el bien común, ello no contribuirá a la efectiva protección y conservación de la biodiversidad.

Pese a esto existen numerosas normas jurídicas aplicables a los humedales y su biodiversidad, cuya selección y análisis entregarán las bases para definir el grado de protección que es posible asignar a estos ambientes en las distintas regiones del país.

De acuerdo a lo anterior, el Código Civil de Chile, en su artículo 1° expresa que la Ley es: "Una declaración de la voluntad soberana que, manifestada en la forma prescrita por la Constitución, manda, prohíbe o permite". La expresión "Ley" comprende distintos tipos de normas jurídicas y según su grado de importancia son:

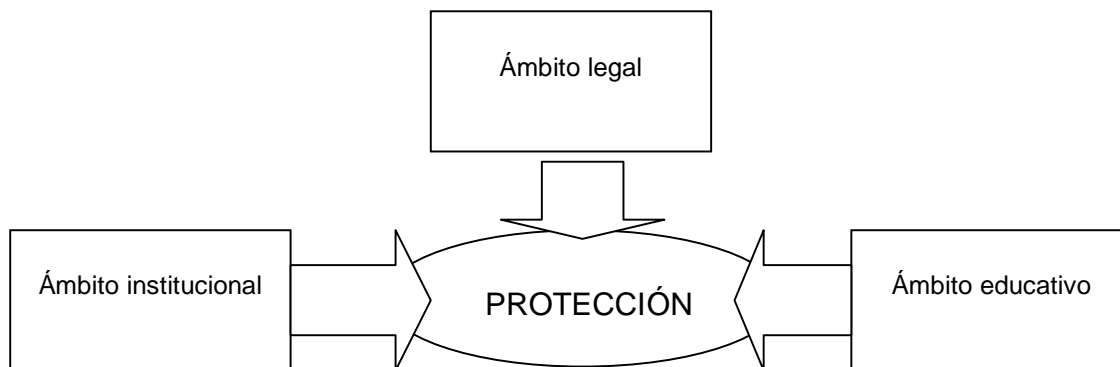
- *La Constitución Política.* Es la ley fundamental del Estado. Ella establece la forma de gobierno, los poderes públicos, sus atribuciones y determina los derechos y garantías de las personas.
- *Las leyes propiamente tales.* Son las normas aprobadas por el Poder Legislativo, según el procedimiento que la Constitución establece, pudiendo ser de distinta clase según la cantidad de votos que necesita para ser aprobada, modificada o derogada.
- *Los decretos con fuerza de ley.* Son normas dictadas por el Presidente de la República sobre materias propias de ley, en virtud de una autorización

que le confiere el Congreso Nacional para ello, la que no puede exceder de un año y debe expresar las materias sobre las cuales versa la delegación. Asimismo, el Presidente de la República está autorizado para dictar decretos con fuerza de ley (DFL) para fijar el texto refundido, coordinado y sintetizado de las leyes cuando sea conveniente para su mejor ejecución.

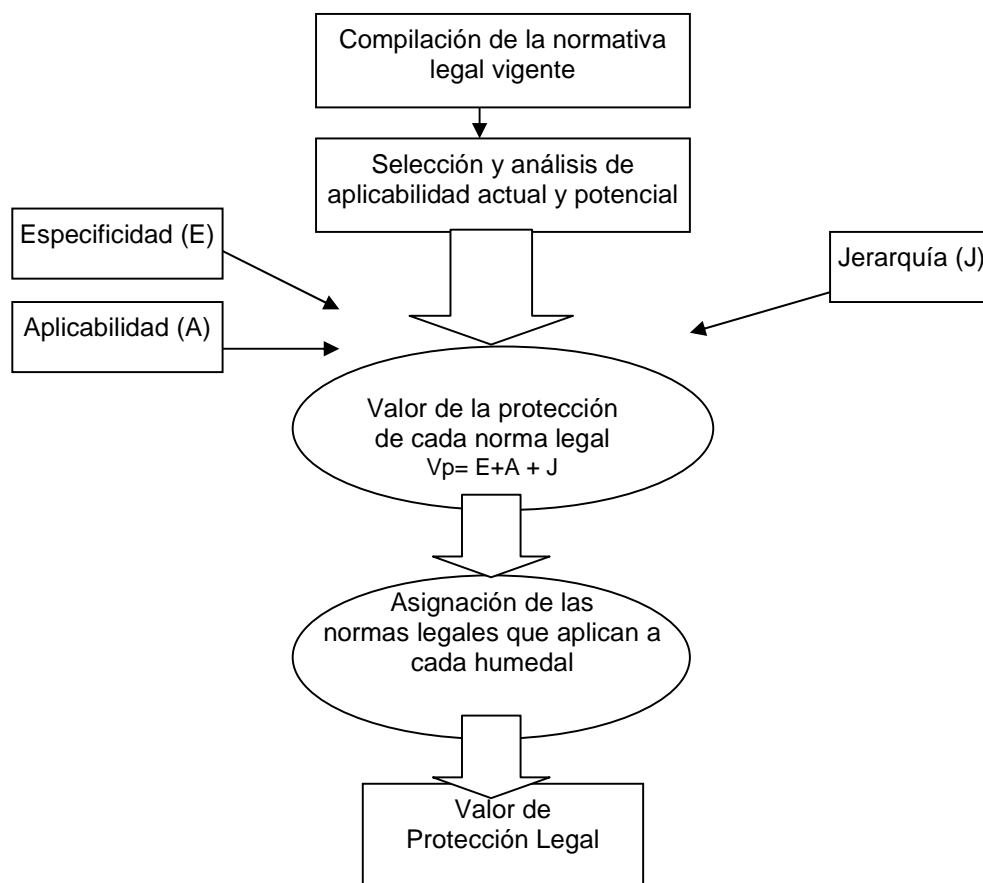
- *Los decretos leyes.* Son normas dictadas por el Presidente de la República sobre materias propias de ley, sin autorización alguna del Congreso Nacional.
- *Los tratados internacionales.* Son acuerdos, pactos o contratos, de carácter internacional, que rigen situaciones jurídicas establecidas de común acuerdo por dos o más Estados soberanos.
- *Normas de inferior jerarquía que las leyes.* La potestad reglamentaria le permite al Presidente de la República y otras autoridades dictar un conjunto de normas de inferior jerarquía que las leyes, como los reglamentos, los simples decretos, las instrucciones, los decretos supremos y las resoluciones.

4.9.3. Metodología pra calcular la protección

Entendemos por protección a las iniciativas legales y administrativas para propender a la protección y/o conservación de un humedal, ya sea en su integridad, considerando sus áreas de influencia o sus componentes. De este modo la protección puede ser abordada desde tres dimensiones: el ámbito legal, el ámbito institucional y el ámbito educativo. En esta metodología abordaremos el primero. El ámbito institucional dice relación con la institucionalidad del Estado para estos efectos (e.g., servicios públicos) y el educativo tiene relación con el nivel de conocimiento y percepción que los habitantes y usuarios de un humedal tienen respecto a él, lo que se traduce en una actitud favorable o desfavorable a los objetivos de conservación. Aquí se aborda la protección desde el ámbito legal, pero entendemos que la protección efectiva reúne los tres ámbitos diagramados a continuación:



Para estimar el nivel de protección legal sobre un humedal se siguió el siguiente flujo metodológico:



a. Compilación de la normativa legal vigente

Se realizó una compilación de la legislación vigente en relación a los temas de biodiversidad, humedales y recursos hídricos, incluyendo normas jurídicas,

documentos de análisis, descripción y caracterización de normas así como diversos estudios específicos. Se recopilaron textos legales (leyes, reglamentos, etc.) extrayéndose los documentos que se refieren a los temas indicados.

En la Tabla 18 se muestra la selección de la normativa legal que aplica directa o indirectamente a las aguas continentales de Chile. Se tomaron los textos legales en su conjunto, considerándose pertinentes cuando incorporan, alguna mención a, o cautele la conservación, ya sea de humedales como conjunto natural, o bien referido al recurso agua (e.g., en términos de su calidad), o porque aborda alguno de sus componentes relevantes (e.g., vida acuática, fauna, etc). Asimismo se incluyeron aquellas normas que hacen referencia a algún componente de la cuenca, que tiene incidencia en la conservación de los aspectos anteriores (e.g., conservación de la vegetación de la cuenca, y arbolado de los manantiales).

Se incluyeron también dos normativas, una es la Ley General de Urbanismo y Construcciones dado que dentro de los planes reguladores las áreas de humedales urbanas suelen ser consideradas zonas de restricción (áreas verdes, franjas de protección de riberas, etc.) lo que contribuiría a su conservación. La otra es el decreto N° 1898/03 que faculta la creación de Áreas de Desarrollo Indígena. Esta normativa también permitiría la conservación de humedales en la medida que puedan ser incorporados en áreas de este tipo, algunos ejemplos de ello ya existen en Chile (e.g., Alto del Loa, Lago Budi).

Tabla 18. Selección de la normativa legal que aplica directa o indirectamente a la conservación de las aguas continentales de Chile y sus componentes.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Norma Legal	
Ley N°19.300	Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.
Ley N°17.288. Sobre Monumentos Nacionales.	Faculta la creación de Santuarios de la Naturaleza, definido por el artículo 31° de la misma ley, como aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado.

Ley Nº11.402	Sobre las obras de defensa y regularización de las riberas y cauces de los ríos, lagunas y esteros. Artíc.1. Estas obras pueden incluir la reforestación de las hoyas hidrográficas...
Ley Nº 18.378 /84. (de conservación en predios agrícolas)	Sobre distritos de conservación de suelos, bosques y aguas; y conservación de la riqueza turística. Permite la creación de distritos de conservación de suelos, bosques y aguas. Permite la creación de áreas de protección turística.
DL Nº 3.485 Convención de Ramsar. DS Nº 971	Promover el uso racional de todos los humedales de su territorio. Aprueba convención relativa a las zonas de importancia internacional, especialmente como hábitat de las aves acuáticas, firmada en Ramsar, Irán, el 02 de febrero de 1971.
Ley Nº 18.892/89. Ley de Pesca y Acuicultura.	Faculta la conservación de los recursos hidrobiológicos comprendidas en prohibiciones o medidas de administración de recursos, e.g. veda biológica; prohibición de captura; fijación de cuotas de captura; fijación de tamaños o pesos mínimos de captura; regulación de las artes y los aparejos de pesca, y de la pesca deportiva.
Ley Nº 19.473/96 , Ley de Caza	Establece prohibición de caza y captura de todos los vertebrados nativos de Chile.
Ley Nº 20.283/09, Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	Establece prohibición de corta de vegetación nativa en los márgenes de masas y cursos naturales de agua (ríos, humedales y glaciares) y en terrenos con excesiva pendiente; debiendo mantenerse franjas de ancho variable dependiendo del tipo de humedal; y de un ancho de 100 m en aquellos declarados sitios Ramsar.
Ley Nº 18.362/84. Sistema Nacional de Areas Silvestres del Estado.	Crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) administrado por CONAF, para la conservación (planes de manejo y administración) de los ambientes naturales, terrestres o acuáticos dentro de esas áreas.
DFL Nº 725/67, Código sanitario, Art. 73	Prohíbe descarga de aguas servidas y residuos industriales o mineros en cuerpos de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o balneario sin que antes sea depurado.
DFL Nº 1.122/81 (Código de Aguas)	Regula la exploración en terrenos públicos o privados de zonas que alimenten áreas de vegas y de los llamados bofedales en las Regiones de Tarapacá y de Antofagasta. Protege los acuíferos que alimentan los humedales altoandinos (Art. 58 a 67) alimentan vegas y bofedales de la Región de Antofagasta prohibiendo mayores explotaciones que las autorizadas y nuevas explotaciones sino con autorización fundada de la DGA.
DL Nº 1.939/77 Normas sobre adquisición, administración de bienes del Estado	Faculta la adquisición, administración y disposición sobre los bienes del Estado o fiscales al Ministerio de Bienes Nacionales para fines de conservación. Artículo 15.- Las reservas forestales, Parques Nacionales y los terrenos fiscales cuya ocupación comprometan el equilibrio ecológico, sólo podrán destinarse para finalidades de conservación y protección del medio ambiente. Artículo 16.- En los contratos de compraventa o concesiones de terrenos fiscales rústicos podrán imponerse al beneficiario obligaciones para la protección del medio ambiente. Artículo 21.- Podrán declararse Reservas Forestales o Parques Nacionales a aquellos terrenos fiscales que sean necesarios para estos fines.
DFL Nº 458/75	Ley General de Urbanismo y Construcciones. Tiene competencias en los Planes Reguladores y las atribuciones para proteger los humedales que se encuentren en áreas urbanas, zonificándolos como áreas de restricción.
DL Nº 19.821/02. Deroga Ley Nº 3.133 y modifica Ley Nº 18.902 en materia de residuos industriales.	Prohíbe las descargas de aguas contaminadas al medio ambiente y perfecciona el marco regulatorio vigente para la protección de las aguas
Norma Reglamentaria	
DS Nº 30/97. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. DS Nº 95/01	Establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental identificando los proyectos y actividades que deben ser objeto de una declaración o estudio de impacto ambiental y señala los criterios que permiten definir esta situación.
DS Nº 4.363/31. Ley de bosques. Art. Nº 5	Prohíbe la corta o destrucción del arbolado situado a menos de 200 metros de radio de los manantiales que nazcan en terrenos planos no regados. Podrán establecerse "Reservas de Bosques" y "Parques Nacionales de Turismo", con fines de regularizar el comercio de maderas, garantizar la vida de determinadas especies arbóreas y conservar la belleza del paisaje"
D.S. Nº531/67. Convención de Washington	Dispone que se cumpla y lleve a cabo la Convención para la protección de la flora la fauna y las bellezas escénicas naturales de América, destinada a proteger y conservar en su medio ambiente natural, ejemplares de todas las especies y géneros de flora y fauna nativas para evitar su extinción.

D.S. N°771 y D.S. N°971. (Promulga Convención de Ramsar)	Promulga la Convención sobre zonas húmedas de importancia internacional especialmente como hábitats de las aves acuáticas, suscrito en Irán el 02 de febrero de 1971. Protocolo para enmendar la convención sobre zonas húmedas de importancia internacional especialmente como hábitats de las aves acuáticas.
D.S. N°141	Aprueba Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
D.S. N°2.374	Aprueba el reglamento para la explotación de bosques existentes en las cuencas hidrográficas.
D.S. N° 75/05 . Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres	El Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, establece las disposiciones que regirán el procedimiento para la clasificación de especies de flora y fauna silvestres en las distintas categorías de conservación a las cuales alude la ley N°19.300.
Ch N° 1.333/87	Regula la calidad del agua para diferentes usos, entre ellos la vida acuática, estableciendo concentraciones máximas permitidas.
D.S. N° 594/00. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo	Prohíbe el vertido a aguas subterráneas y cursos de agua en general de aguas contaminadas provenientes de la actividad industrial sin tratamiento previo de depuración.
D.S. N° 93/95	Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.
D.S. N° 94/95	Reglamento que fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación.
D.S. N° 95/01	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
D.S. 90/00	Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.
D.S. 46/02	Norma de Emisión Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas.
DS N° 609/98	Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.
Normas Secundarias de Calidad Ambiental	Norma Secundaria de Calidad Ambiental.
Decreto N°1898/03	Declara Área de Desarrollo Indígena.

b. Selección y análisis de aplicabilidad actual y potencial

Toda la legislación se clasificó, de acuerdo con su nivel jerárquico en: (a) normas constitucionales, (b) normas legales y (c) normas reglamentarias. Posteriormente se analizó aquella normativa acotada a los humedales o sus componentes (e.g., flora, fauna, paisaje, recursos hídricos, humedales, cuencas), y se seleccionaron aquellas orientadas a proteger y conservar los humedales y sus componentes. Se ordenaron jerárquicamente siguiendo la propuesta de Gallardo (1985, 1989) y se analizaron desde el punto de vista de su aplicación actual o potencial. A modo de ejemplo se muestra en la Tabla 19 el resumen de la aplicabilidad de las diferentes

normas jurídicas a la conservación del humedal río Loa, en el oasis de Calama, Región de Antofagasta (CEA 2008).

Tabla 19. Aplicabilidad de las diferentes normas jurídicas a la conservación del humedal río Loa, en el oasis de Calama, Región de Antofagasta.

NORMAS JURÍDICAS	DESCRIPCIÓN	HUMEDAL
Ley Nº 19.300	Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.	Río Loa
Ley Nº 19.473/96 , Ley de Caza	Establece prohibición de caza y captura de todos los vertebrados nativos de Chile.	Río Loa
DL Nº 3.485 Convención de Ramsar, DS Nº 971	Promover el uso racional de todos los humedales de su territorio	Río Loa
Ley Nº 11.402	Sobre las obras de defensa y regularización de las riberas y cauces de ríos, lagunas y esteros. Artíc.1. Estas obras pueden incluir la reforestación de las hoyas hidrográficas...	Río Loa
DFL Nº 458, Ley gral. de urbanismo y construcciones	Plan Regulador de Calama.	Río Loa
DFL Nº 725, Código sanitario , Art. 73	Prohíbe descarga de aguas servidas y residuos industriales o mineros en cuerpos de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o balneario sin que antes sea depurado.	Río Loa
DS Nº 4.363 , Ley de bosques, Art. Nº 5	Prohíbe la corta o destrucción del arbolado situado a menos de 200 metros de radio de los manantiales que nazcan en terrenos planos no regados.	Río Loa
DS Nº 4.363 , Ley de bosques, Art. Nº 10	Podrán establecerse "Reservas de Bosques" y "Parques Nacionales de Turismo", con fines de regularizar el comercio de maderas, garantizar la vida de determinadas especies arbóreas y conservar la belleza del paisaje."	Río Loa
DS Nº 90/00 Norma de emisión	Regula la emisión de contaminantes asociados a descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.	Río Loa
DS Nº 46/02 Norma de emisión	Establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.	Río Loa
DFL Nº 1.122/81 (Código de Aguas)	Regula la exploración en terrenos públicos o privados de zonas que alimenten áreas de vegas y de los llamados bofedales en las Regiones de Tarapacá y de Antofagasta. Protege los acuíferos que alimentan los humedales altoandinos (Art. 58 a 67) alimentan vegas y bofedales de la Región de Antofagasta prohibiendo mayores explotaciones que las autorizadas y nuevas explotaciones sino con autorización fundada de la DGA.	Río Loa
Ley Nº 18.378 /84. (de conservación en predios agrícolas)	Permite la creación de distritos de conservación de suelos, bosques y aguas. Permite la creación de áreas de protección turística.	Río Loa
DL Nº 1.939/77 Normas sobre adquisición, administración de bienes del Estado	Faculta la adquisición, administración y disposición sobre los bienes del Estado o fiscales al Ministerio de Bienes Nacionales para fines de conservación. Artículo 15.- Las reservas forestales, Parques Nacionales y los terrenos fiscales cuya ocupación comprometan el equilibrio ecológico, sólo podrán destinarse para finalidades de conservación y protección del medio ambiente. Artículo 16.- En los contratos de compraventa o concesiones de terrenos fiscales rústicos podrán imponerse al beneficiario obligaciones para la protección del medio ambiente. Artículo 21.- Podrán declararse Reservas Forestales o Parques Nacionales a aquellos terrenos fiscales que sean necesarios para estos fines.	Río Loa

DL N° 19.821/02 Deroga Ley N° 3.133 y modifica Ley N° 18.902 (materia resid. Industriales).	Prohíbe las descargas de aguas contaminadas al medio ambiente y perfecciona el marco regulatorio vigente para la protección de las aguas.	Río Loa
DS N° 30/97. DS N° 95/01	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental identificando los proyectos y actividades que deben ser objeto de una declaración o estudio de impacto ambiental y señala los criterios que permiten definir esta situación.	Río Loa
NCh N° 1.333/87.	Regula la calidad del agua para diferentes usos, entre ellos la vida acuática, estableciendo concentraciones máximas permitidas.	Río Loa
DS N° 75/05	Reglamenta la Clasificación de Especies Silvestres.	Río Loa
DS 46/02	Norma de emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas.	Río Loa
DS N° 609/98	Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.	Río Loa

c. Valoración de la protección legal

Ponderación de los instrumentos legales

A continuación se pondera el valor de protección (Vp) de cada instrumento legal, para lo cual se consideran tres parámetros, en la siguiente fórmula:

$$Vp = E + A + J$$

Éstos son la especificidad, la aplicabilidad y la jerarquía, donde:

- la **especificidad (E)**, se refiere al grado de relación que tiene la norma para los fines de conservación que se están evaluando. Se considera de:
 - Valor 3 cuando la norma jurídica fue promulgada expresamente para los objetivos de conservación del sistema involucrado.
 - Valor 2 si ésta secundariamente puede considerarse específica a estos fines.
 - Valor 1 si ésta sólo parcialmente está involucrada en este objetivo de conservación en sentido estricto.

- la **aplicabilidad (A)**, es entendida como la posibilidad (actual o potencial) de aplicar una norma jurídica determinada en el humedal de interés. Se considera de:
 - Valor 3 cuando la aplicabilidad ocurre y existen precedentes permanentes.
 - Valor 2 cuando la aplicabilidad es esporádica y no siempre se aplica.
 - Valor 1 cuando la aplicabilidad es muy poco frecuente.

- la **jerarquía (J)** que la norma jurídica tiene y se considera de:
 - Valor 3 o alta jerarquía, cuando se trata de la Constitución Política de la República y de las leyes propiamente tales.
 - Valor 2 o jerarquía media, cuando se trata de decretos con fuerza de ley y decretos leyes.
 - Valor 1 o jerarquía baja, cuando se trata de normas reglamentarias (e.g., reglamentos, simples decretos, instrucciones, decretos supremos, resoluciones).

VARIABLE	VALORACIÓN
Especificidad (E)	3= Alta (específica) 2= Media 1= Baja (general)
Aplicabilidad (A)	3= Alta 2= Media 1= Baja
Jerarquía (J)	3= Alta 2= Media 1= Baja

De este modo el Valor de Protección (Vp) de cada instrumento legal se despliega entre 3 (Vp= 1+1+1)(mínima protección) y 9 (Vp= 3+3+3) (máxima protección). La sumatoria de las variables considera que el peso de cada una de ellas es igual. En la Tabla 20 se muestra el valor de protección potencial de cada norma legal.

Tabla 20. Valor de protección potencial de cada norma legal en relación a su aplicabilidad en humedales de Chile.

Norma legal	Especificidad	Aplicabilidad	Jerarquía	Valor de protección (Vp)
Ley Nº19.300 Ley de Bases Generales del Medio Ambiente	3	3	3	9
Ley Nº17.288 Sobre Monumentos Nacionales	3	3	3	9
Ley Nº11.402	1	1	3	5
Ley Nº 18.378 /84 (de conservación en predios agrícolas)	3	1	3	7
DL Nº 3.485 Convención de Ramsar, DS Nº 971	3	1	2	6
Ley Nº 18.892/89 Ley de Pesca y Acuicultura	3	3	3	9
Ley Nº 19.473/96 Ley de Caza	3	3	3	9
Ley Nº 20.283/09, Ley Bosque Nativo y Fomento Forestal	1	2	3	6
Ley Nº 18.362/84 Sist. Nac. de Areas Silvest. del Estado	3	3	3	9
DFL Nº 725/67 Código sanitario. Art. 73	2	2	2	6
DFL Nº 1.122/81 (Código de Aguas). Protección acuíferos	3	3	2	8
DL Nº 1.939/77 Normas adquisición, administración bienes del Estado	3	1	2	6
DFL Nº 458/75	1	3	2	6
DL Nº 19.821/02 Deroga Ley Nº 3.133 y modifica Ley Nº 18.902	3	3	2	8
DS Nº 30/97 Reglamento del SEIA. DS Nº 95/01	3	3	1	7
DS Nº 4.363/31. Ley de bosques. Art. Nº 5 Art. Nº 10	2	2	1	5
D.S. Nº531/67 Convención de Washington	3	1	1	5
D.S. Nº771 y D.S. Nº97 Convención de Ramsar	3	1	1	5
D.S. Nº141 (CITES)	3	3	1	7
D.S. Nº2.374	2	3	1	6
D.S. Nº 75/05. Reglamto. Clasificación de Especies Silvestres	3	3	1	7
Ch Nº 1.333/87	3	3	1	7
D.S. Nº 594/00	3	3	1	7
D.S. Nº 93/95	3	3	1	7
D.S. Nº94/95	3	3	1	7
D.S. Nº 95/01	3	3	1	7

D.S. 90/00	3	3	1	7
D.S. 46/02	2	3	1	6
DS N° 609/98	2	3	1	6
Normas Secundarias de Calidad Ambiental	3	3	1	7
Decreto N°1898/03	1	3	1	5

Se debe tener en cuenta ciertas consideraciones en la aplicación de la normativa legal, dado que ésta, en la práctica, está condicionada por diversos aspectos y determinar su factibilidad real de aplicación dependerá del análisis de su aplicación en el humedal particular que se evalúe. Entre estas consideraciones están: que la ley no se aplica porque ha caído en desuso (e.g., es muy antigua); que hay leyes que, estando en uso, no se han implementado por cuanto no existe un reglamento específico que lo norme (e.g., Convención de Ramsar); que hay leyes cuya aplicación no se fiscaliza por lo tanto su efectividad es dudosa.

d. Ponderación del valor de protección legal para cada humedal

Una vez establecido el número de normas legales (N) que aplicarían a cada tipo de humedal (Tabla 20), el siguiente paso es calcular el valor total de protección (VTP). Éste se obtiene de la sumatoria de los valores de protección de cada una de las normas que aplican al humedal en cuestión, desplegándose los valores entre 127 y 192 (véase en anexos 9 y 10 el procedimiento de valoración completo). En la construcción de la tabla que asigna valores numéricos y para evitar la tendencia intuitiva de asignar un valor alto a un alto grado de protección, invertimos el sentido. De este modo un humedal de alta desprotección legal tiene la mayor valoración, es decir es de mayor elegibilidad en la priorización.

Valor nominal	Valor numérico	Rango
Desprotección muy baja	1	181 - 192
Desprotección baja	2	167 - 180
Desprotección media	3	155 - 166
Desprotección alta	4	141 - 154
Desprotección muy alta	5	127 - 140

Nótese que hemos asignado valor 5 a la desprotección muy alta, es decir que el nivel de prioridad es mayor en un humedal que tiene menor número de normativas (en cuanto a su especificidad, aplicabilidad y jerarquía) que aplican a su protección, lo que expresa un muy alto nivel de desprotección.

En la Tabla 21 se muestra el número de normas que aplican a las categorías de humedales de Chile, con su correspondiente valor total de desprotección y su valor numérico asociado.

Tabla 21. Tipo de humedal, número de normas legales que tienen injerencia en su protección (n), valor total de protección y valor numérico de protección.*= entendido el valor mayor como máxima desprotección legal y el menor como mínima desprotección legal.

Tipo de humedal	N	Valor Total de Protección legal*	Valor numérico de protección legal*
Albuferas	26	179	2
Bañados	23	158	3
Deltas interiores	25	172	2
Lagunas costeras	25	172	2
Lagunas de altura	25	173	2
Lagunas, lagos permanentes	25	172	2
Lago salobre	22	152	4
Bosques pantanosos	21	144	4
Oasis y manantiales	23	159	3
Pantanos, ciénaga, pajonal, juncal	18	127	5
Ríos, arroyos, cascadas, cataratas permanentes	28	192	1
Salares y salinas	18	128	5
Turberas, mallines	20	141	4
Vegas de altura, bofedales	18	129	5
Vegas	18	129	5
Bosques pantanosos	20	137	4

En la siguiente tabla se muestra, a modo de ejemplo, los resultados de estas valoraciones y ponderaciones para el humedal río Loa, en el oasis de Calama. En cuyo caso, la protección final del sistema, otorgada por la normativa corresponde al rango de valor 4, es decir, posee protección baja.

Tabla 22. Valoración y ponderación de las normas jurídicas vinculadas al sistema hídrico río Loa, en el oasis de Calama.

NORMA LEGAL	Especificidad	Aplicabilidad	Jerarquía	Vp
Ley N°19.300	3	3	3	9
Ley N° 19.473/96 Ley de Caza	3	3	3	9
Ley N°11.402	1	1	3	5
Ley N° 18.378 /84.	3	1	3	7
DL N° 3.485 Convención de Ramsar, DS N° 971	3	1	2	6
DFL N° 458/75. Ley Gral. Urbanismo y Construcciones	1	3	2	6
DFL N° 725/67, Código sanitario. Art. 73	2	2	2	6
DFL N° 1.122/81 Código de Aguas	3	3	2	8
DS N° 4.363/31, Art. N° 5, Art. N° 10	2	2	1	5
DS N° 30/97. Reglamento del SEIA. DS N° 95/01	3	3	1	7
DS 90/00	3	3	1	7
DS 46/02	2	3	1	6
DL N° 1.939/77	3	1	2	6
DL N° 19.821/02. Deroga Ley N° 3.133, modifica Ley N° 18.902	3	3	2	8
DS N° 594/00	3	3	1	7
Ch N° 1.333/87	3	3	1	7
DS N° 93/95	3	3	1	7
DS N°94/95	3	3	1	7
DS N° 95/01	3	3	1	7
DS N°75/05 Reglamento Clasificación Especies Silvestres	3	3	1	7
DS N° 609/98	2	3	1	6
TOTAL				143
Valoración de la protección total				3

De este modo, podemos señalar que los humedales que se encontrarían mejor protegidos (y por lo tanto menos desprotegidos) de acuerdo al número, aplicabilidad y jerarquía de las leyes que tienen injerencia en su protección directa o indirecta, serían los ríos, arroyos, cascadas, cataratas permanentes (valor 1), seguidos de las albuferas, deltas interiores permanentes, lagunas costeras, lagunas de altura, lagunas y lagos permanentes (valor 2). Los humedales en categoría intermedia de protección serían bañados y oasis y manantiales (valor 3).

Finalmente los menos protegidos (valor 4), es decir, los que están más desprotegidos legalmente, son ciénagas, lagos salobres, bosques pantanosos y turberas, bofedales y mallines, estando en la última categoría (valor 5), pantanos, salinas y salares, vegas y vegas de altura.

e. Metodología para la construcción de cartas de normativas jurídicas

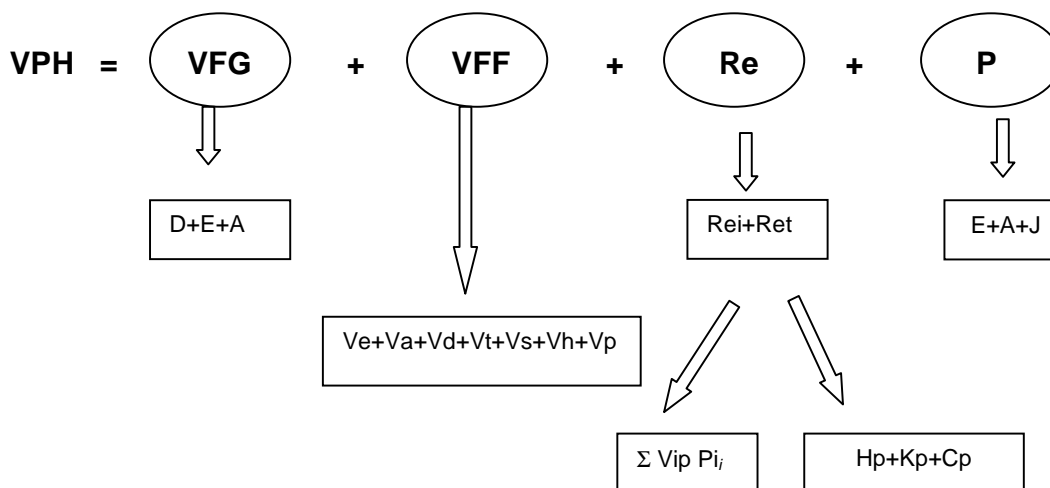
Modificamos la metodología usada por Pellet et al. (2005), para construir una carta de normativas jurídicas. Así, sobre la carta base de cada área se representa la legislación siguiendo las recomendaciones de King (1993), que mediante su expresión en sistemas de información geográficos, permite visualizar todos los espacios del territorio a los que se puede asignar una protección desde la perspectiva legal.

4.10. Validación de la metodología

Con la información y validación de procedimientos alcanzado y la experiencia del equipo de trabajo se procedió a la validación de la metodología en cinco zonas: (a) Géiseres del Tatio y bañado altiplánico del río Putana, (b) Laguna salobre de Lejía, (c) Río Mataquito, (d) Lagunas costeras de Pichilemu y (e) Humedales de la depresión intermedia del río Cruces.

4.10.1. Síntesis de la metodología de priorización

Se describe, en el siguiente diagrama, la metodología desarrollada y ahora empleada.



VFG= Valor de filtro grueso (D= Valor de diversidad, E= Valor de endemismo, A= Valor de amenaza)

VFF= Valor de filtro fino (Ve= Valor de endemismo, Va= Valor de amenaza, Vd = Valor de distribución, Vt = Valor trófico, Vs = Valor de singularidad taxonómica, Vh = Valor de uso del hábitat, Vp = Valor de perceptibilidad)

Re= Riesgo ecológico (Rei= Riesgo ecológico intrínseco, Ret= Riesgo ecológico territorial)

P= Valor de Protección (E= Valor de especificidad, A= Valor de aplicabilidad, J= Valor de jerarquía)

4.10.2. Caracterización de los sitios de validación

a. Géiseres del Tatio-Río Putana

Caracterización del sistema acuático

Los Géiseres del Tatio se ubican en la región de Antofagasta, provincia de El Loa, entre las comunas de Calama y San Pedro de Atacama, a los 68°1.2' y 22°19.8' y 4.250 msm (Figura 39). Con una superficie de 839,5 km² presentan un paisaje compuesto de cerros y volcanes, importantes quebradas que dan origen a esteros y bofedales, y un campo geotérmico compuesto de más de 100 géiseres. En lengua kunza Tatio, significa “el viejo que llora”, debido a las múltiples fumarolas que lanzan chorros de vapor. Los géiseres se originan en el volcán El Tatio, por el contacto de las napas subterráneas de agua fría con el magma volcánico. Se ubican en una zona correspondiente a clima desértico, según la clasificación de Köppen, correspondiendo morfológicamente a la región septentrional de las pampas desérticas y cordilleras prealtiplánicas según Borgel (1983). En cuanto a su vegetación CEA (2008 d) registraron 92 especies de plantas vasculares (62 Dicotiledóneas, 26 Monocotiledóneas, tres Gnetopsidas y un Pteridófito), de las cuales un 98,9% de las especies son nativas lo cual corresponde a la categoría de “Sin intervención”, resultado de la alta pristinidad y presencia de endemismos en el sector, mientras que de fauna, se inventariaron 43 especies de vertebrados entre mamíferos, aves y reptiles.

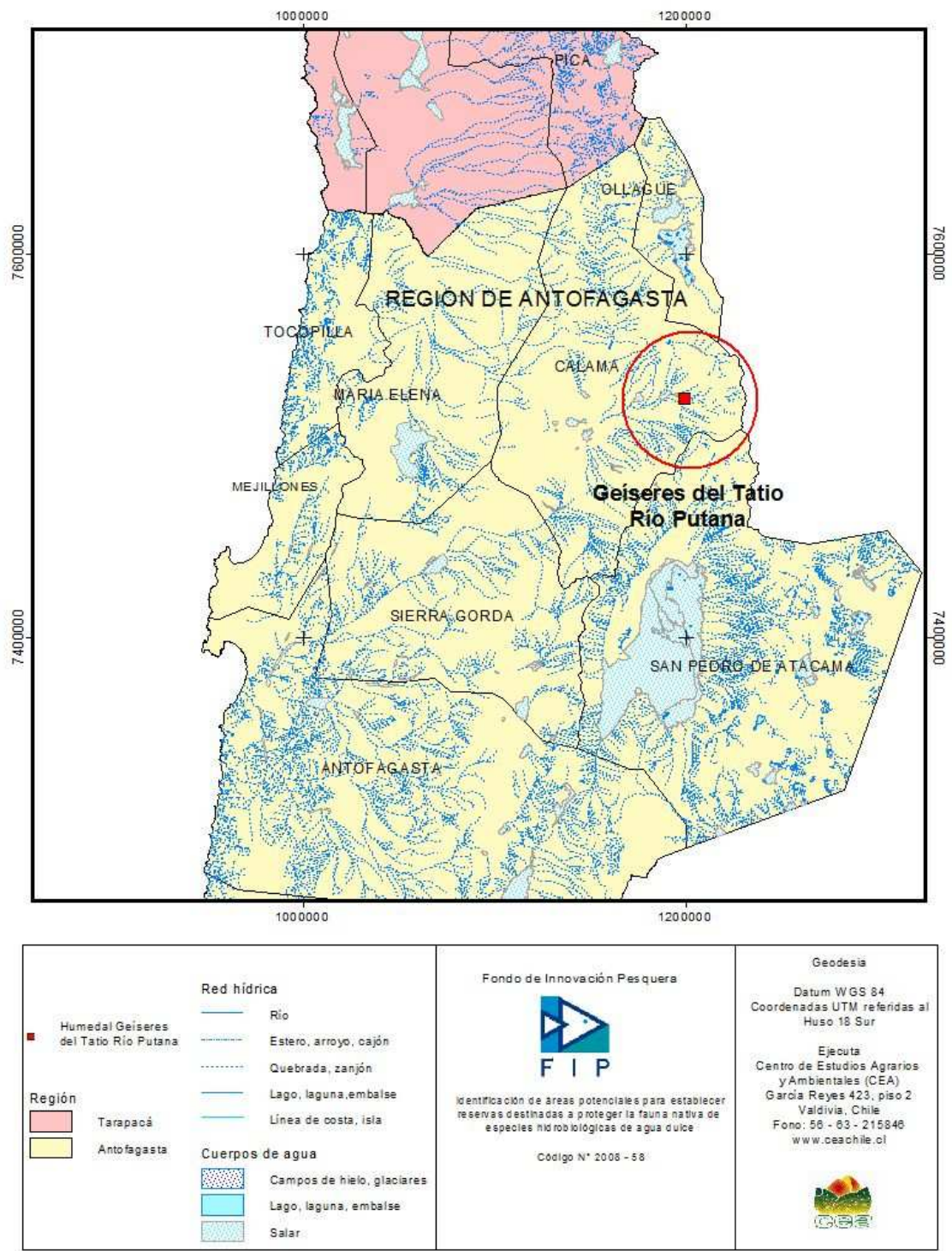


Figura 39. Ubicación geográfica de Géiseres del Tatio-Río Putana, región de Antofagasta.

b. Laguna Lejía

Caracterización del sistema acuático

Se encuentra en la región de Antofagasta, provincia de El Loa, comuna de San Pedro de Atacama, y distante a 100 km de dicha localidad, en una depresión completamente desértica entre los 67°40.8' y los 23°28.8' a una altura de 4.350 msm, con un área de cuenca de 329 km², siendo sus aguas de color verde esmeralda, con espuma de sales minerales flotando en la superficie (Risacher et al. 1999, Alva 2003).

Según la clasificación de Köppen el clima de la región es desértico, existiendo una marcada aridez y escasez de agua, lo cual unida a la escasa vegetación existente, define un paisaje natural conocido como Desierto de Atacama. Considerando la altitud de ubicación de la laguna, esta se clasifica en el clima de estepa de altura de zona altiplánica o puna, con bajas temperaturas (media anual de 2°C), alta amplitud térmica (> 20°C) y precipitaciones de verano no mayores de 200 mm anuales. Las precipitaciones, además del factor altitudinal, están determinadas por un sistema tropical convectivo que produce lluvias estivales en el altiplano, de corta duración, de poca extensión territorial y generalmente de baja intensidad (menos de 20 mm/día), fenómeno que se conoce como invierno altiplánico. Respecto a sus antecedentes morfológicos, esta se emplaza en la zona de los Andes y la puna, denominada puna de Atacama, caracterizada por su altura sobre los 4.000 m, estando compuesta de rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas con edades desde el Paleozoico al Cuaternario (Figura 40).

Respecto a su hidrología, esta se encuentra dentro de una cuenca abierta la cual, a pesar de ser superficialmente cerrada tiene intercomunicación subterránea con una o más cuencas circundantes, pudiendo recibir aportes del salar de Aguas Calientes y de la laguna Miscanti, como parte de un acuífero en común (Montti & Henríquez 1970). Debido a que la recarga de los acuíferos es muy limitada, las aguas subterráneas de las que se dispone en la actualidad serían aguas fósiles que se generaron en momentos en que el nivel de precipitación en la zona era 2,5

veces superiores al actual, por lo que el agua subterránea se estaría renovando muy lentamente, e incluso, en el peor de los casos, no se renovaría (Messerli et al. 1997). El humedal de la laguna Lejía corresponde a una laguna tipo salobre, con un alto contenido de sólidos disueltos (64 gr/l) y alcalinidad (pH 8,9) lo que indica que podría estar recibiendo aporte subterráneo de aguas que ya fueron concentradas por evaporación en otra cuenca. La laguna es pequeña (1,9 km²), poco profunda (1 m) y endorreica, siendo sus parámetros hidrológicos controlados por afloramientos subterráneos y un limitado drenaje interno (estimado en 40 l/min) a través de la quebrada Nacimiento. La laguna corresponde a un remanente de un lago glacial de grandes proporciones, y se sitúa a 15 km al sur del volcán Láscar, formada en una depresión tectónica relacionada con la falla Miscanti-Callejón de Varela. En cuanto a su vegetación, ésta corresponde a la típica de ecosistemas de depresión de salares cautivos prealtiplánicos, con cuencas salinas lacustres aisladas intermontanas (similares a Miscanti y Miñiques) dominadas por un clima de estepa de altura. Se registraron en el área CEA (2008 c) 39 especies de vertebrados nativos, clasificados entre mamíferos, aves y reptiles.

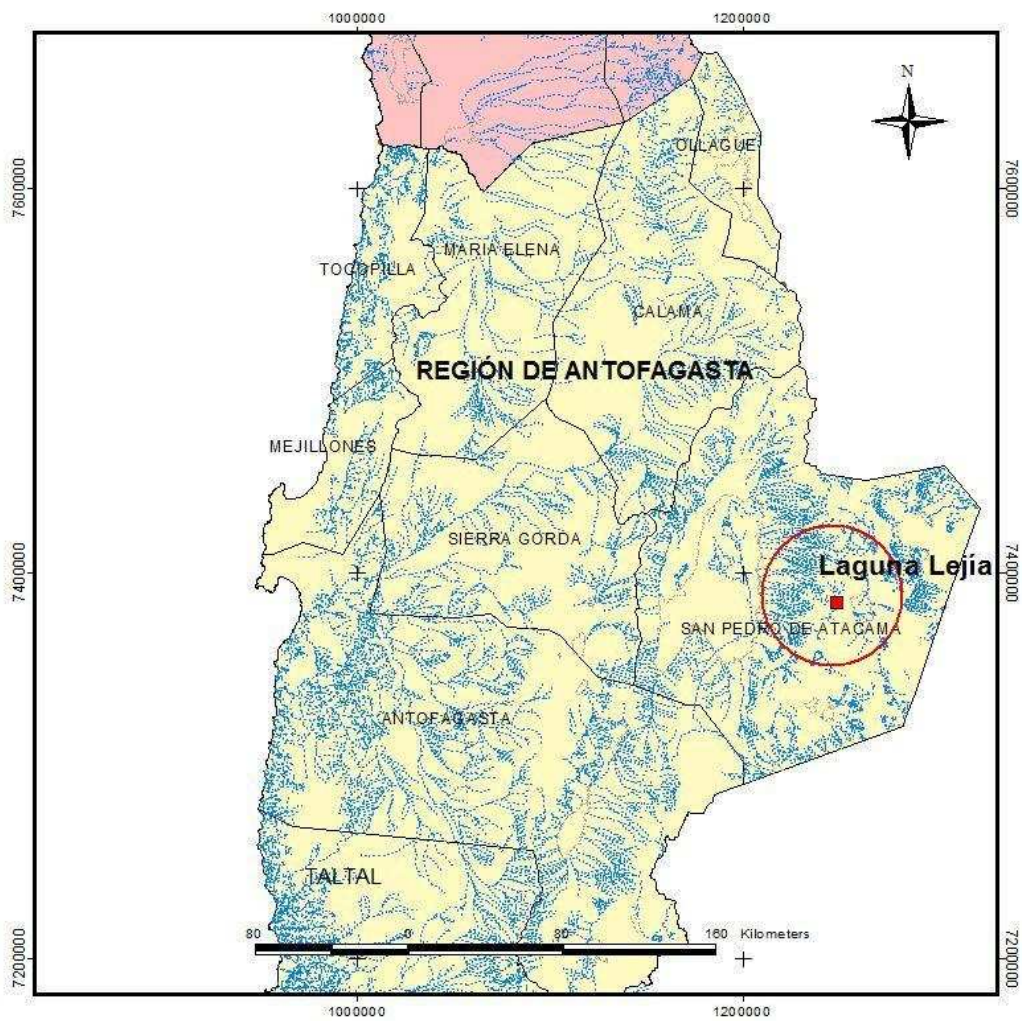


Figura 40. Ubicación geográfica de la laguna Lejía, región de Antofagasta.

c. Humedales de Pichilemu (Laguna Petrel/El Ancho)

Caracterización del sistema acuático

La comuna de Pichilemu, está inscrita en un valle inclinado limítrofe con el mar que corresponde, en gran parte, a la Cordillera de la Costa, presentando planicies en extensión con lomajes suaves. Se encuentra 177 km al suroeste de la ciudad de Rancagua. La laguna Petrel se ubica entre los 71°58.8'-34°21.6' y la laguna El Ancho entre los 71°59'-34°23', ambas con una altitud media de 0 a 30 msm. (PLADECO 1997) (Figura 41).

En la comuna de Pichilemu es posible distinguir cinco unidades geomorfológicas, de las cuales tres forman parte del territorio dinámico de las lagunas: (a) Plataforma Litoral Baja donde se desarrollan costas de playas de arena y costas rocosas bajas; (b) Terrazas Marinas compuestas de rocas graníticas, volcánicas y/o areniscas blandas y (c) Vegas Litorales observadas principalmente entre Pichilemu y Cáhuil (sensu Toro 2004). Su ubicación costera, hace que su clima se defina como mediterráneo marítimo con ciertas influencias oceánicas (Di Castri & Hajek 1976) no presentando variaciones extremas en las diferentes épocas del año, con oscilaciones medias entre los 17,5° y 9° C. El principal curso de agua lo constituye el final del estero Nilahue (el cual nace en la comuna de Paredones, Región de O'Higgins). El estero San Antonio constituye otro curso hidrográfico importante, el cual nace en la cordillera de la Costa, en el sector de San Antonio de Petrel, y conforma la laguna Petrel, próxima al mar en la zona urbana de Pichilemu (PLADECO 1997). Los humedales de la laguna Petrel y El Ancho corresponden a lagunas costeras.

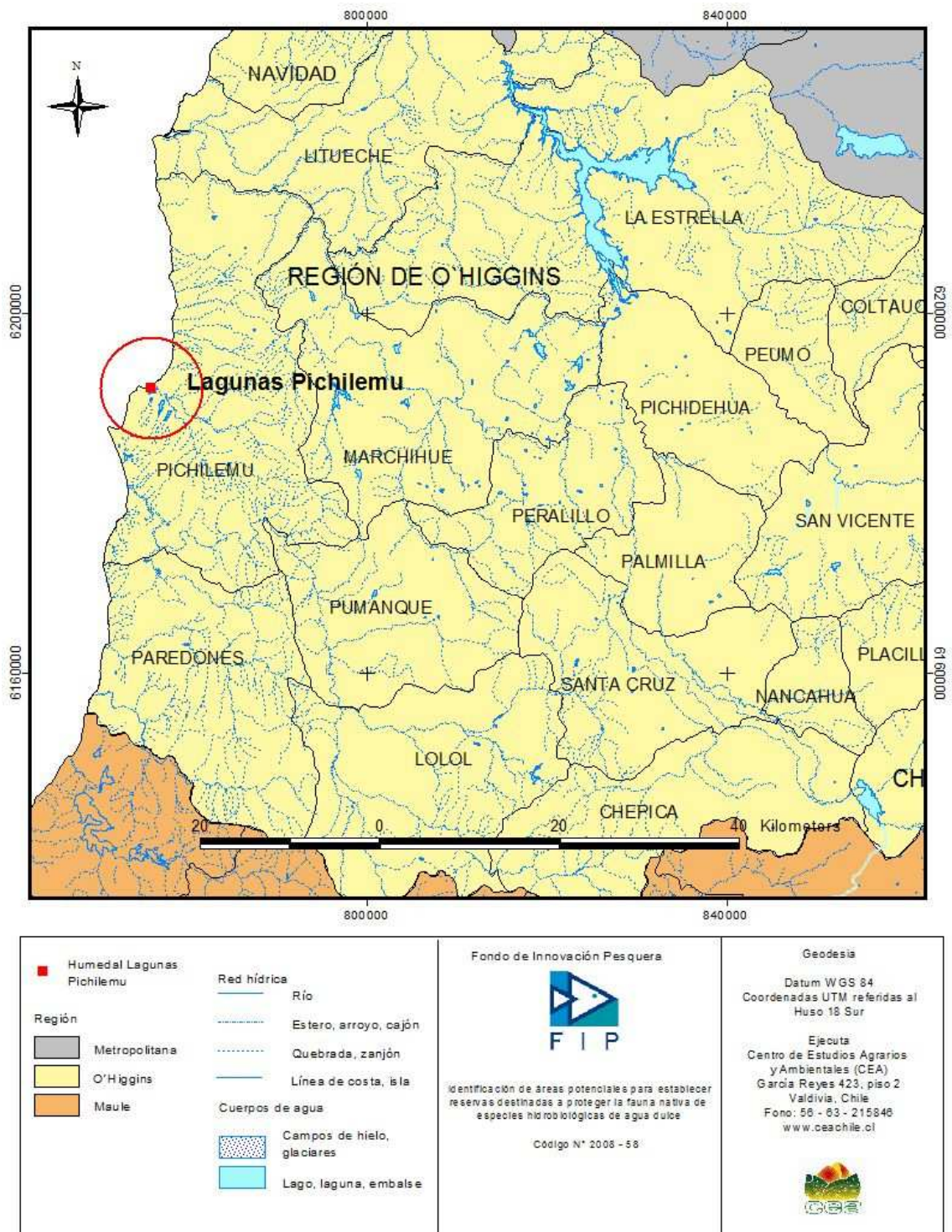


Figura 41. Ubicación geográfica lagunas Petrel y El Ancho en Pichilemu, región de O'Higgins.

d. Río Mataquito

Caracterización del sistema acuático

La cuenca del río Mataquito está emplazada en la región del Maule, provincia de Curicó, comuna de Romeral, entre los 72°4.8'-34°57. 6' a 25 msm (Figura 42). Está definido como un curso de agua de régimen mixto, el cual nace de la confluencia de los ríos Teno y Lontué, que traen las aguas cordilleranas y del Valle Longitudinal. Se encuentra bajo la influencia de un clima mediterráneo, es decir existen al menos dos meses consecutivos del verano con déficit hídrico.

Se encuentra ubicado dentro de la región biogeográfica del Bosque Caducifolio Maulino, y puede ser clasificado como parte de una comunidad azonal de plantas acuáticas dentro de esta gran asociación vegetal, la cual está compuesta por 62 especies vasculares. Respecto a su fauna acuática de invertebrados, está representada por 10 taxa para el zooplancton, siete taxa de zoobentos. Con respecto a la fauna de vertebrados terrestres y acuáticos, éstos se asocian a cuerpos de agua dulce y marina, así como también a la transición de estos dos tipos de hábitat (EGA 2006). Se emplaza en un área de alto interés ecológico por su alta biodiversidad y endemismo de plantas vasculares; explicado por su alta heterogeneidad climática y espacial. Considerando la biodiversidad de fauna de la cuenca del río, se han registrado 26 especies de mamíferos, 81 especies de aves, 19 especies de herpetofauna y 21 especies de peces (UCT 2008).

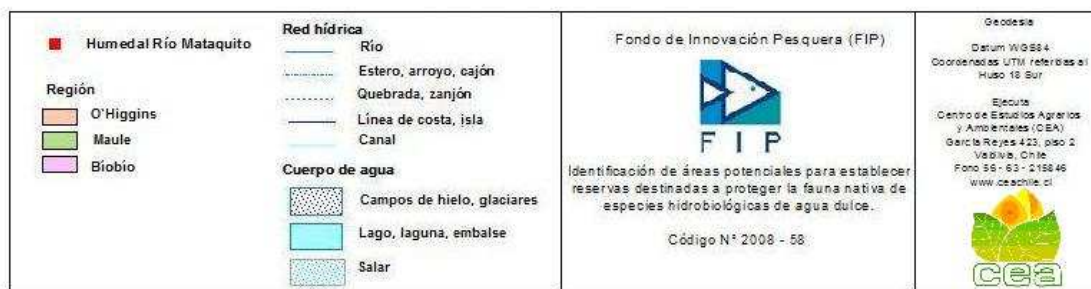


Figura 42. Ubicación geográfica del río Mataquito, región del Maule.

e. Río Cruces

Caracterización del sistema acuático

Los humedales del río Cruces abarcan una extensa superficie (4.877 há) que se extiende entre los 39° 34' y 39° 49' latitud sur y los 73° 02' y 73° 18' longitud oeste en la provincia de Valdivia, región de Los Ríos (Figura 43). Forman parte de la subcuenca del río Cruces, perteneciente a la hoya hidrográfica del río Valdivia y su régimen es pluvial. Constituyen un área protegida y primer sitio Ramsar de Chile, teniendo además la categoría de Santuario de la Naturaleza (Carlos Anwandter). El río Cruces nace en el margen este del valle central, cruzando suelos de uso preferentemente agrícola y forestal, hasta confluir en el río Valdivia a la altura de la ciudad de Valdivia. En su curso recibe las aguas residuales de las ciudades de Loncoche, San José de la Mariquina y Lanco y el efluente de una fábrica de celulosa. Luego de la ciudad de Mariquina el valle del río se ensancha y a continuación del cauce fluvial propiamente tal forma una gran planicie de aproximadamente dos metros de profundidad, rellena de depósitos sedimentarios fluviales y marinos, que se originó luego del hundimiento y posterior inundación de terrenos ocasionados por el sismo de 1960. Los suelos predominantes de la cuenca son de tipo trumao y rojo arcilloso. En cuanto al clima, se encuentran dos tipos de las clasificaciones de Köppen para la región clasificada como templada lluviosa (Cf), el clima templado cálido con menos de cuatro meses secos (Cfsb1) en la región norte, y el templado lluvioso con influencia mediterránea (Cfsb2) en la porción sur. Los humedales del río Cruces están constituidos por el río, bañados, arroyos, vegas, pajonales, pantanos y bosques pantanosos localizados.

En cuanto a su diversidad, se han registrado 63 especies de fauna vertebrada de las cuales, 13 fueron peces, 8 anfibios y 42 correspondieron a aves CEA (2003).

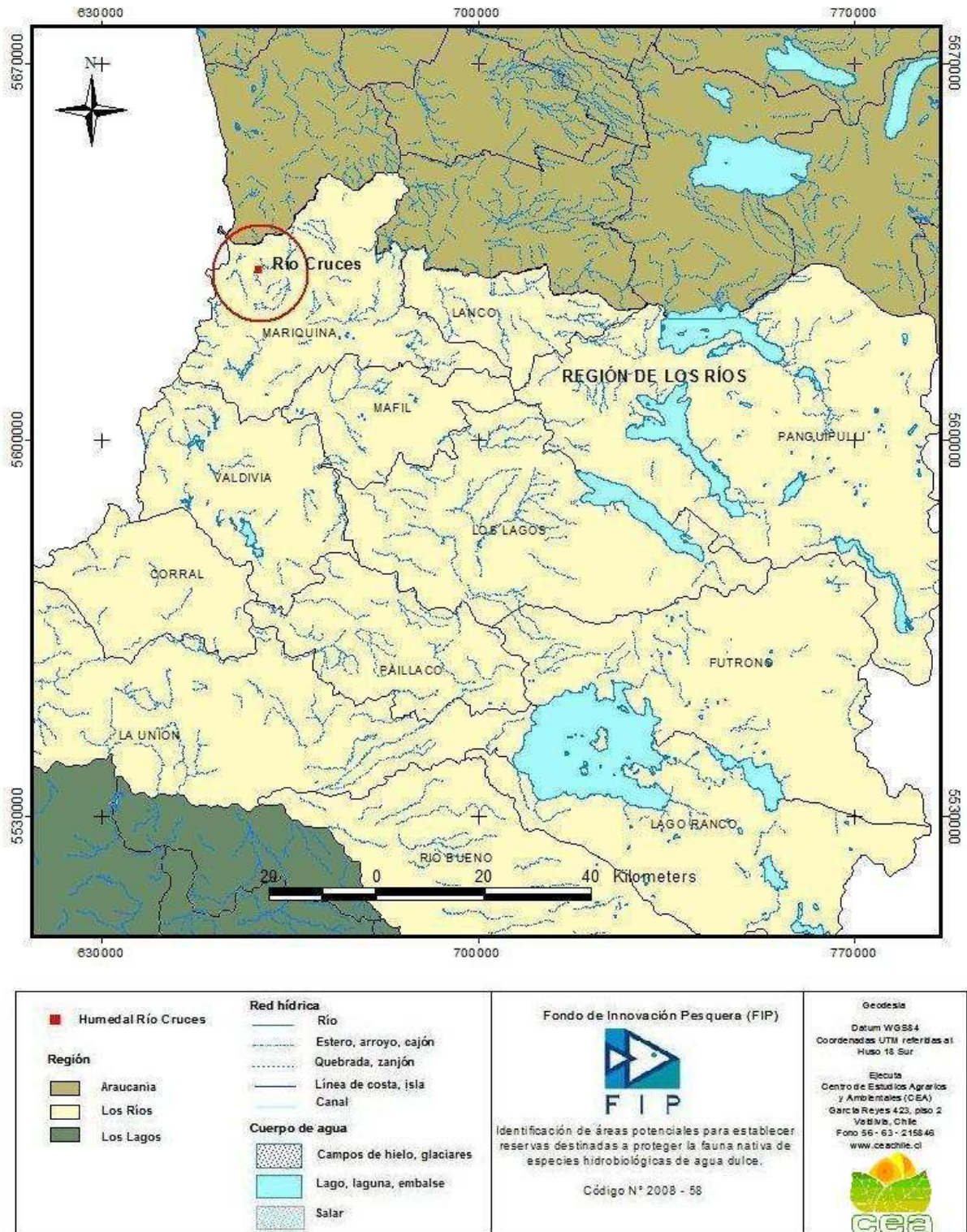


Figura 43. Ubicación del río Cruces, región de Los Ríos.

En la siguiente tabla se resumen las características físicas de los cinco humedales seleccionados.

Tabla 23. Ubicación y características de cinco humedales seleccionados para la validación de la metodología propuesta.

Nombre humedal	Ubicación administrativa y geográfica						Caracterización del humedal		
	Localización			Ubicación geográfica			Tipo Humedal	Clima	Propiedad
	Región	Provincia	Comuna	Coord. x utm	Coord. y utm	Altitud			
Géiseres del Tatio y río Putana	Antofagasta	El Loa	Calama	1220078,0	7513924,4	4250	géiser, vega de altura, bofedal, río	BWk	F
Laguna Lejía	Antofagasta	El Loa	San Pedro de Atacama	1248885,5	7384211,9	4325	laguna salobre	BWk	F
Lagunas Petrel y El Ancho	O'Higgins	Cardenal Caro	Pichilemu	777755,5	6193793,1	5	laguna costera, estero	Cfa	F/P
Río Mataquito	Maule	Curicó	Romeral	766624,4	6127497,7	25	río	Cfa	F
Río Cruces	Los Ríos	Valdivia	Mariquina	659180,5	5631651,3	30	río, aroyo, vega, bañado, pajonal, pantano, bosque pantanoso	CF	F



Géiseres del Tatio y río Putana



Laguna Lejía



Lagunas Petrel y El Ancho.



Río Mataquito



Río Cruces.

4.10.3. Aplicación de la metodología: filtro grueso

Se aplicó la metodología para calcular el valor de filtro grueso (VFG) de cada sitio, ya descrita según la fórmula:

$$\text{VFG} = \Sigma (D * 0,5 + E * 0,3 + A * 0,2) * 10$$

Donde:

VFG es el valor de filtro grueso, D la diversidad, E el endemismo y A la amenaza. En la fórmula el valor de importancia del filtro grueso se multiplica por 10 para expresar los resultados en números enteros, cuyo valor máximo teórico es 30. Para asignar los valores a cada uno de estos parámetros se estableció la diversidad gamma (γ), en este caso la riqueza de vertebrados de la región donde se localiza el humedal seleccionado, el número de especies endémicas y el número de especies en algún estado de conservación, tal como se muestra en la Tabla 24. De este modo se calculó el valor de cada parámetro y se ponderó, según la fórmula antes descrita, como se muestra en la Tabla 25.

Tabla 24. Diversidad gamma (γ), especies endémicas y especies clasificadas en algún estado de conservación en cinco regiones de Chile. (av=aves, anf=anfibios, ma=mamíferos, pe=peces).

	Región					Antofagasta	Antofagasta	O'Higgins	Maule	Los Ríos
	Zona					Cordillera	Cordillera	Costa	Costa	Costa
	Humedal					Géiseres del Tatio, río Putana	Laguna Lejía	Lagunas Petrel-Ancho	Río Mataquito	Río Cruces
	Clase					av, anf	av	av	ma, av, an, pe	ma av, an, pe
Nombre científico	Nombre común	Distribución	Altura	Endemismo	Amenaza					
AVES										
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	III-XII	0-3500					1	1	1
<i>Podiceps major</i>	Huala	III-XII	0-3500					1	1	1
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Pato yeco	I-XII	0-4600			1	1	1	1	1
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	III-XII	0-1500					1	1	1
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	II-XII	0-1500		1			1	1	1
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	I-XII	0-2000					1	1	1
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	I-XII	0-4.000					1	1	1
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	I-XII	0-2500					1	1	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	IV-X	0-1500		1			1	1	1
<i>Plegadis chihi</i>	Cuervo de pantano	II-XII	0-1500		1			1	1	1
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Cuervo de pantano de la Puna	I	0-4500		1					
<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno	I-XII	0-4500		1	1	1	1	1	1
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande	I-III	2000-4500		1	1	1			
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina chica	I-III	2000-4500		1	1	1			
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	V-XII	0-1000		1			1	1	1
<i>Cygnus melanocoryphus</i>	Cisne de cuello negro	III-XII	0-2500		1			1	1	1
<i>Chloephaga melanoptera</i>	Piuquén	I-VII	0-2500		1	1	1	1	1	
<i>Chloephaga poliocephala</i>	Canquén	VII-XII	0-2500		1				1	1

<i>Chloepaga rubidiceps</i>	Canquén colorado	XII	0-1500		1					
<i>Chloephaga picta</i>	Caiquén	VII-XII	0-2500						1	1
<i>Merganetta armata</i>	Pato cortacorrientes	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetru volador	IX-XII	0-1500		1					1
<i>Specularnas specularis</i>	Pato anteojo	VI-XII	0-1500					1	1	1
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	I-XII	0-2500		1			1	1	1
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	I-XII	0-4600			1	1	1	1	1
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	III-XII	0-1500					1	1	1
<i>Anas platylea</i>	Pato cuchara	IV-XII	0-1500		1			1	1	1
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	III-XII	0-2500					1	1	1
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	I-XII	0-4600			1	1	1	1	1
<i>Anas puna</i>	Pato puna	I-II	2500-4500			1	1			
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	V-XII	0-1500					1	1	1
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	III-X, XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rana grande	I-XII	0-4600			1	1	1	1	1
<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato rinconero	V-X	0-2500		1			1	1	1
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	I-XII	0-3000					1	1	1
<i>Pardirallus antarcticus</i>	Pidén austral	X-XII	0-500		1					1
<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito	III-X	0-500		1			1	1	1
<i>Fulica ardesiaca</i>	Tagua andina	I-II	0-4500			1	1			
<i>Fulica armillata</i>	Tagua	IV-XII	0-2500					1	1	1
<i>Fulca leucoptera</i>	Tagua chica	I-XII	0-2500					1	1	1
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	III-X, XII	0-2500					1	1	1
<i>Fulica gigantea</i>	Tagua gigante	I-II	2000-4500		1	1	1			
<i>Gallinula chloropus</i>	Tagüita del norte	I-IV	0-4500			1	1			
<i>Gallinula melanops</i>	Tagueta	III-XI	0-2500					1	1	1
<i>Fulica cornuta</i>	Tagua cornuda	II	0-2500		1					
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Becacina pintada	IV-X	0-500		1			1	1	1
<i>Recurvirostra andina</i>	Caití	I-III	0-4500			1	1			
<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	III-X	0-800					1	1	1
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	I-XII	0-2600					1	1	1
<i>Vanellus resplendens</i>	Queltehue de la puna	I-II	2000-4500			1	1			

<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	IV-X	0					1		1
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	I-X	0					1		1
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	II-XII	0					1		1
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	II-XII	0					1		1
<i>Charadrius alticola</i>	Chorlo de la puna	I-III	0							
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón	I	0							
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	I-IV	0							
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo artico	I-VIII	0-3000					1	1	1
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado	I-VIII	0-3000					1	1	1
<i>Phegornis mitchelli</i>	Chorlito cordillerano	I-VIII	1000-4500			1	1	1		
<i>Actitis macularia</i>	Playero manchado	I-X	0					1		1
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	I-XII	0					1		1
<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto	I-XII	0					1		1
<i>Calidris minutilla</i>	Playero enano	I	0							
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero de lomo blanco	I-XII	0					1		1
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	I-X	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	I-XII	0-4-600			1	1	1	1	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becacina	IV-XII	0-2500		1			1	1	1
<i>Gallinago stricklandii</i>	Becacina grande	X-XII	0-2500					1	1	1
<i>Gallinago andina</i>	Becacina de la puna	I-II	2000-4500							
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo tricolor	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo rojizo	I-XII	0-1500					1	1	1
<i>Pluvianellus socialis</i>	Chorlo de magallanes	XII	0-500		1					
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	I-XII	0					1		1
<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	I-XII	0					1		1
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	I-XII	0					1		1
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	I-XI	0-4500		1	1	1	1	1	1
<i>Rhynchops niger</i>	Rayador	I-XII	0					1		1
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador	VIII-XII	0-500						1	1
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	I-X	0		1			1		1
<i>Circus cinereus</i>	Vari	III-XII	0-4500					1	1	1

<i>Asio flameus</i>	Nuco	III-XII	0-2500		1			1	1	1
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina de rabadilla blanca	III-XII	0-4500					1	1	1
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de rabadilla negra	I-XII	0-4500			1	1	1	1	1
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete común	V-XII	0-2.000					1	1	1
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	I-X	0					1		1
<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	II-XII	0-4000					1	1	1
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	I-XII	0-4500					1	1	1
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de alas blancas	I-V	2000-4500			1	1			
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	I-XII	0-1.500					1	1	1
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	I-XII	0-1500					1	1	1
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	I-XII	0-2500					1	1	1
<i>Lessonia oreas</i>	Colegial del norte	I-IV	0-4500			1	1			
<i>Agelaius thilius</i>	Trile	III-XII	0-1500					1	1	1
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Run-run	IV-XII	0-1500					1	1	1
<i>Tachuris rubigaster</i>	Siete colores	II-XII	0-2500					1	1	1
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Pájaro amarillo	V-X	0-500		1			1	1	1
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	I-XII	0-1500					1	1	1
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	II-XII	0-4.000					1	1	1
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	III-X	0-1500					1	1	1
ANFIBIOS										
<i>Rhinella arunco</i>	Sapo arunco	IV-IX, RM	0-1.500	1				1	1	
<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	III-IV	0-800	1						
<i>Rhinella rubropunctata</i>	Sapo de manchas con espinas	VIII-X	200-800	1						1
<i>Rhinella spinulosa</i>	Sapo espino	I, II, IV, RM, VI	> 1.000- <4.600	1		1	1	1		
<i>Nannophryne variegata</i>	Sapo variegado	VIII-XII	800-1.500	1						1
<i>Rhinoderma darwini</i>	Ranita de Darwin del Sur	VIII-XI	50-1.500	1	1					1
<i>Rhinoderma rufum</i>	Ranita de Darwin del Norte	V-VIII	0 - 500	1	1			1	1	
<i>Alsodes laevis</i>	Rana suave	VI		1				1		
<i>Alsodes australis</i>	Rana mas austral	XI, XII	0-50	1						
<i>Alsodes barrioi</i>	Rana de Barrio	VIII -IX	1100-1500	1	1					
<i>Alsodes coppingeri</i>	Rana de Coppinger	XII	0-70	1						
<i>Alsodes hugoi</i>	Rana de Hugo	VII	900-1500	1					1	

<i>Alsodes igneus</i>	Rana de fuego	IX	920	1						
<i>Alsodes kaweshkari</i>	Rana de los kaweshkari	XII	0-25	1						
<i>Alsodes montanus</i>	Rana de la montaña	RM	2000-2500	1	1					
<i>Alsodes monticola</i>	Rana del monte	XI	0-250	1	1					
<i>Alsodes norae</i>	Rana de Nora	XIV	700-750	1						1
<i>Alsodes nodosus</i>	Sapo arriero	RM, V-VI	0-1500	1	1			1		
<i>Alsodes tumultuosus</i>	Sapo	RM, VI	2500	1	1			1		
<i>Alsodes valdiviensis</i>	Rana de Valdivia	X	50-1100	1						1
<i>Alsodes vanzolinii</i>	Rana de Vanzolin	VIII	50-200	1	1					
<i>Alsodes verrucosus</i>	Rana verrugosa	IX, XII	500-1200	1	1					
<i>Alsodes vittatus</i>	Sapo	VIII	900	1	1					
<i>Eupsophus calcaratus</i>	Rana con calcar	XIV, X-XI	0-1100	1						1
<i>Eupsophus contulmoensis</i>	Rana de Contulmo	VIII-IX	50-350	1	1					
<i>Eupsophus emiliopugini</i>	Rana de Emilio Pugin	X-XI	0-150	1						1
<i>Eupsophus insularis</i>	Rana de Isla Mocha	VIII	0- 30	1	1					
<i>Eupsophus miqueli</i>	Rana de Miguel	X	50-80	1	1					1
<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	Rana de Nahuelbuta	VIII-IX	100-1000	1	1					
<i>Eupsophus roseus</i>	Rana rosada	IX-XIV	50-1.200	1	1					1
<i>Eupsophus septentrionalis</i>	Perrito del norte	VII	50-100	1					1	
<i>Eupsophus vertebralis</i>	Rana con línea dorsal	VIII-X	50-1.000	1						1
<i>Eupsophus queulensis</i>	Rana de los queules	VII	50-190	1					1	
<i>Hylorina sylvatica</i>	Rana de la selva	VIII-XI	50-1.000	1	1					1
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	Rana sin carpo	XIV	50-100	1	1					1
<i>Atelognathus ceii</i>	Rana de Ceii	XI	450	1						
<i>Atelognathus grandisonae</i>	Rana de Grandison	XII	50-70	1	1					
<i>Atelognathus jeinimenensis</i>	Rana de Jeinimeni	XI	50	1						
<i>Batrachyla antartandica</i>	Rana de la Antártica	XIV, X-XII	0-1100	1						1
<i>Batrachyla leptopus</i>	Rana de dedos largos	VIII-XI	0-2.000	1						1
<i>Batrachyla nibaldoi</i>	Rana de Nibaldo	XI	0-150	1						
<i>Batrachyla taeniata</i>	Rana de antifaz	RM, V-XI	0-1.500	1	1			1	1	1
<i>Telmatobius chusmisensis</i>	Rana de Chusmiza	I-II	3.650	1						
<i>Telmatobius dankoi</i>	Rana de Danko	II	2.260	1						
<i>Telmatobius fronteriensis</i>	Rana de la frontera	II	4.150	1		1	1			
<i>Telmatobius halli</i>	Sapo	II	4.500	1	1	1	1			

<i>Telmatobius marmoratus</i>	Rana morada	I	4.000	1					
<i>Telmatobius pefauri</i>	Rana de Pefaur	I	3.200	1	1				
<i>Telmatobius peruvianus</i>	Rana peruana	I-II	3.300	1	1				
<i>Telmatobius philippii</i>	Rana de Phillipi	II	3.800	1					
<i>Telmatobius vilamensis</i>	Rana de Vilama	II	3.110	1					
<i>Telmatobius zapahuirensis</i>	Rana de Zapahuira	I	3.270	1	1				
<i>Calyptocephalella gayi</i>	rana grande chilena	IV-X, XIV, RM	0-500	1	1		1	1	1
<i>Telmatobufo australis</i>	Rana austral	X	50-900	1	1				1
<i>Telmatobufo bullocki</i>	Rana de Bullock	VIII-IX	50-900	1	1				
<i>Telmatobufo venustus</i>	Rana de Venus	VII-VIII	1.500-1.700	1	1			1	
<i>Pleurodema bufonina</i>	Sapito de cuatro ojos del sur	VII, X-XII	200-2.000	1				1	1
<i>Pleurodema marmorata</i>	Sapito de cuatro ojos del norte	I	2000	1	1				
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	II-XI	0-2.000	1	1		1	1	1
PECES									
<i>Geotria australis</i>	Lamprea de bolsa	RM-XII			1		1	1	1
<i>Mordacia lapicida</i>	Lamprea de agua dulce	V-XII		1	1		1	1	1
<i>Cheirodon pisciculus</i>	Pocha	III-VII		1	1		1	1	
<i>Cheirodon australe</i>	Pocha del sur	XIV-X		1	1				1
<i>Cheirodon galusdae</i>	Pocha de los lagos	VII-IX		1	1		1	1	
<i>Cheirodon kiliani</i>	Pocha	XIV		1	1				1
<i>Diplomystes chilensis</i>	Tollo de agua dulce	V-VI		1	1				
<i>Diplomystes nahuelbutaensis</i>	Tollo	VI-IX		1	1		1	1	
<i>Diplomystes camposensis</i>	Tollo	IX-X		1	1				1
<i>Nematogenys inermis</i>	Bagre grade	V-IX		1	1			1	
<i>Bullockia maldonadoi</i>	Bagrecito	VIII-IX		1	1				
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre	X-XI			1				1
<i>Trichomycterus areolatus</i>	Bagrecito	III-X		1	1		1	1	1
<i>Trichomycterus chiltoni</i>	Bagrecito	VIII		1	1				
<i>Trichomycterus rivulatus</i>	Bagrecito	XV-I			1				
<i>Trichomycterus chungarensis</i>	Bagrecito	XV		1	1				
<i>Trichomyterus laucaensis</i>	Bagrecito	XV		1	1				
<i>Galaxias maculatus</i>	Puye	III-XII			1		1	1	1
<i>Galaxias platei</i>	Puye	IX-XII			1				1

<i>Galaxias globiceps</i>	Puye	X		1	1					1
<i>Galaxias alpinus</i>	Puye	XIV		1	1					1
<i>Brachygalaxias bullocki</i>	Puye	VIII-XIV		1	1					
<i>Brachygalaxias gothei</i>	Puye	VII		1	1			1	1	
<i>Aplochiton zebra</i>	Peladilla	VIII-XII			1					1
<i>Aplochiton taeniatus</i>	Peladilla	IX-XII			1					1
<i>Aplochiton marinus</i>	Peladilla	IX-XII			1			1	1	1
<i>Mugil cephalus</i>	Lisa	I-XII			1					1
<i>Orestias agassii</i>	Karachi, Orestias	XV-I			1					
<i>Orestias chungarensis</i>	Karachi, Orestias	XV		1	1					
<i>Orestias laucaensis</i>	Karachi, Orestias	XV		1	1					
<i>Orestias parinacotensis</i>	Karachi, Orestias	XV		1	1					
<i>Orestias ascotanensis</i>	Karachi, Orestias	II		1	1	1	1			
<i>Orestias piacotensis</i>	Karachi, Orestias	II		1	1	1	1			
<i>Basilichthys microlepidotus</i>	Pejerrey chileno	III-V		1	1					
<i>Basilichthys australis</i>	Pejerrey chileno	IV-X		1	1		1	1	1	1
<i>Basilichthys semotilus</i>	Pejerrey	XV-II			1	1	1			
<i>Odontesthes brevianalis</i>	Cauque del norte	IV-X		1	1		1	1	1	1
<i>Odontesthes mauleanum</i>	Cauque	V-X		1	1		1	1	1	1
<i>Odontesthes hatcheri</i>	pejerrey patagónico	XI			1					
<i>Odontesthes itatanum</i>	pejerrey del Itata	VIII		1	1					
<i>Percichthys trucha</i>	Perca trucha	V-XII		1	1		1	1	1	1
<i>Percichthys melanops</i>	Perca negra	V-VIII		1	1		1	1	1	
<i>Percilia gillissi</i>	Carmelita	V-X		1	1		1	1	1	1
<i>Percilia irwini</i>	Carmelita de Concepción	VIII		1	1					
MAMÍFEROS										
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	V-XII	0 - 2.000		1			1	1	1
<i>Lontra provocax</i>	Huillín	IX-XII	0 - 400		1					1
Total vertebrados región						39	45	110	100	129
Total aves región						33	33	85	73	88
Total anfibios región						3	3	9	10	19
Total peces región						3	9	15	16	20
Total mamíferos región								1	1	2

Total vertebrados del humedal						14	9	21	41	63
Total aves humedal						13	9	21	35	40
Total anfibios humedal						1			2	8
Total peces humedal									3	13
Total mamíferos humedal									1	2
% vertebrados de la región						38,9	27,3	24,7	41	48,8
Valor de Diversidad						3	2	2	3	3
Total especies endémicas region						3	0	0	23	31
Total especies endémicas humedal						1	0	0	4	17
% especies endémicas						33	0	0	17,4	54,8
Valor de Endemismo						3	1	1	1	3
Total especies amenazadas region						6	6	17	39	50
Total especies amenazadas humedal						6	6	2	12	27
% especies amenazadas						100	100	11,8	30,8	54
Valor de Amenaza						3	3	1	1	3
Humedales						Géiseres Tatio/ río Putana	Laguna Lejía	Lagunas Petrel-Ancho	Río Mataquito	Río Cruces

Diversidad

Baja	< 20% de la diversidad regional	1
Media	>20<30 de la diversidad regional	2
Alta	> 30 de la diversidad regional	3

Endemismo

Bajo	< 20% endemismo regional	1
Medio	20-28% endemismo regional	2
Alto	> 28% endemismo regional	3

Amenazadas

Bajo	<47% amenazadas	1
Medio	≈47% amenazadas	2
Alto	>47% amenazadas	3

Tabla 25. Cálculo del Valor de Filtro Grueso en cinco humedales de Chile. S= riqueza de especies. D= Diversidad, E= endemismo, A= amenaza como especies en algún estado de conservación. VFG= Valor de filtro grueso.

Nombre humedal	Filtro Grueso. $VFG = \Sigma (D * 0,5 + E * 0,3 + A * 0,2)$						VFG
	Diversidad		Endemismo		Amenaza		
	S	Valor D	E	Valor E	A	Valor A	
Géiseres el Tatio y río Putana	14	5	1	5	6	5	5
Laguna Lejía	9	3	0	1	6	5	2,8
Lagunas Petrel y El Ancho	21	3	0	1	2	1	2
Río Mataquito	41	5	4	1	12	1	3
Río Cruces	63	5	17	5	27	5	5

Los humedales que obtuvieron un valor de filtro grueso alto fueron río Cruces (5) y géiseres del Tatio/río Putana (5), un valor medio río Mataquito (3) y la laguna Lejía (2,8) y un valor medio bajo las lagunas Petrel/El Ancho (2) (Tabla 25).

Es importante hacer notar que los humedales comparables son los ríos Mataquito y Cruces, ya que en ambos se consideró la información disponible que abarcó cuatro clases (mamíferos, aves, anfibios y peces). En relación al filtro grueso ambos humedales representan en alta medida la diversidad regional (diversidad gamma), 41% y 48,8% (véase la Tabla 24). Respecto al endemismo la diferencia es determinante ya que el río Cruces cuenta con 17 especies endémicas, versus 4 en el río Mataquito, esto debido a la presencia de numerosas especies de anfibios (8) y de peces (13), con alto endemismo. Un caso simiar ocurre con la Amenaza, ya que el río Cruces tiene más del doble de especies en algún estado de conservación (27 versus 12). De este modo el método logra discriminar frente a humedales con las mismas clases de fauna, pero con diversos guarismos en las variables (Tabla 25).

Ahora si comparamos la laguna Lejía con las lagunas Petrel/El Ancho, para las cuales sólo se disponía de información para aves, el método también discrimina. Ambos humedales carecen de especies endémicas y tienen una diversidad relativa igual, aunque laguna Lejía tiene sólo 9 especies y lagunas Petrel/El Ancho 21, al contrastarlas con la diversidad gamma la valoración de la variable diversidad es similar. La diferencia está en el número de especies en alguna categoría de amenaza, (6 versus 2), que contrastadas con lo esperado para la región otorga a la laguna Lejía un valor mayor. De este modo laguna Lejía obtiene un valor 2,8 (medio) sustentado en sus especies amenazadas y lagunas Petrel/El Ancho un valor de 2 (medio bajo). Tabla 25.

Finalmente los humedales de géiseres del Tatio/río Putana obtienen un valor de filtro grueso alto, ya que posee más diversidad de aves e incluye la Clase anfibia, obteniendo mayor valor de filtro grueso. Por otro lado tiene un endemismo relativamente alto (1 de 3 esperado para la región) y un alto número de especies amenazadas. De este modo tiene un valor de filtro grueso mayor que laguna Lejía (ambas en el altiplano de la región de Antofagasta) sustentado en los mayores valores de diversidad y endemismo. Tabla 25.

4.10.4. Aplicación de la metodología: filtro fino

Para calcular el valor de filtro fino (VFF) aplicamos la metodología propuesta y fundamentada en la integración ponderada de siete variables según la fórmula:

$$\mathbf{VFF} = \mathbf{Ve} + \mathbf{Va} + \mathbf{Vd} + \mathbf{Vt} + \mathbf{Vs} + \mathbf{Vh} + \mathbf{Vp}$$

Donde: Ve es el valor de endemismo, Va el valor de amenaza, Vd el valor de distribución, Vt el valor trófico, Vs el valor de singularidad taxonómica, Vh el valor de uso del hábitat y Vp el valor de perceptibilidad. De este modo consideramos lo calculado como VFF para las especies acuáticas presentado en la Tabla 9. Para asignar un valor (1 a 5) consideramos el número de especies focales presentes en cada humedal según los siguientes rangos.

Número de especies focales	Filtro fino	Valor de Filtro Fino
0	bajo	1
1	medio bajo	2
2-4	medio	3
5-9	medio alto	4
>10	alto	5

Así, estimamos el valor de filtro fino en base al número de especies focales presentes en cada humedal. Los resultados se presentan en la Tabla 26. Río Cruces presenta un valor medio alto de filtro fino (4) y lagunas Petrel/El Ancho un valor medio bajo (2) mientras que los otros tres humedales se ubican en un valor medio (3).

Tabla 26. Cálculo del Valor de Filtro Fino en cinco humedales de Chile. VFF= Valor de filtro fino.

Nombre humedal	Cálculo Valor de Filtro Fino		VFF
	Especies focales presentes	Nº Especies Focales	
Géiseres el Tatio /río Putana	<i>Phoenicopterus chilensis, Phoenicoparrus andinus</i>	2	3
Laguna Lejía	<i>Phoenicopterus chilensis, Phoenicoparrus andinus, Phoenicoparrus jamesi</i>	3	3
Lagunas Petrel y El Ancho	<i>Coscoroba coscoroba</i>	1	2
Río Mataquito	<i>Calyptocephalella gayi, Plegadis chihi, Phoenicopterus chilensis, Coscoroba coscoroba</i>	4	3
Río Cruces	<i>Brachygalaxias bullocki, Rhinoderma darwinii, Eupsophus roseus, Hylorina sylvatica, Calyptocephalella gayi, Plegadis chihi, Pandion haliaetus, Lontra provocax</i>	8	4

Si comparamos estos valores de filtro fino con los de filtro grueso notamos concordancia en laguna Lejía, lagunas Petrel/El Ancho y río Mataquito. Sin embargo disminuyen los valores para géiseres del Tatio/río Putana y río Cruces,

aunque este último presenta menos diferencias porque tiene más especies focales (8 versus 2). De este modo la variable de filtro fino tiene sentido ya que aumenta la valoración de un humedal, bajo condiciones de filtro grueso similares, cuando contiene más especies focales.

4.10.6. Aplicación de la metodología: Riesgo ecológico

Se empleó la metodología indirecta, ya descrita, para calcular el riesgo ecológico (amenaza) de cada humedal, en que se consideraron dos elementos: (a) los procesos inducidos que estiman el riesgo ecológico intrínseco (Rei) y (b) indicadores que estiman el riesgo ecológico en el territorio (Ret). El primer elemento se calculó según la fórmula:

$$Rei = \sum Vip Pi_i$$

Donde el Riesgo ecológico intrínseco (Rei) es la sumatoria del Valor de Importancia de cada proceso inducido (Pi). La valoración numérica del riesgo ecológico intrínseco potencial sobre diferentes tipos de humedales en Chile se mostró en la Tabla 17.

El segundo elemento se calculó mediante la fórmula

$$Ret = Hc + Kc + Cc$$

Donde Hc es la densidad de habitantes de la comuna (Hc) expresado en ind/km², Kc es la densidad de la red vial en la comuna expresado en km/km² y Cc es la proporción de cobertura vegetal nativa en la comuna, expresada en % de cobertura de vegetación nativa para la misma.

De este modo el riesgo ecológico del humedal i será

$$Re = (Rei + Ret) / 2$$

Donde, Re es el riesgo ecológico del humedal bajo estudio, Rei el riesgo ecológico intrínseco del humedal bajo estudio y Ret es el riesgo ecológico territorial existente en la comuna donde se ubica el humedal bajo estudio.

Tabla 27. Cálculo del Valor de Riesgo (Amenaza) en cinco humedales de Chile.

Rei= Riesgo ecológico intrínseco, Ret= Riesgo ecológico territorial, Re= Riesgo ecológico, VRe= Valor de riesgo ecológico.

Nombre humedal	Cálculo del Riesgo Ecológico $Re = (Rei + Ret) / 2$		VRe
	Rei	Ret	
Géiseres el Tatio y río Putana	5	2,5	3,8
Laguna Lejía	2	2	2
Lagunas Petrel y El Ancho	5	2,5	3,8
Río Mataquito	5	3	4
Río Cruces	5	3,5	4,3

El humedal sometido a mayor riesgo ecológico es el río Cruces (VRe= 4,3), seguidos en orden decreciente por río Mataquito (VRe= 4), lagunas Petrel/El Ancho y Géiseres del Tatio/río Putana (VRe= 3,8) y laguna Lejía (VRe= 2). Considérese que aquí se calculó el riesgo ecológico de manera indirecta, por falta de información para tres de los humedales, por lo que la metodología directa, para esta variable debiera seguir lo propuesto en el capítulo 4.8.4.

4.10.7. Aplicación de la metodología: Protección

Calculamos el valor de protección (Vp) según la metodología propuesta y considerando tres parámetros, en la siguiente fórmula:

$$V_p = E + A + J$$

Donde: E es la especificidad referida al grado de relación que tiene la norma para los fines de conservación que se están evaluando. A es la aplicabilidad entendida como la posibilidad (actual o potencial) de aplicar la norma jurídica determinada en el humedal de interés y J la jerarquía que la norma jurídica tiene. El análisis y tabulación pueden verse en las Tabla 20 y 21. Nótese que aquí consideramos el máximo valor (5) como la menor protección, por lo tanto mayor valor de priorización, por consiguiente el mínimo valor (1) es el humedal que tiene mayor protección legal, es decir que adquiere un menor valor de priorización. Puede considerarse esta escala, entonces, como un valor de “desprotección”. Tabla 28.

Los humedales que presentan un valor alto de “desprotección” son géiseres del Tatio/río Putana y río Cruces (5), presentando un valor medio alto laguna Lejía (4), un valor medio bajo laguna Petrel/El Ancho (2) y un valor bajo el río Mataquito (1). Si se revisan las Tablas 20 y 21 puede encontrarse una justificación para estos valores, aunque debe entenderse que ésta es una protección legal potencial, ya que no siempre, como se explicitó, estas normas jurídicas se cumplen o implementan.

Tabla 28. Cálculo del Valor de Protección en cinco humedales de Chile. VP= Valor de protección.

	Cálculo Protección		VP
	Vpl= E+A+J		
Nombre humedal	Nº normas	Vpl	
Géiseres el Tatio y río Putana	18	129	5
Laguna Lejía	22	152	4
Laguna Petrel y El Ancho	25	172	2
Río Mataquito	28	192	1
Río Cruces	18	129	5

Cuando se dispone de información suficiente y este método se aplica a una escala, por ejemplo regional o provincial, se puede representar la protección legal en sistemas de información geográficos visualizando así todos los espacios del territorio que están protegidos desde la perspectiva legal. Como fundamento para la interpretación de la ley, se siguieron los artículos 19 al 24 contenidos en el número 4, Título Preliminar, del Código Civil chileno. En el siguiente ejemplo se empleó información disponible (CEA 2008) para cartografiar la legislación de los humedales de géiseres del Tatio y río Putana.

El procedimiento consiste, después del análisis y tabulación descritos anteriormente, en ingresar al SIG cada una de las leyes (se muestran dos ejemplos en las Tablas 29 y 30), para luego, mediante sobreposición de coberturas ponderadas según la metodología ya señalada, se obtiene la carta de protección legal definitiva (Tabla 31).

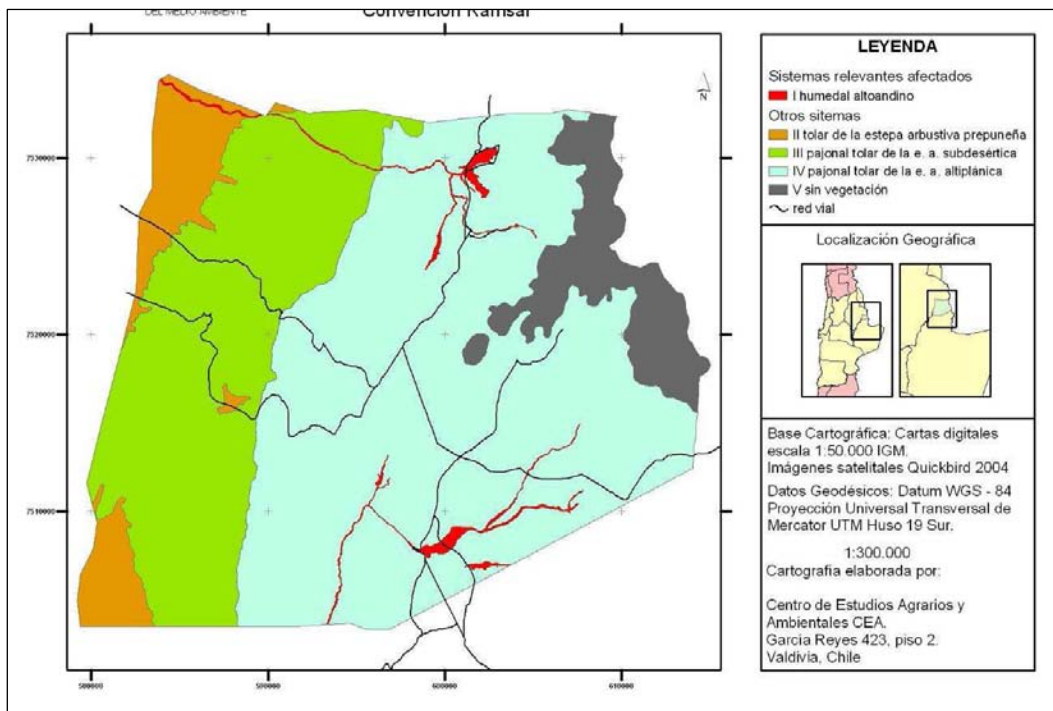
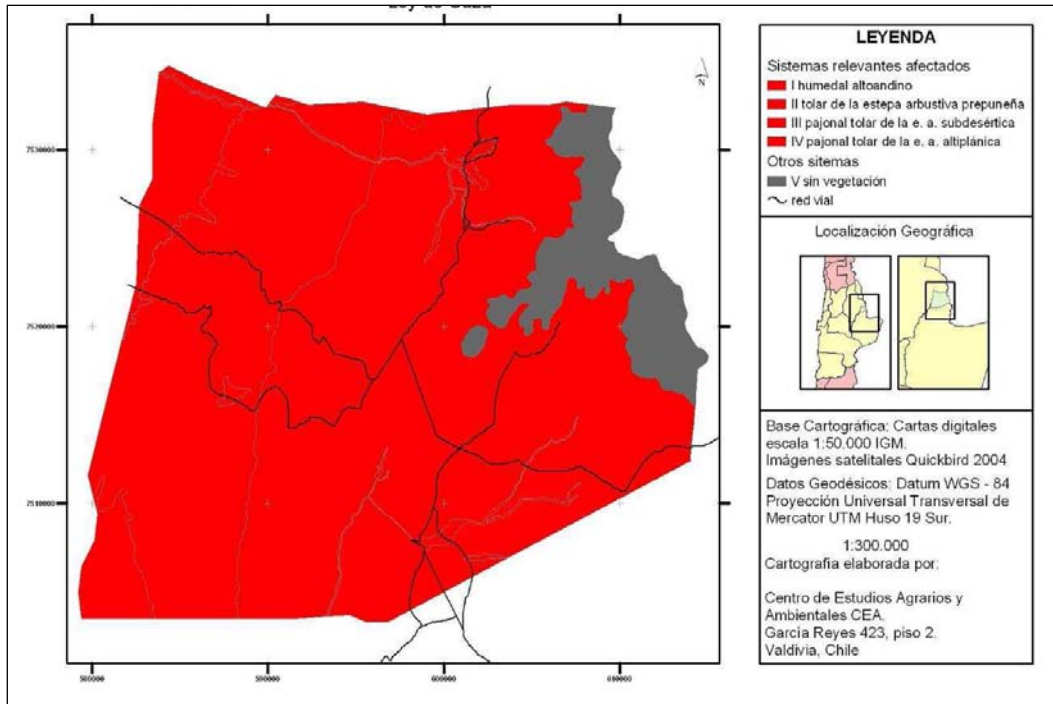


Figura 44. Arriba: Ley N° 19.473 Ley de Caza. Siti o géiseres del Tatio/río Putana. Abajo: DL N° 3.485 (DS n° 971) Convención de Ramsar en el sitio géiseres del Tatio/río Putana.

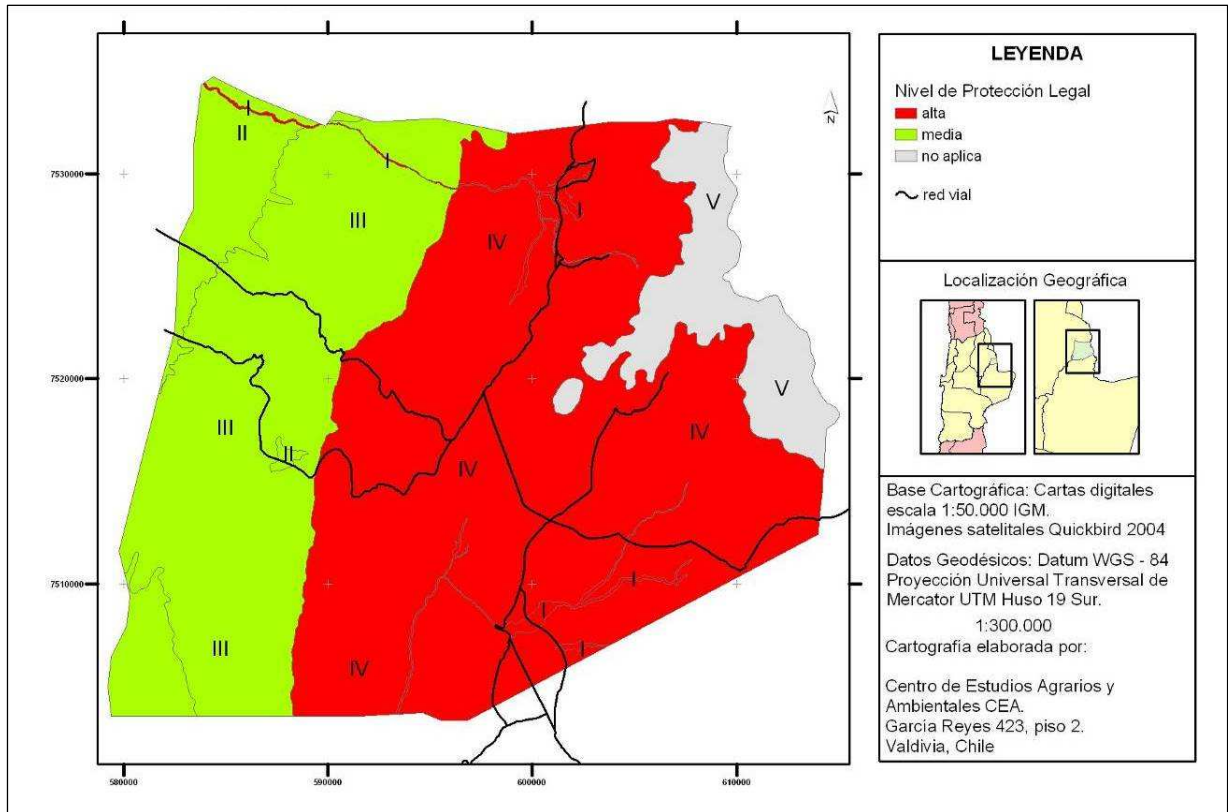


Figura 45. Carta de síntesis de la protección legal del sitio géiseres del Tatio/río Putana.

4.10.8. Aplicación de la metodología: Valoración y priorización

Con los cálculos anteriores llegamos al final del proceso de priorización de los cinco humedales, considerando, ahora, las cuatro variables integradas en la siguiente fórmula

$$\text{Valor de priorización: VFG + VFF + VR + VP}$$

Donde: VFG es el valor de filtro grueso, VFF el valor de filtro fino, VR el valor de riesgo (amenaza) y VP el valor de protección.

Estas variables fueron ponderadas de la siguiente forma: el primer criterio es que las variables más importantes son, primero el Valor de Filtro Grueso, porque da cuenta de la real diversidad biológica que existe, debidamente ponderada con las especies endémicas y amenazas que contiene. La segunda variable de mayor importancia es el Riesgo ecológico (amenazas) a que está sometido el humedal bajo estudio, ya que considera tanto el riesgo intrínseco del mismo como el riesgo existente en el territorio en que está inserto. El segundo criterio es considerar a las dos variables restantes como complementos a las ya descritas. De este modo el valor de filtro fino complementa el de filtro grueso, como se fundamentó en el capítulo 4.6. Por otro lado el valor de protección complementa el del riesgo ecológico en la medida que lo mitiga.

En la siguiente fórmula se presentan las ponderaciones aplicadas a cada variable.

$$\text{Valor de priorización: VFG*0,4 + VFF*0,1 + VR*0,4 + VP*0,1}$$

En la Tabla 29 se muestra el resultado final. El humedal de mayor valor de priorización es el río Cruces, seguido de los géiseres del Tatio/río Putana. Con un valor medio se ubica el río Mataquito y con un valor medio bajo las lagunas Petrel/El Ancho.

Tabla 29. Cálculo del Valor de Priorización en cinco humedales de Chile.

Nombre del humedal	Valor de priorización				Valor de Priorización
	Valor de Filtro Grueso	Valor de Filtro Fino	Valor de Riego ecológico	Valor de Protección	
Géiseres el Tatio y río Putana	5	3	3,8	5	4,3
Laguna Lejía	2,8	3	2	4	2,6
Lagunas Petrel y El Ancho	2	2	3,8	2	2,7
Río Mataquito	3	3	4	1	3,2
Río Cruces	5	4	4,3	5	4,6

De este modo la metodología logra discriminar entre los cinco humedales, dando mayor prioridad a los humedales del río Cruces (VP= 4,3), seguido de los géiseres del Tatio/río Putana (VP= 4,3), luego en orden decreciente el río Mataquito (3,2), laguna Petrel/El Ancho (2,7) y laguna Lejía (2,6). En la siguiente Tabla se presentan los humedales prorizados con su valoración numérica y nominal.

Tabla 30. Priorización en cinco humedales de Chile.

Nombre humedal	Valor de Priorización	Priorización
Río Cruces	4,6	Alta
Géiseres el Tatio/río Putana	4,3	Media alta
Río Mataquito	3,2	Media
Laguna Petrel y El Ancho	2,7	Media
Laguna Lejía	2,6	Media

4.11. Catastro de áreas para la conservación

4.11.1. Aplicación de la metodología indirecta a la base de datos de sistemas acuáticos continentales de Chile

A partir de la base de datos de humedales y de los productos generados se identificaron 1012 humedales que contenían un mínimo de información para establecer objetos de conservación. Sin embargo, de éstos, sólo 390 contenían algún registro faunístico, es decir el 61,5% de los humedales no tiene registros faunísticos publicados o accesibles o confiables. De hecho solo 10 (2,6%) presentaron cuatro taxas o más, que permitiera aplicar la metodología directa con el filtro grueso. De modo que la metodología fue aplicada a todos los humedales que al menos tenían una taxa con registros.

Humedales inventariados	N	%
Total con registros	404	40
- Un Taxa	312	77,2
- Dos Taxa	53	13,1
- Tres taxa	29	7,2
- 4 taxa o más	10	2,5
Total sin registros	608	61,5
Total de humedales	1.012	100

Para estos humedales se aplicó la metodología indirecta ya desarrollada para priorizar humedales y que se expresa en la siguiente fórmula:

$$\text{Valor indirecto de priorización: } (VFF*0,5) + (VRe*0,5) + (VP*0,2) + (VRep*0,3)$$

Donde:

VFF= es el valor de filtro fino; VRe es el valor de riesgo ecológico; VP es el valor de protección calculado y VRep es el valor de representatividad. Se considera que

las variables más importantes son los valores de filtro fino y riesgo ecológico (mayor ponderación), teniendo una menor ponderación el valor de representatividad y el valor de protección.

Los valores de VFF, VRe y VP se calcularon de igual modo que para la metodología directa antes desarrollada y en la validación en los cinco sitios. Sin embargo, por falta de información, no se incluye en este procedimiento la valiosa información de filtro grueso (por eso es este un método indirecto), pero se agrega el valor de representatividad basado en información que proviene de la Tabla 3 y que privilegia los humedales de escasa representatividad en el territorio nacional. La valoración se efectuó considerando parámetros como la media, la desviación estándar, valores máximos y mínimos de los humedales registrados en la base de datos (N= 1.012) y que en síntesis, por humedales, pueden verse en la Tabla 3. Los rangos permitieron discriminar en cinco valores según se muestra a continuación.

Rangos en %	Representatividad	Valor
>20%	Representatividad alta	1
6,1% a 20%	Representatividad media alta	2
4,1% a 6%	Representatividad media	3
2% a 4%	Representatividad media baja	4
< 2%	Representatividad baja	5

4.11.2. Sitios priorizados

En esta lista de priorización se incluyeron, por defecto, todos los sitios Ramsar y los humedales priorizados por CONAMA en las estrategias regionales de biodiversidad (ERBD). Nos basamos en que estos procesos fueron acuciosos, fundamentados y ya están aprobados por las instancias pertinentes, de este modo todos estos humedales se incluyeron con valor final 5.

Aplicada la metodología indirecta se obtuvo una lista de humedales priorizados que se muestra, por macrozonas, en las siguientes tablas. Para la macrozona Norte Grande se priorizaron 46 humedales (sitios), que incluyen 17 humedales ya relevados por su categoría de sitio Ramsar o por CONAMA en sus ERBD (Tabla 30). Para la macrozona Norte Chico se priorizaron 34 humedales (sitios), que incluyen 22 humedales Ramsar o priorizados por CONAMA en sus ERBD (Tabla 31). Para la macrozona Central se priorizaron 76 humedales (sitios), que incluyen 24 humedales Ramsar o priorizados por CONAMA en sus ERBD (Tabla 32). Para la macrozona Sur se priorizaron 93 humedales (sitios), que incluyen 7 humedales Ramsar o priorizados por CONAMA en sus ERBD (Tabla 33). Para la macrozona Austral se priorizaron 30 humedales (sitios), que incluyen 6 humedales Ramsar o priorizados por CONAMA en sus ERBD (Tabla 34). En Anexos (12 a 16) se presentan la ubicación y características de estos humedales priorizados.

Tabla 30. Lista de humedales priorizados mediante los multicriterios desarrollados para sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Norte Grande.

		Filtro Fino		Riesgo ecológico			Protección	Representatividad	VIPH
Nombre humedal	Región	Nº sp. Focales	VFF	Rei	Ret	Re	P	R	
Río Lluta (2)	Arica y Parinacota	2		5	2,7				5,0
Salar de Surire (1)	Arica y Parinacota	3		3	2,3				5,0
Laguna Huasco (1)	Tarapacá	0		2	2,0				5,0
Río Loa (2)	Antofagasta	4		5	2,3				5,0
Salar de Huasco (1) (2)	Tarapacá	5		3	2,0				5,0
Géiseres del Tatio (2)	Antofagasta	0		4	2,0				5,0
Laguna Lejía (2)	Antofagasta	3		2	2,0				5,0
Laguna Verde (2)	Antofagasta	1		5	2,0				5,0
Oasis de Calama (2)	Antofagasta	2		4	2,0				5,0
Oasis de Quillagua (2)	Antofagasta	0		4	1,3				5,0
Salar Aguas Calientes IV (1)(2)	Antofagasta	3		3	1,3				5,0
Salar de Ascotán (2)	Antofagasta	4		3	1,7				5,0
Salar de Atacama (2)	Antofagasta	3		3	2,0				5,0
Salar de Pujsa (1)	Antofagasta	2		5	2,0				5,0
Salar de Punta Negra (2)	Antofagasta	1		3	1,3				5,0
Salar de Tara (1)	Antofagasta	2		5	2,0				5,0
Sistema Hidrológico de Soncor (1)	Antofagasta			3	2,0				5,0
Vegas de Putana (2)	Antofagasta	2		5	2,0				5,0
Parque Nacional Lauca	Arica y Parinacota	3	3	5	2,3	3,7	5	5	3,7
Salar de Carcote	Antofagasta	2	3	5	1,7	3,3	5	5	3,5
Laguna (vega de Conapujyo) Machuca	Antofagasta	2	3	5	2,0	3,5	5	4	3,5
Río Lauca	Arica y Parinacota	5	4	5	2,3	3,7	1	1	3,3
Laguna (vega Grande) Machuca	Antofagasta	1	2	5	2,0	3,5	5	4	3,1
Río Salado	Antofagasta	1	2	5	2,0	3,5	5	4	3,1
Río Vilama	Antofagasta	1	2	5	2,0	3,5	5	4	3,1
Salar de Coposa	Tarapacá		3	3	2,0	2,5	5	3	3,0

		2							
Salar Aguas Calientes (I)	Antofagasta	3	3	3	2,0	2,5	5	3	3,0
Salar de Quisquiro (o Loyoque)	Antofagasta	1	2	5	2,0	3,5	5	3	3,0
Bofedal de Parinacota	Arica y Parinacota	4	3	3	2,3	2,7	5	2	3,0
Lago Chungará	Arica y Parinacota	3	3	5	2,3	3,7	2	1	3,0
Lagunas Cotacotani	Arica y Parinacota	4	3	3	2,3	2,7	2	5	3,0
Salar de San Martín, laguna El León	Antofagasta	1	2	5	1,7	3,3	5	3	2,9
Laguna Miñiques	Antofagasta	3	3	2	2,0	2,0	4	5	2,9
Arroyo Zapahuira	Arica y Parinacota	2	3	5	2,3	3,7	1	1	2,9
Vertiente mal paso	Arica y Parinacota	1	2	4	2,3	3,2	3	5	2,9
Río Collacahua	Tarapacá	2	3	5	2,0	3,5	1	1	2,8
Laguna Miscanti	Antofagasta	1	2	3	2,0	2,5	5	5	2,8
Río Puquios y vega en naciente	Antofagasta	1	2	4	2,0	3,0	3	5	2,8
Laguna Huachalajte	Antofagasta	0	1	5	2,0	3,5	5	4	2,7
Río Isluga	Tarapacá	2	3	5	1,3	3,2	1	1	2,7
Lago Loyoques	Antofagasta	0	1	5	2,0	3,5	5	3	2,6
Salar de El Laco	Antofagasta	1	2	3	2,0	2,5	5	3	2,6
Salar de Loyoques (o Quisquiro)	Antofagasta	1	2	3	2,0	2,5	5	3	2,6
Lagos Parque Nacional Lauca	Arica y Parinacota	0	1	5	2,3	3,7	5	2	2,6
Laguna Piacota	Arica y Parinacota	1	2	3	2,3	2,7	2	5	2,6
Parque Nacional Isluga	Arica y Parinacota	2		5	2,7	3,8	5	5	2,5
Vegas de Yalquincha	Antofagasta	1	2	3	2,0	2,5	5	2	2,5

Tabla 31. Lista de humedales priorizados mediante los multicriterios desarrollados para sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Norte Chico.

		Filtro Fino		Riesgo ecológico			Protección	Representatividad	VIPH
Nombre humedal	Región	Nº sp. Focal	VFF	Rei	Ret	Re	P	R	
Lago Valeriano (2)	Atacama	0		5	2,3				5,0
Laguna Grande (2)	Atacama	0		5	2,3				5,0
Laguna Negro Francisco (1) (2)	Atacama	3		5	2,0				5,0
Laguna Santa Rosa (1) (2)	Atacama	3		3	2,0				5,0
Laguna Verde (2)	Atacama	3		5	2,0				5,0
Lagunas Brava (2)	Atacama	3		5	1,3				5,0
Oasis El Jardín (2)	Atacama	0		4	1,3				5,0
Río Copiapó (2)	Atacama	0		5	2,7				5,0
Río Jorquera (2)	Atacama	0		5	2,0				5,0
Salar de la Isla (2)	Atacama	3		3	1,3				5,0
Salar de las Parinas (2)	Atacama	3		3	1,3				5,0
Salar de Maricunga (2)	Atacama	3		3	2,0				5,0
Salar Pedernales (2)	Atacama	3		3	2,0				5,0
Salar Piedra Parada (2)	Atacama	3		3	1,3				5,0
Adelaida lagunillas (2)	Coquimbo	0		5	3,7				5,0
Estero Conchalí (1) (2)	Coquimbo	1		5	3,0				5,0
Estero Tongoy (2)	Coquimbo	1		5	3,7				5,0
Laguna Conchalí (1) (2)	Coquimbo	1		5	3,0				5,0
Río Rapel (2)	Coquimbo	1		5	2,7				5,0
Salinas Chica (2)	Coquimbo	0		3	3,7				5,0
Salinas Grande (2)	Coquimbo	0		3	3,7				5,0
Vega Tambo Puquios (2)	Coquimbo	0		3	2,3				5,0
Salar Aguas Calientes (III)	Atacama	3	3	3	1,3	2,2	5	3	2,9
Río Salamanca	Coquimbo	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Illapel	Coquimbo	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Estero El Culebrón	Coquimbo	0	1	5	3,7	4,3	1	1	2,3

Estero Pachingo	Coquimbo	0	1	5	3,7	4,3	1	1	2,3
Río Choapa	Coquimbo	0	1	5	3,7	4,3	1	1	2,3
Río Limarí	Coquimbo	0	1	5	3,7	4,3	1	1	2,3
Estero Pupío	Coquimbo	0	1	5	3,0	4,0	1	1	2,2
Laguna Chica	Atacama	0	1	5	2,3	3,7	2	1	2,2
Vega de Piuquenes	Coquimbo	0	1	3	2,3	2,7	5	2	2,2
Río Chacay	Coquimbo	0	1	5	2,3	3,7	1	1	2,1
Río Elqui	Coquimbo	0	1	5	2,3	3,7	1	1	2,1

Tabla 32. Lista de humedales priorizados mediante los multicriterios desarrollados para sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Central.

(1) Sitio Ramsar (2) priorizado CONAMA

Nombre humedal	Región	Filtro Fino		Riesgo ecológico			Protección	Representatividad	VIPH
		Nº sp. Focal	VFF	Rei	Ret	Re	P	R	
Complejo El Yali (1)(2)	Valparaiso	4		5	2,3				5,0
Estero Casablanca (2)	Valparaiso	0		5	3,3				5,0
Estero Catapilco (2)	Valparaiso	0		5	3,0				5,0
Estero Curauma (2)	Valparaiso	0		5	3,7				5,0
Estero Limache (2)	Valparaiso	0		5	3,3				5,0
Laguna El Peral (2)	Valparaiso	0		5	3,3				5,0
Laguna Lollole (2)	Valparaiso	0		5	3,3				5,0
Laguna Mantagua (2)	Valparaiso	0		5	3,7				5,0
Laguna Zapallar (2)	Valparaiso	0		5	3,0				5,0
Río Aconcagua (2)	Valparaiso	3		5	2,3				5,0
Río La Ligua (2)	Valparaiso	1		5	3,0				5,0
Río Petorca (2)	Valparaiso	1		5	3,0				5,0
Laguna de Batuco (2)	Metropolitana	1		5	3,7				5,0
Río Clarillo (2)	Metropolitana	0		5	3,0				5,0
Río Maipo (2)	Metropolitana	4		5	1,3				5,0
Río Mapocho (2)	Metropolitana	2		5	4,0				5,0

Ciénaga El Name (2)	Del Maule	0	3	3,3				5,0	
Laguna del Maule (2)	Del Maule	2	5	2,0				5,0	
Lagunas Junquillar-Putu (2)	Del Maule	0	5	2,7				5,0	
Río Ancoa (2)	Del Maule	0	5	3,0				5,0	
Río Mataquito (2)	Del Maule	4	5	3,3				5,0	
Río Puelche (2)	Del Maule	0	5	2,0				5,0	
Río Santa Ana (2)	Del Maule	0	5	2,3				5,0	
Estero El Peral (2)	Del Biobío		5	2,7				5,0	
Río Itata	Del Biobío	6	4	5	1,7	3,3	5	5	3,9
Humedal Los Batros	Del Biobío	3	3	5	3,0	4,0	5	4	3,7
Lago Peñuelas	Valparaiso	1	2	5	3,7	4,3	5	4	3,4
Estero Nonguén	Del Biobío	6	4	5	3,0	4,0	1	1	3,4
Río Andalién	Del Biobío	6	4	5	3,0	4,0	1	1	3,4
Río Bío Bío	Del Biobío	9	4	5	3,0	4,0	1	1	3,4
Lago Lanalhue	Del Biobío	1	2	5	2,0	3,5	5	5	3,2
Laguna Chica de San Pedro	Del Biobío	2	3	5	3,0	4,0	2	1	3,1
Parque Nacional Laguna del Laja	Del Biobío	1	2	5	2,0	3,5	5	4	3,1
Río Maule	Del Maule	4	3	5	3,3	4,2	1	1	3,1
Laguna Petrel	O'Higgins	1	2	5	2,7	3,8	2	5	3,0
Complejo Laguna Torca	Del Maule	1	2	5	2,7	3,8	2	5	3,0
Río Paicaví	Del Biobío	3	3	5	3,0	4,0	1	1	3,0
Lago Lleu-Lleu	Del Biobío	1	2	5	2,0	3,5	3	5	3,0
Laguna Aculeo	Metropolitana	0	1	5	3,3	4,2	5	4	3,0
Estero Curapalihue	Del Biobío	3	3	5	2,7	3,8	1	1	2,9
Estero Paso Ancho	Del Biobío	3	3	5	2,3	3,7	1	1	2,9
Río Omué	Valparaiso	1	2	5	4,3	4,7	1	1	2,9
Río Huequecura	Del Biobío	2	3	5	2,0	3,5	1	1	2,8
Río Laja	Del Biobío	3	3	5	2,0	3,5	1	1	2,8
Parque Vergara	Valparaiso	1	2	5	4,0	4,5	1	1	2,8
Río Talagante	Metropolitana	1	2	5	4,0	4,5	1	1	2,8
Estero Copequén	O'Higgins	1	2	5	4,0	4,5	1	1	2,8
Estero Grande de Copequén	O'Higgins	1	2	5	4,0	4,5	1	1	2,8
Río Llay Llay	Valparaiso	1	2	5	3,7	4,3	1	1	2,7
Río Palmar de Ocoa	Valparaiso	1	2	5	3,7	4,3	1	1	2,7
Río Tranque Retiro	Valparaiso	1	2	5	3,7	4,3	1	1	2,7

Río Valparaíso	Valparaíso	1	2	5	3,7	4,3	1	1	2,7
Río Curacaví	Metropolitana	1	2	5	3,7	4,3	1	1	2,7
Estero Lengua	Del Biobío	1	2	5	3,7	4,3	1	1	2,7
Laguna Grande de San Pedro	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	2	1	2,7
Laguna Pineda	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	2	1	2,7
Quebrada de Quintay	Valparaíso	1	2	5	3,3	4,2	1	1	2,7
Río Loncomilla	Del Maule	1	2	5	3,3	4,2	1	1	2,7
Laguna El Ancho	O'Higgins	0	1	5	2,7	3,8	2	5	2,6
Estero Papudo	Valparaíso	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río San Alfonso	Valparaíso	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Estero Cabrería	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Estero Caimávida (Chaimávida)	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Estero Cholguagüe	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Estero Queule	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Caramávida	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río La Cueva	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Tucapel (continuación del río Caramávida)	Del Biobío	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Estero Poñén	Del Biobío	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Río Renaico	Del Biobío	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Laguna de La Laja	Del Biobío	1	2	5	2,0	3,5	2	1	2,5
Laguna Tilicura	Del Maule			5	3,0	4,0	5	4	2,5
Estero Puangue	Valparaíso	0	1	5	4,3	4,7	1	1	2,5
Estero Colcura	Del Biobío	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Queuco	Del Biobío	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Rucue	Del Biobío	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5

Tabla 33. Lista de humedales priorizados mediante multicriterios desarrollados para sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Sur.

(1) Sitio Ramsar (2) priorizado CONAMA

Nombre humedal	Región	Filtro Fino		Riesgo ecológico			Protección	Representatividad	VIPH
		Nº sp. Focal	VFF	Rei	Ret	Re	P	R	
Lago Budi (2)	Araucanía	3		5	3,0				5,0
Río Cholchol (2)	Araucanía	2		5	3,0				5,0
Río Cruces (1)(2)	Los Ríos	8		5	3,3				5,0
Río Cua-Cua (2)	Los Ríos	3		5	2,7				5,0
Lago Huillinco (2)	Los Lagos	0		5	2,7				5,0
Río Maullín (2)	Los Lagos	1		5	3,0			1	5,0
Río Puelo (2)	Los Lagos	2		5	2,3				5,0
Río Calle Calle	Los Ríos	2	3	5	3,3	4,2	5	4	3,8
Humedales de Toltén	Araucanía	3	3	5	2,7	3,8	5	5	3,7
Laguna Malleco	Araucanía	2	3	5	3,0	4,0	5	4	3,7
Río Rahue	Los Lagos	3	3	5	2,3	3,7	5	5	3,7
Río Boroa	Araucanía	3	3	5	2,7	3,8	5	4	3,6
Parque Nacional Vicente Pérez Rosales	Los Lagos	2	3	5	2,7	3,8	5	4	3,6
Río Imperial	Araucanía	7	4	5	3,3	4,2	1	1	3,5
Lago Riñihue	Los Ríos	5	4	5	2,7	3,8	2	1	3,4
Humedal de Penucon	Araucanía	1	2	5	3,0	4,0	5	5	3,4
Laguna de Santo Domingo	Los Ríos	1	2	5	3,3	4,2	5	4	3,4
Laguna Saval	Los Ríos	1	2	5	3,3	4,2	5	4	3,4
Río Chepu	Los Lagos	5	4	5	2,7	3,8	1	1	3,3
Lagunas Gemelas	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	5	5	3,3
Río Colún	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	5	5	3,3
Parque Nacional Chiloé	Los Lagos	1	2	5	2,7	3,8	5	5	3,3
Río Valdivia	Los Ríos	4	3	3	2,7	2,8	5	4	3,2
Humedal Isla del Rey 2	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	5	4	3,2
Río Chaihuín	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	5	4	3,2

Río Cautín	Araucanía	3	3	5	3,7	4,3	1	1	3,1
Río Puntra	Los Lagos	2	3	5	3,3	4,2	1	1	3,1
Estero Cutipay	Los Ríos	1	2	5	3,3	4,2	5	1	3,1
Río Angachilla	Los Ríos	0	1	5	3,3	4,2	5	5	3,1
Río Pichoy	Los Ríos	0	1	5	3,3	4,2	5	5	3,1
Lago Todos Los Santos	Los Lagos	2	3	5	2,7	3,8	2	1	3,0
Lago Caburga	Araucanía	0	1	5	3,0	4,0	5	5	3,0
Lago Villarrica	Araucanía	0	1	5	3,3	4,2	5	4	3,0
Río Tornagaleones	Los Ríos	0	1	5	3,3	4,2	5	4	3,0
Río Queule	Araucanía	2	3	5	2,7	3,8	1	1	2,9
Río Lingue	Los Ríos	4	3	5	2,7	3,8	1	1	2,9
Río Negro	Los Lagos	2	3	5	2,7	3,8	1	1	2,9
Lago Calafquén	Los Ríos	0	1	5	2,7	3,8	5	5	2,9
Río San Antonio	Los Ríos	0	1	5	2,7	3,8	5	5	2,9
Río Quinchilca	Los Ríos	2	3	5	2,3	3,7	1	1	2,9
Río San Pedro	Los Ríos	3	3	5	2,3	3,7	1	1	2,9
Parque Nacional Alerce Andino	Los Lagos	0	1	4	3,3	3,7	5	5	2,9
Bosque pantanoso Isla del Rey	Los Ríos	1	2	3	2,7	2,8	5	4	2,8
Pantano La Barra	Los Ríos	1	2	3	2,7	2,8	5	4	2,8
Río Ñaquel	Los Ríos	0	1	5	2,7	3,8	4	5	2,8
Río Naguilan	Los Ríos	0	1	5	2,7	3,8	5	4	2,8
Río Cole Cole	Los Lagos	1	2	5	4,0	4,5	1	1	2,8
Lago Tinquilco	Araucanía	1	2	5	3,3	4,2	2	1	2,8
Lago Puyehue	Los Lagos	0	1	5	2,3	3,7	5	4	2,8
Parque Nacional Puyehue	Los Lagos	0	1	5	2,3	3,7	5	4	2,8
Vegas de Rucapillán	Araucanía	1	2	5	3,7	4,3	1	1	2,7
Lago Chaiguata	Los Lagos	1	2	5	3,0	4,0	2	1	2,7
Lago Conguillio	Araucanía	0	1	5	2,0	3,5	5	4	2,7
Río Pilmaiquén	Los Ríos	0	1	5	2,0	3,5	4	5	2,7
Río Mahuidanche	Araucanía	1	2	5	3,3	4,2	1	1	2,7
Río Quinque	Araucanía	1	2	5	3,3	4,2	1	1	2,7
Río Butalcura	Los Lagos	1	2	5	3,3	4,2	1	1	2,7
Laguna Tinquilco	Araucanía	1	2	5	2,7	3,8	2	1	2,6

Lago Neltume	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	2	1	2,6
Lago Panguipulli	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	2	1	2,6
Lago Tarahuin	Los Lagos	1	2	5	2,7	3,8	2	1	2,6
Río Colpi o Panqueco	Araucanía	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Perquenco	Araucanía	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Quepe	Araucanía	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Traiguén	Araucanía	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Avellano	Los Lagos	1	2	5	3,0	4,0	1	1	2,6
Río Quenuir y Maullín	Los Lagos			5	3,0	4,0	5	5	2,6
Parque Nacional Villarrica	Araucanía			5	3,3	4,2	5	4	2,6
Lago Yelcho	Los Lagos	1	2	5	2,3	3,7	2	1	2,6
Río Donguíl	Araucanía	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Estero Pichihueicolla	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Estero Pullafquen	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Río Enco	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Río Hueicolla	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Río Llollehue	Los Ríos	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Río Petrohue	Los Lagos	1	2	5	2,7	3,8	1	1	2,5
Laguna Galletué	Araucanía	1	2	5	2,0	3,5	2	1	2,5
Laguna Icalma	Araucanía	1	2	5	2,0	3,5	2	1	2,5
Lago Llanquihue	Los Lagos	1	2	5	2,0	3,5	2	1	2,5
Laguna Captrén	Araucanía			5	3,0	4,0	5	4	2,5
Estero Pichicautín	Araucanía	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Lumaco	Araucanía	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Rehue	Araucanía	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Mañío	Los Ríos	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Blanco	Los Lagos	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Futaleufu	Los Lagos	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Llico	Los Lagos	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Río Manso	Los Lagos	1	2	5	2,3	3,7	1	1	2,5
Humedal Isla del Rey 1	Los Ríos	0	1	3	2,7	2,8	5	4	2,4

Tabla 34. Lista de humedales priorizados mediante multicriterios desarrollados para sistemas de aguas continentales seleccionados como áreas para la conservación de la fauna silvestre acuática. Macrozona Austral.

		Filtro Fino		Riesgo ecológico			Protección	Representatividad	VIPH
Nombre humedal	Región	Nº sp. Focal	VFF	Rei	Ret	Re	P	R	
Lago General Carrera (2)	Aysén	1		5	1,7				5,0
Río Baker (2)	Aysén	1		5	2,0				5,0
Río Pascua (Puyuhuapi) (2)	Aysén	0		5	3,0				5,0
Laguna Amarga-Sarmiento, Pehoe (2)	Magallanes	0		5	1,7				5,0
Monumento Natural Laguna Parrillar (2)	Magallanes	0		5	1,7				5,0
Parque Nacional Torres del Paine (2)	Magallanes	2	3	5	2,7				5,0
Río Cisnes Bajo	Aysén	2	3	5	3,0	4,0	1	1	3,0
Río Aysén	Aysén	2	3	5	2,0	3,5	1	1	2,8
Laguna de los Cisnes	Magallanes	2	3	5	1,3	3,2	2	1	2,8
Humedales Reserva Nacional Magallanes	Magallanes	0	1	5	1,7	3,3	4	5	2,6
Monumento Natural Los Cisnes y aledaños	Magallanes	0	1	5	1,3	3,2	4	5	2,6
Seno Otway	Magallanes	0	1	5	1,3	3,2	4	5	2,6
Laguna El Parrillar	Magallanes			5	2,7	3,8	5	5	2,5
Lago Frío	Aysén	1	2	5	2,0	3,5	2	1	2,5
San Gregorio	Magallanes	0	1	4	1,3	2,7	5	5	2,5
Lago Jeinemeni	Aysén	1	2	5	1,7	3,3	2	1	2,4
Lago Largo	Aysén	1	2	5	2,0	3,5	1	1	2,4
Río Cuervo	Aysén	1	2	5	2,0	3,5	1	1	2,4
Río Huemul	Aysén	1	2	5	2,0	3,5	1	1	2,4
Río Ñirehuao	Aysén	1	2	5	2,0	3,5	1	1	2,4
Río Simpson	Aysén	1	2	5	2,0	3,5	1	1	2,4
Lago Escondido	Aysén	0	1	5	3,0	4,0	2	1	2,3
Lago Risopatrón	Aysén	0	1	5	3,0	4,0	2	1	2,3
Lago Rosselot	Aysén	0	1	5	3,0	4,0	2	1	2,3
Laguna Escondida	Aysén	0	1	5	3,0	4,0	2	1	2,3
Laguna del Toro	Magallanes	0	1	5	2,7	3,8	2	1	2,2
Río Aura	Aysén	0	1	5	3,0	4,0	1	1	2,2
Lago Verde	Aysén	0	1	5	2,3	3,7	2	1	2,2
Laguna de Las Torres	Aysén	0	1	5	2,3	3,7	2	1	2,2
Vega Buque Quemado	Magallanes	0	1	3	1,3	2,2	5	4	2,2

4.11.3. Cartas de humedales priorizados indirectamente

A partir de la lista de priorización (Tabla 30 a 33) se realizó un análisis por macroregión, seleccionando los humedales que presentaban un valor de corte de 2,5. Este valor fue asignado arbitrariamente pudiendo modificarse según criterios económicos, sociales o políticos.

Hecha esta lista se elaboró una cartografía en que se presenta la espacialización de los humedales seleccionados por macroregiones. Además se representaron, en algunos casos en que se contó con información suficiente, áreas mayores como sitios aptos y representativos para la conservación, ya sean: (a) pequeñas cuencas, para el caso de los objetos de conservación de tipo fluvial y lacustre y/o (b) como áreas “buffer” (corredores de amortiguación), para los grandes sistemas fluviales y/o lacustres, y/o (c) como polígonos, para sistemas complejos formados por múltiples lagos, ríos y sistemas de humedales, incluyendo salares.

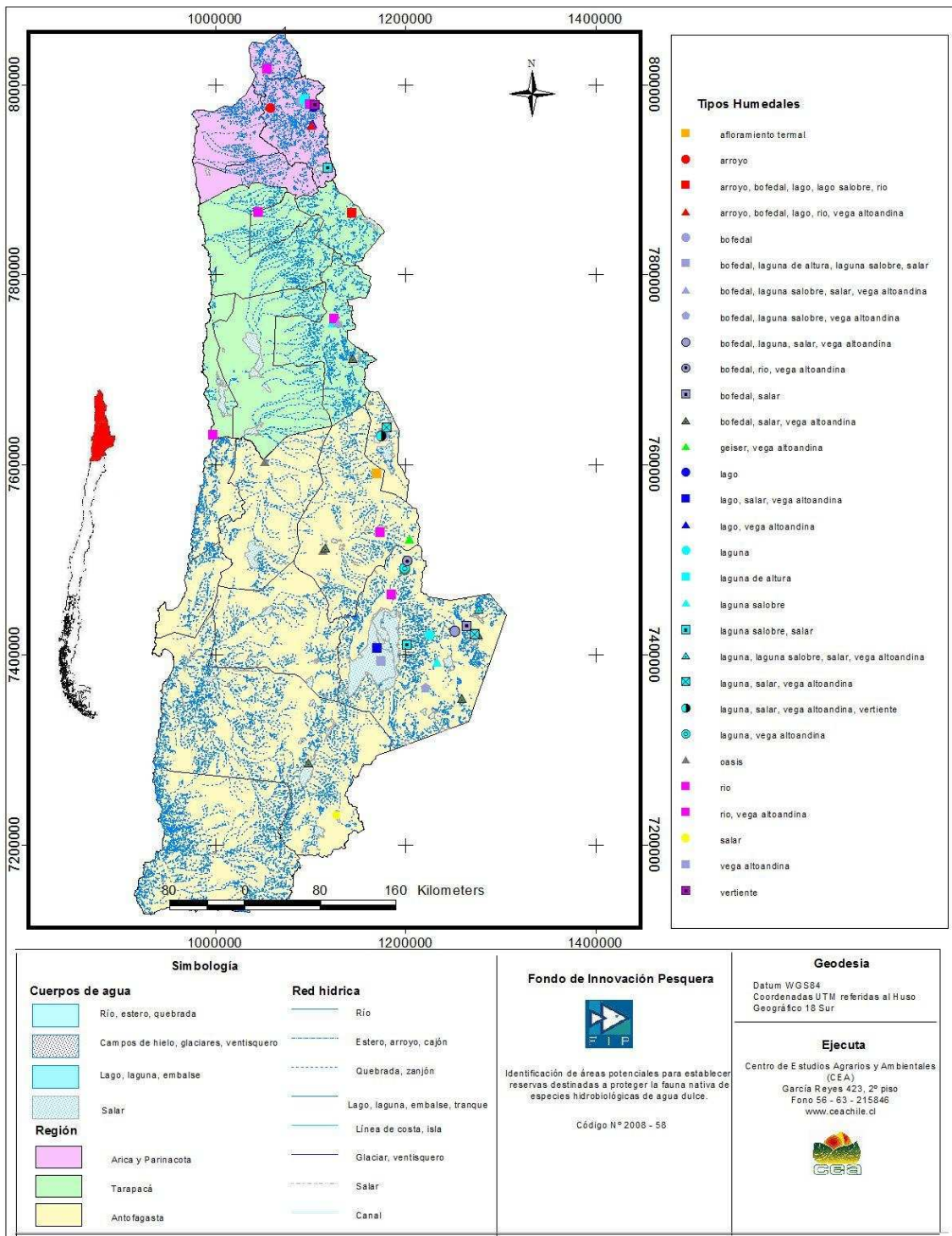


Figura 47. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Norte Grande de Chile.

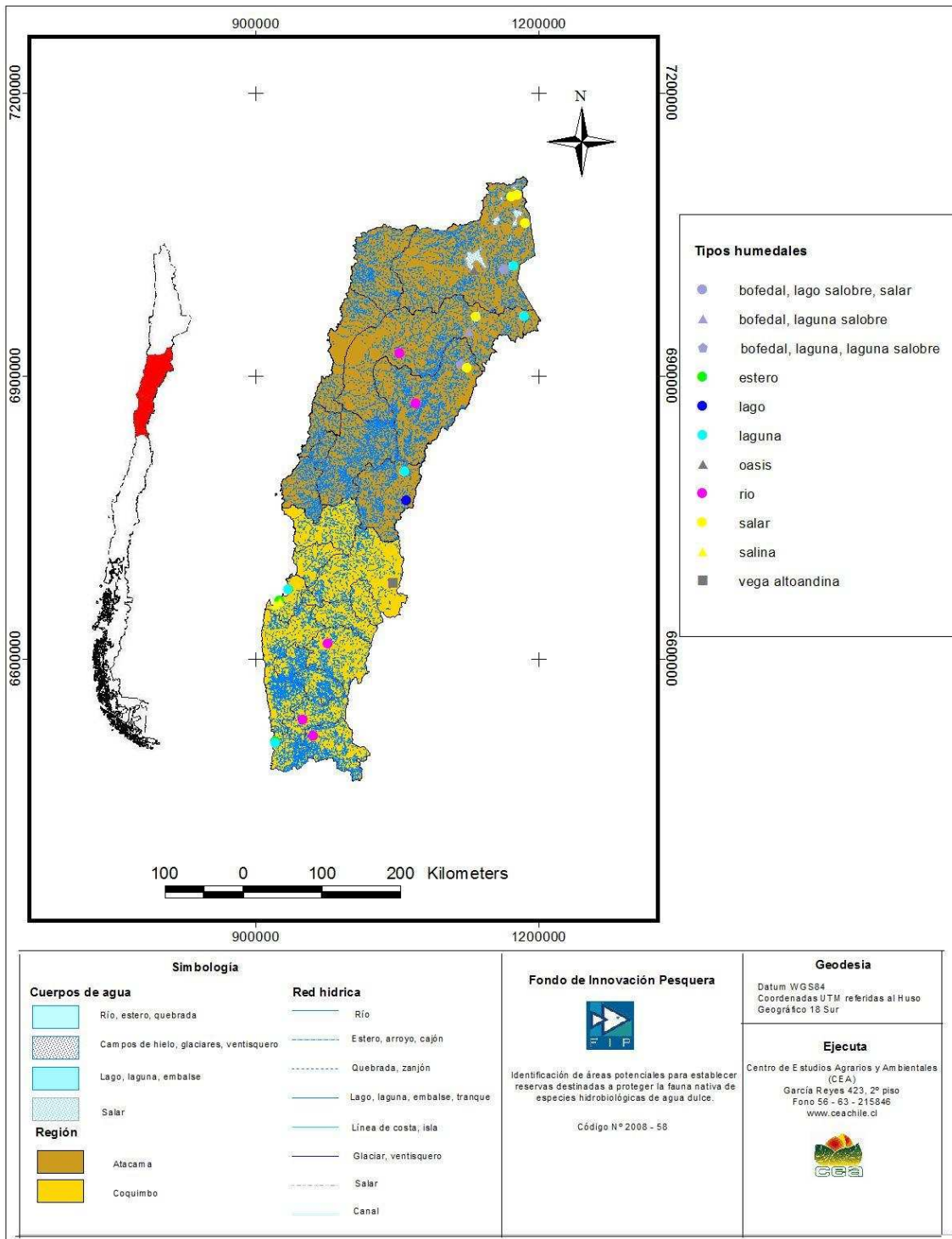


Figura 48. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Norte Chico de Chile.

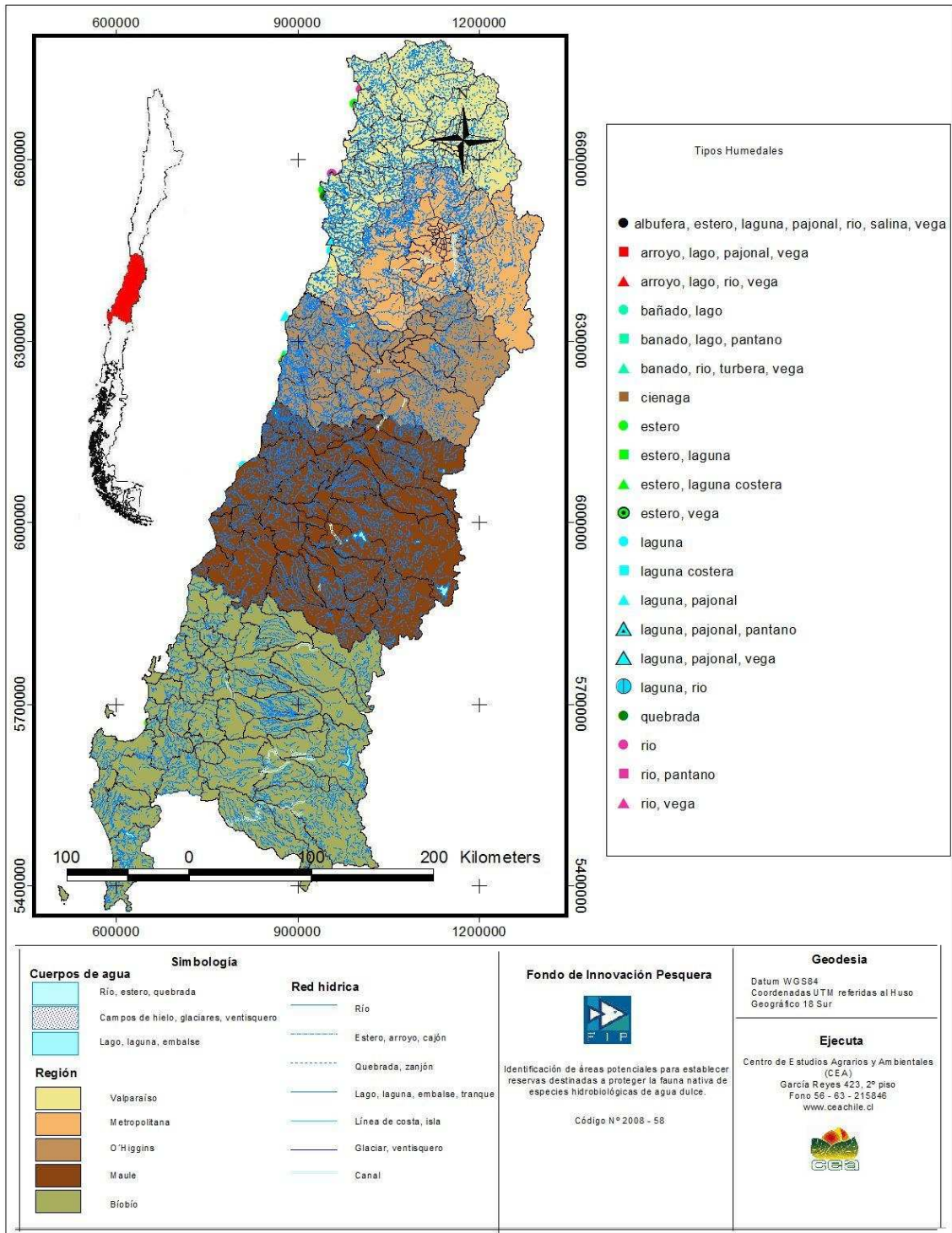


Figura 49. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Centro de Chile.

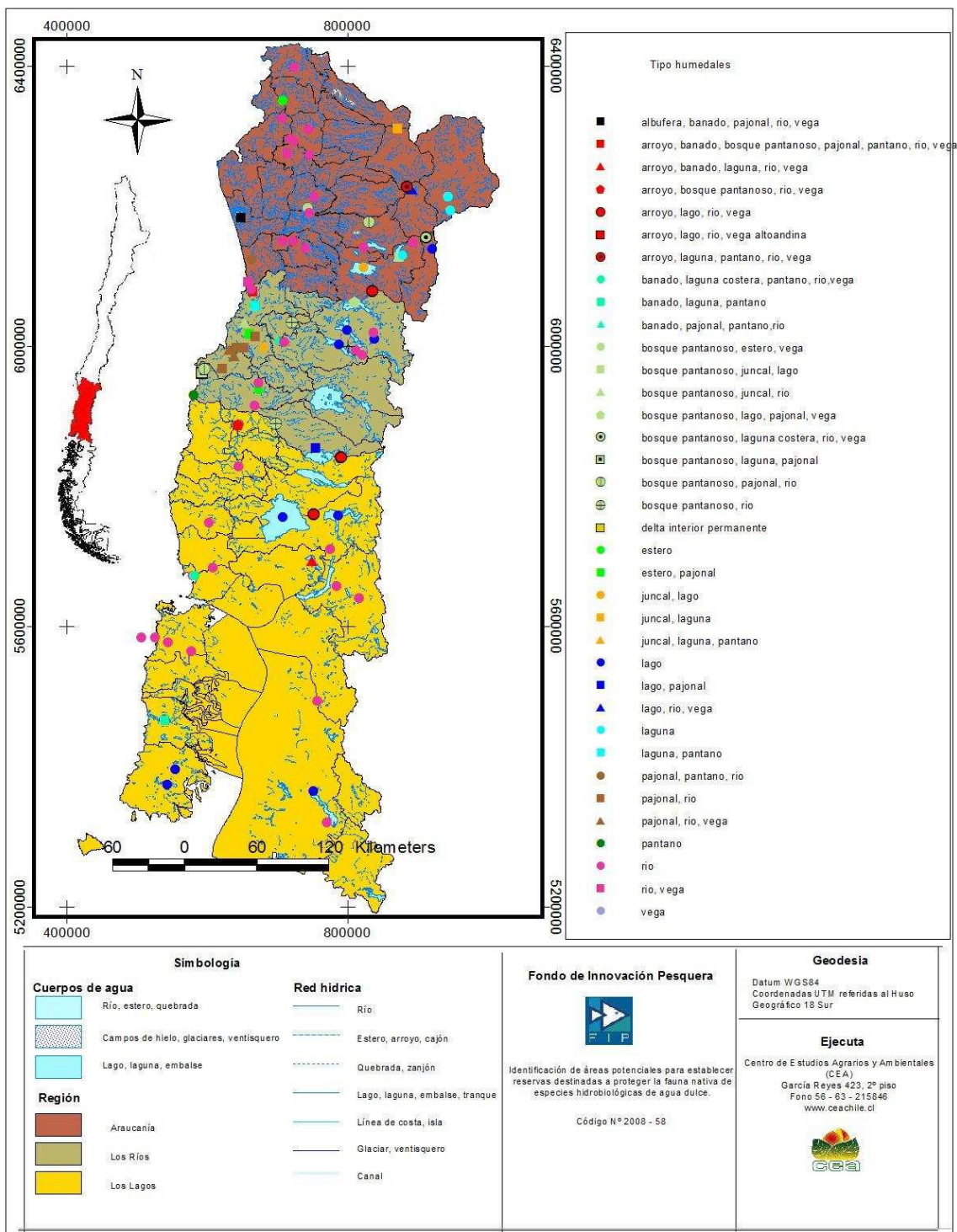


Figura 50. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Sur de Chile.

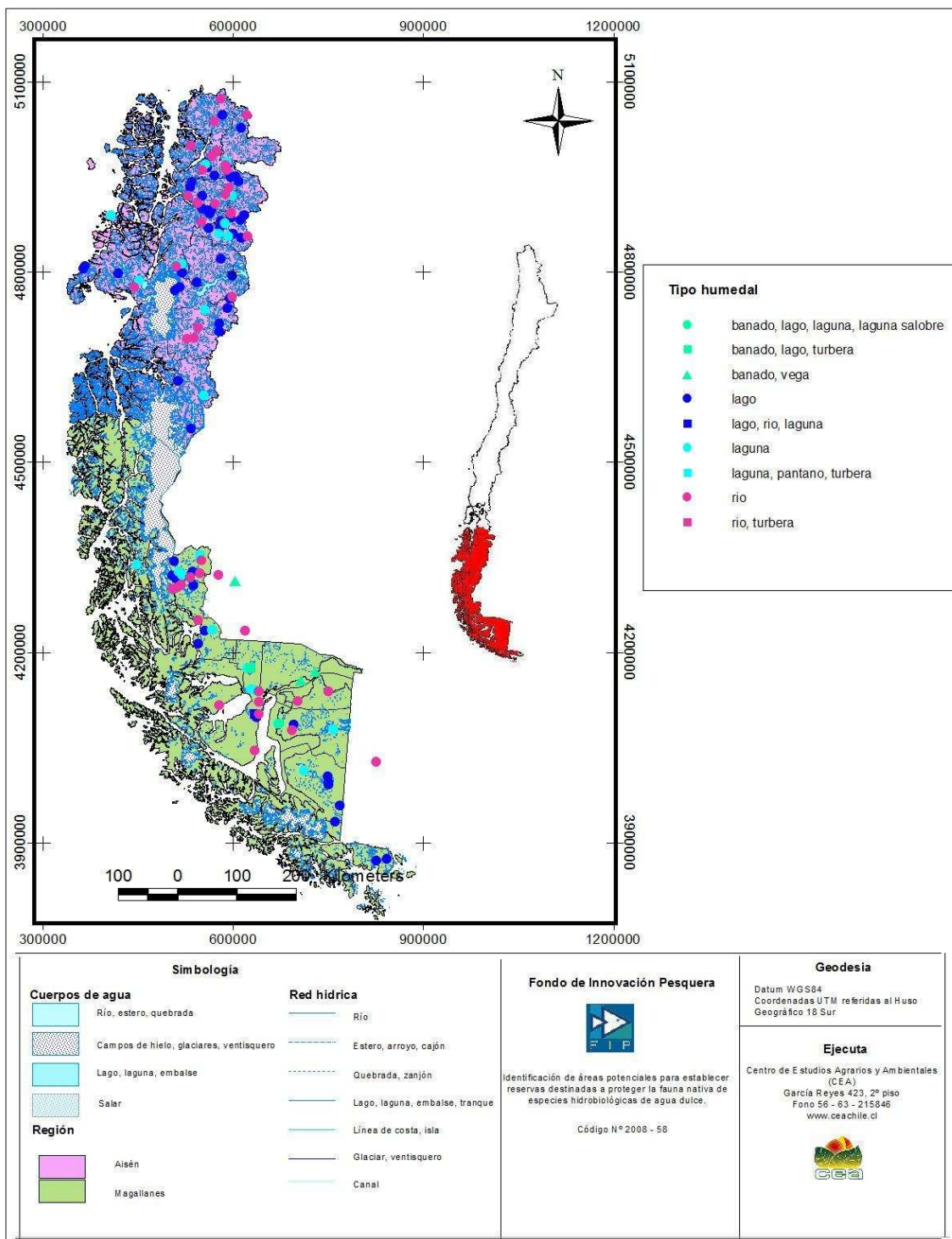


Figura 51. Humedales dulceacuícolas priorizados en la macrozona Austral de Chile.

4.12. Restauración, conectividad, zona búfer y zonificación

4.12.1. Restauración ecológica

La restauración ecológica es uno de los campos de la ecología aplicada con mayor desarrollo, que proporciona nuevas ideas y oportunidades para el manejo de la conservación biológica y de los recursos naturales (Choi 2004). Sin embargo a pesar que ya se practica hace más de 70 años, el debate sobre una definición apropiada está lejos de concluir (véase Forman 1998, Naveh 1998, Streveer 1999, Middleton 1999, Choi 2004). Una buena restauración ecológica debe incorporar tanto sus aspectos éticos como técnicos. La restauración ecológica, entendida en su concepción meramente ecológica, se define como “el retorno de un ecosistema a una aproximación cercana a su condición previa a la perturbación”. Esta definición es la más comúnmente citada, y tiene implícito el concepto de fidelidad ecológica que se basa en tres principios básicos: (a) la replicación estructural / funcional; (b) el éxito funcional y (c) la permanencia en el tiempo (NRC 1992). De estos tres aspectos el más difícil de cumplir, sin duda, es el de la persistencia ya que debido a que los procesos de restauración son a largo plazo, el compromiso de las partes involucradas en ella no siempre está asegurado.

La restauración en el marco del enfoque ecosistémico

El enfoque ecosistémico es, básicamente, una estrategia para la gestión de la naturaleza en conexión con el desarrollo humano. Así, los ecosistemas son la infraestructura natural que sustenta este desarrollo y para asegurar una provisión permanente en el tiempo de los servicios ecosistémicos, la gestión de éstos debe considerar mucho más que los enfoques parciales, unidimensionales o disciplinarios tradicionales. De este modo el enfoque ecosistémico pretende conciliar los objetivos conservacionistas con las necesidades de la población, por lo que la restauración no sólo debe considerar aspectos técnicos, fundamentales, sino también los intereses de la población local, de los usuarios del ecosistema dañado y, promover la valoración de toda la sociedad hacia la restauración de los servicios ecosistémicos (véase Andrade & Navarrete 2004, Shepherd 2004). La

restauración de humedales proporciona múltiples beneficios ya que no sólo permite detener la pérdida de la biodiversidad, sino que además posibilita revertir un proceso de destrucción y empobrecimiento, reparando el daño ocasionado y recuperando la calidad de vida de las personas que dependían de él. Sin embargo el tiempo requerido hasta la recuperación del ecosistema es variable y difícil de precisar, ya que dependerá tanto de la manera de medirlo como de las funciones o servicios ecosistémicos que utilicemos para ello (Strange et al. 2002).

Atributos de los ecosistemas restaurados

Desde las primeras iniciativas de restauración, alrededor de 1930, se han desarrollado múltiples proyectos con grados variables de éxito (Egan 2003). Sin embargo, mientras no se determinen objetivos explícitos, basados en la restauración de funciones más que en la consecución de un ambiguo estado natural previo, con las expectativas de la restauración descritas en términos de valores de funciones, mecanismos causales y trayectoria temporal de la respuesta, no tendremos cómo medir el éxito de la gestión (Stanturf et al. 2001). En la actualidad este éxito es una medida subjetiva enfocada desde las perspectivas y expectativas personales, así para un propietario, un proyecto de restauración puede ser exitoso si mejora la calidad paisajística de un área dada, mientras que para un ecólogo este mismo proyecto podría ser un fracaso total al no obtenerse mejoras en la diversidad ecológica presente. Moerke et al. 2004 señalan nueve atributos que proporcionan una base para determinar cuándo se ha logrado la restauración. Aunque no es necesario que se cumplan todos los atributos para que la restauración se considere exitosa, es importante que éstos demuestren una trayectoria apropiada del desarrollo del ecosistema hacia las metas previstas. Los atributos de un humedal restaurado son:

- Contener un ensamble característico de las especies que ocurren en el humedal de referencia y que proporcionan la estructura apropiada de la comunidad; permitiendo su comparación y seguimiento en el tiempo

- Incluir la mayor cantidad posible de especies nativas. En el humedal a restaurar idealmente se debiera tender a eliminar las especies alóctonas, salvo que éstas cumplan una función ecológica sustituta relevante.
- Representar todos los grupos funcionales necesarios para su desarrollo y/o estabilidad continua o, si no lo están, los grupos que faltan tienen el potencial de colonizarlo.
- Sostener las poblaciones reproductivas de las especies necesarias para su estabilidad o desarrollo continuo a lo largo de la trayectoria deseada.
- Funcionar en forma aparentemente normal para su etapa ecológica del desarrollo, y no apreciándose muestras de disfunción.
- Integrado en un paisaje ecológico mayor, con los cuales actúa recíprocamente con flujos e intercambios abióticos y bióticos. En este sentido el criterio de cuenca hidrográfica es el más apropiado. De este modo, todo humedal será contextualizado en su respectiva cuenca.
- Eliminar o reducir al máximo las amenazas potenciales para su integridad. Es muy importante que las causas que llevaron al humedal dañado a su cambio de estado no estén o éstas sean minimizadas y rigurosamente monitoreadas, excluyéndose toda posibilidad de un nuevo evento crónico (e.g., contaminación difusa o mal uso del suelo en la cuenca hidrográfica) o catastrófico (e.g., derrame masivo de contaminantes).
- Resistente para soportar acontecimientos periódicos normales de tensión en el ambiente local, los que sirven para mantener la integridad del ecosistema. Entendido como perturbaciones de baja o media intensidad (sensu Sousa 1984) y no como eventos catastróficos.
- Independiente económicamente al mismo grado que su ecosistema de referencia, y con el potencial de persistir indefinidamente bajo condiciones ambientales existentes, aún cuando pueden surgir cambios en su biodiversidad, estructura y funcionamiento como parte del desarrollo normal del ecosistema.

La aplicación de las técnicas de restauración de humedales requiere, además de una buena línea de base del funcionamiento del ecosistema, de una reserva genética, lo que a su vez proporciona una justificación para la futura conservación y para estudios a largo plazo de un área determinada. Al recrear el hábitat desaparecido, estas mismas áreas se convierten en reservas genéticas aportando así a la conservación de la biodiversidad. Una restauración integral sólo puede conseguirse si el humedal y su entorno mantienen todavía un nivel aceptable de conservación, que debe mantenerse después de un período de tiempo a veces considerable. Reestablecer por completo el carácter ecológico de un humedal degradado depende, en parte, de la extensión y del tipo de degradación que haya sufrido. Muchas veces son obras de drenaje (reversibles), contaminación con residuos sólidos (extraíbles), sedimentación (removibles) o perturbación por visitantes (controlable). Diferente es la situación frente a la contaminación química, los metales pesados o compuestos peligrosos y persistentes, en que la recuperación a escala de tiempo humano, es incierta o a lo menos muy onerosa. Aunque el carácter ecológico por sí mismo no se reestablezca, esto no significa que no se deba intentar su restauración, ya que muchos proyectos de restauración han mejorado la condición de un humedal y/o prevenido su mayor degradación (Finlayson 2001, Zamora 2002).

Por ello, muchas veces la meta es más limitada: recuperar algún aspecto funcional importante, como las propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo, la estructura de un hábitat, el continuo de una cuenca fluvial o parte de la diversidad perdida en una determinada comunidad. Si el nivel de degradación del lugar seleccionado y su entorno es excesivo, la labor de restauración debe también eliminar los impactos humanos directos sobre el sistema. Todas estas actividades deben necesariamente incluir una campaña de información, comunicación y educación ambiental, para que la comunidad comprenda las razones por las que se llevan a cabo (Zamora 2002). Una buena restauración ecológica debe incluir también aspectos históricos, sociales, culturales y estéticos, entre otros. Es por ello un terreno fértil donde economistas, sociólogos, ecólogos, ingenieros en

recursos naturales, etc. pueden trabajar en torno a una planificación ambiental integral, con una definición y priorización clara de los objetivos (Zamora 2002). Las mayores desventajas que presenta la restauración ecológica, en general, se refieren al desconocimiento científico del área a restaurar, la falta de financiamiento a largo plazo y las limitaciones técnicas.

Principios y lineamientos para la restauración de humedales

Los humedales han sufrido un inmenso retroceso, tanto cuantitativo como cualitativo, a nivel mundial, por diversas causas entre las que destaca la falta de valorización de estos ecosistemas (Tiner 1984, Gallego-Fernández et al. 1999). Afortunadamente esto está cambiando y se está incrementando el interés social por restaurarlos, aún a pesar de las dificultades que esto implica, ya que predecir la dinámica de los ecosistemas húmedos es difícil (RAE/ERF 1999, Gallego & Garcia 2002, Weiher et al. 2003, Tockner et al. 1998). La ciencia puede, en este contexto, ser de gran valor para recuperar humedales tanto en la etapa de la planificación de los proyectos de restauración, como en el seguimiento y la evaluación de los resultados. Puede contribuir a la selección adecuada del sitio de restauración, a la definición de los objetivos potenciales del proyecto (estructura y funciones), en la identificación de los procesos más importantes que controlan la dinámica de un humedal, y en la evaluación del riesgo. El análisis y la publicación de los resultados son necesarios para una evaluación externa, así como para aumentar las probabilidades de éxito de proyectos posteriores (Henry & Amoros 1995, Hyman & Leibowitz 2000, Grillas et al. 2001, Comín 2002, Viñals 2002, Weiher et al. 2003).

Diversas organizaciones e investigadores, preocupados de la conservación de los humedales han definido principios o pautas para la restauración de estos ecosistemas, la mayoría de los cuales son coincidentes (e.g., véase RAE/ERF 1999, Comín 2002). Estos se refieren, en términos generales, a la buena planificación con metas claramente definidas, ambiental y socialmente, a la

correcta selección de sitios a restaurar y de referencia, a la gestión a nivel local y de cuenca, a enfoques multidisciplinarios, buen plan de monitoreo posterior y compromiso a largo plazo de todos los actores involucrados. Sin embargo el principio primario para una buena restauración es la conservación de lo que aún existe, ya que como plantea Zamora (2002), conservación y restauración son dos caras de la misma moneda: la gestión de ecosistemas y el enfoque ecosistémico (Andrade & Navarrete 2004)

En la 8va. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención de Ramsar en Valencia, España, el año 2002 se adoptó la Resolución VIII.16 que señala principios y lineamientos de la restauración de humedales. Los párrafos siguientes son extractos de dicha resolución que puede verse en su texto completo en http://ramsar.org/res/key_res_viii_16_s.htm

“La necesidad de hacer retroceder la degradación de los humedales, además del reconocimiento de los beneficios asociados a su restauración, ha dado lugar a la puesta en marcha de numerosos proyectos de restauración en todo el mundo. Reconociendo la importancia de la experiencia de restauración de humedales adquirida y el aumento del interés por la restauración entre las Partes Contratantes, en su Recomendación 6.15 la Convención de Ramsar instó al Grupo de Examen Científico y Técnico (GECT) a que, en colaboración con la Oficina y las Partes Contratantes y asociados interesados, defina lineamientos relativos a principios para la restauración de los humedales.

Principios y orientaciones generales basadas en la experiencia derivada de numerosos proyectos en muchos contextos pueden servir de punto de partida útil para proyectos de restauración. Los principios expuestos en este documento recogen las ideas fundamentales que sirven de base a todo proyecto eficaz de restauración, y como tales debieran integrarse en la política nacional de humedales. Las orientaciones expuestas aquí ofrecen un procedimiento por etapas que orienta la definición, elaboración y ejecución de proyectos de

restauración, y como tales pueden integrarse en orientaciones administrativas”. Estas son las siguientes:

Principios

- Establecer un programa y prioridades nacionales de restauración de humedales, basados en un inventario nacional de humedales restaurables como componente de la política, y del plan o la estrategia nacional de humedales.
- Se debe indicar si se espera que el proyecto promueva un retorno a la situación anterior a la perturbación, con información detallada sobre su significado.
- Una buena planificación reducirá las posibilidades de que sobrevengan efectos secundarios indeseados.
- Los procesos naturales y las condiciones reinantes debieran examinarse durante la selección, preparación y elaboración del proyecto.
- Se ha de evitar el canje de hábitat o ecosistemas de alta calidad por promesas de restauración, excepto cuando intervengan intereses nacionales imperiosos.
- La escala mínima de planificación aceptable de restauración de humedales debiera ser la cuenca de captación, siempre que sea posible.
- La planificación de la restauración de humedales debiera considerar los principios que rigen la asignación de los recursos hídricos y el papel que la restauración tiene en el mantenimiento de las funciones ecológicas de los humedales
- La restauración de humedales debiera involucrar a los interesados directos de la comunidad, así como a los interesados indirectos que vayan a resultar afectados por un proyecto de desarrollo.
- La restauración requiere una custodia a largo plazo, lo que abarca gestión y monitoreo continuo y debiera concebirse, en lo posible, con vistas al automantenimiento.

- La planificación de la restauración de los humedales debe incorporar, siempre que sea posible, el conocimiento de la gestión tradicional de los recursos que contribuyeron a la configuración del paisaje.
- El principio de manejo adaptativo debiera aplicarse a los proyectos de restauración.
- Los proyectos de restauración eficaces pueden servir de ejemplo y aliento para la participación continua de los interesados directos y la formulación de nuevos proyectos y programas.
- Las actividades de restauración deben complementarse con medidas para promover la concienciación y a influir en los comportamientos y prácticas que provocaron la degradación del ecosistema.

Un programa de restauración en humedales es un proceso complejo y que requiere de mucha información bioecológica y socioeconómica que asegure su viabilidad. Hemos ejemplificado esto en los humedales del río Cruces (Región de los Ríos), donde se cuenta con información suficiente (que no está para la enorme mayoría de los humedales de Chile) y donde se identificaron espacialmente aquellas zonas que son requeridas para efectos de restauración, cuando la restauración sea necesaria para poder alcanzar las metas de conservación, o para mantener la integridad de los procesos ecológicos en los sitios seleccionados. También se estableció la necesidad de corredores, en este caso fluviales, para asegurar la conectividad entre las áreas priorizadas (Figura 52). En esencia lo que se hizo fue determinar las zonas ribereñas en las que ha sido eliminada la vegetación original, de modo que ésta ya no ejerce su rol de franja que favorezca la continuidad de las condiciones asociadas a esta zona, como tampoco de conectividad longitudinal en el caso de las especies que se asocian a este compartimento del curso fluvial. Por lo que es allí donde la restauración es necesaria para este humedal. Nótese que en toda la cuenca, en la que se insertan los humedales del río Cruces, la superficie a restaurar, si se consideran 30 metros de ribera es de 3.797 ha y si se consideran 100 metros de ancho esta superficie sube a 13.412 ha.

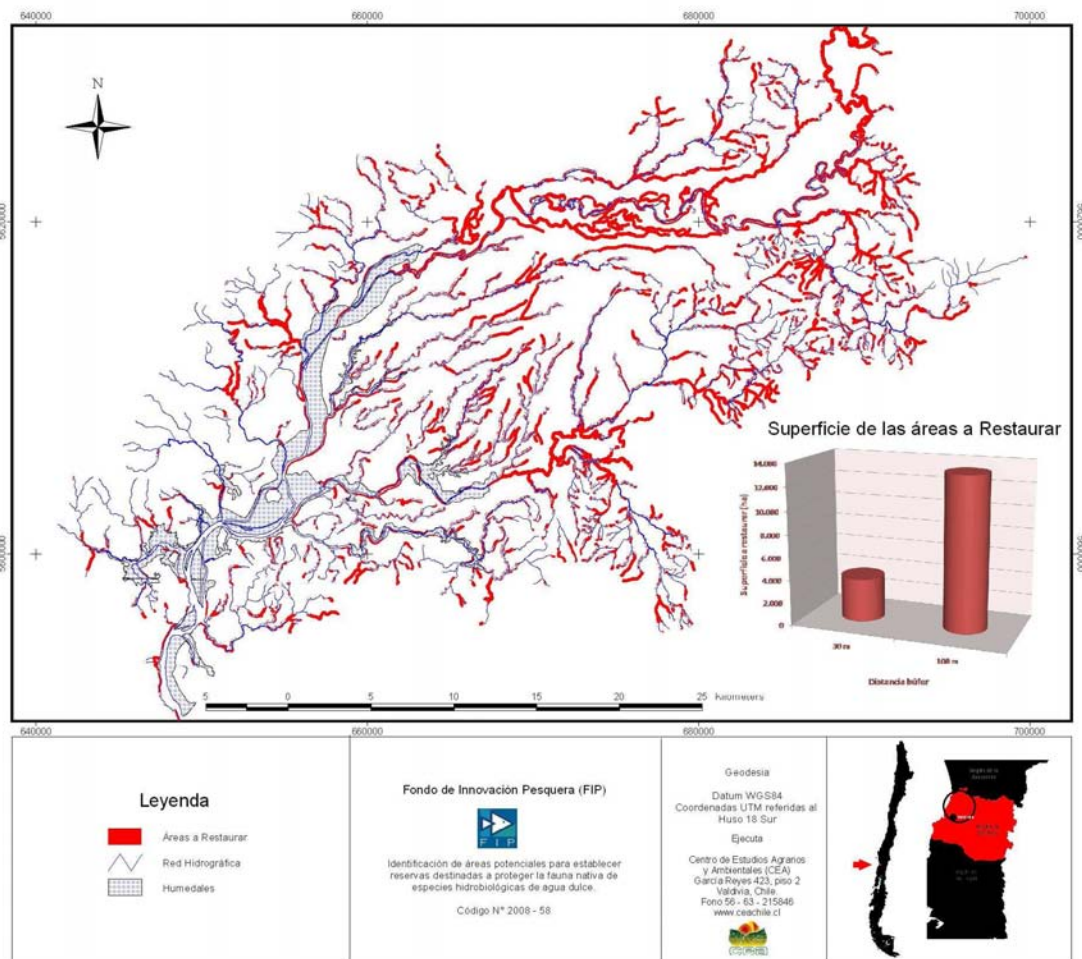


Figura 52. Carta de zonas propuestas para restauración en los humedales del río Cruces, Región de Los Ríos.

4.12.2. Conectividad y zona búfer

a. Conectividad

La pérdida de los hábitats de las especies es el principal responsable del alto riesgo de extinción que sufren aquellas especies catalogadas como amenazadas, a lo que se asocia la fragmentación de los mismos. Se define como fragmentación a la transformación de una superficie continua de hábitat en un paisaje de remanentes de ese mismo hábitat, que se mantienen como "islas de hábitats" (sensu Preston 1962), dispuestos sobre una matriz de hábitat diferente al original. La fragmentación del área de distribución de una especie en poblaciones más pequeñas conlleva una reducción de la viabilidad de cada una de las mismas debido a la pérdida de variación genética y a las fluctuaciones demográficas intrínsecas y ambientales (Gutiérrez 2002).

Durante las últimas tres décadas, el problema de la fragmentación de hábitats en biología de la conservación se ha abordado desde diferentes perspectivas, en cuanto al diseño de reservas y su relación con la matriz. Durante los setenta y los ochenta, fue la teoría de la biogeografía de islas de McArthur y Wilson (1967) la que inspiró los estudios para el diseño de reservas, evaluándose en qué medida factores como el tamaño, el grado de conexión, el número y la forma de éstas son importantes para determinar la diversidad de una red de espacios protegidos. Esta teoría dice que las áreas protegidas se comportan como islas hacia las cuales llegan especies a recolonizar (en el caso de haberse extinguido) o colonizar (en el caso de especies invasoras) desde el continente. Las islas tendrán un determinado número de especies dependiendo de su tamaño y cercanía a la fuente de especies (el continente) siendo mayor en aquellas más grandes y cercanas que aquellas pequeñas y más alejadas de éste. La teoría indica también que las poblaciones serán de mayor tamaño en las islas de mayor superficie, y que por tanto su riesgo de extinción será más reducido.

A partir de la década de los 90, la fragmentación de hábitats se aborda desde una perspectiva de población, más que de comunidad, tomando como referencia la teoría de metapoblaciones (Hanski 1999). Una metapoblación se compone de un conjunto de poblaciones susceptibles de extinción en tiempo ecológico y que están interconectadas por fenómenos ocasionales de emigración e inmigración. La importancia del concepto metapoblacional en conservación radica en que puede ser posible la persistencia a largo plazo de una especie en una determinada región a pesar de que cada población individual tenga un cierto riesgo de extinción a corto plazo. En este contexto la capacidad y posibilidades de dispersión de un organismo son fundamentales. De este modo, la mantención de muestras representativas de comunidades naturales, que se pretenda conservar a través de áreas protegidas, deberían asegurar la conectividad entre estas comunidades, permitiendo la dispersión de plantas y animales. Este intercambio de genes es vital para mantener su viabilidad y la colonización de sitios adecuados. Son los corredores biológicos los que cumplen usualmente este rol (Beier & Noss 1998, Barrett & Bohlen 1991). El concepto de corredor biológico o ecológico implica una conectividad entre zonas protegidas y áreas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats. En este sentido, el concepto de conectividad de paisaje es definido como el grado en el cual éste facilita el movimiento de organismos entre diferentes fragmentos de hábitat (Tischendorf & Fahrig 2000). Los corredores biológicos para desplazamiento de especies, tienen como función (sensu Simberloff et al. 1992): a) disminuir la tasa de extinción definida en términos de equilibrio, b) disminuir la estocasticidad demográfica, c) contrarrestar la dispersión endogámica y d) satisfacer una necesidad innata de movimiento.

La conectividad estructural entre los diferentes tipos de hábitat de un paisaje está definida por su distribución espacial, estando entre los factores más influyentes el tamaño de las brechas entre los fragmentos de hábitat y el gradiente entre los mismos. Es decir, cuanto más cerca estén los fragmentos uno de otro, y menor contraste haya entre éstos y la matriz que los rodea habrá mayor conectividad

estructural. Estos aspectos son más fácilmente asimilables al ambiente terrestre, sin embargo, en el medio acuático la conectividad se entiende también, como la capacidad que tiene el sistema para permitir la migración de individuos longitudinal y transversalmente. Así, la conectividad se establece con el océano, con las zonas de inundación, con las cabeceras y con los sistemas afluentes tributarios.

Es en el ámbito de la conectividad en que las relaciones entre los ecosistemas terrestres y acuáticos se hacen más evidentemente interdependientes. Muchos de los fragmentos de vegetación que aún se conservan en la matriz, en la que predominan los agroecosistemas o los sistemas forestales están asociados a la red hídrica, siendo esto una gran oportunidad para proponer una estrategia viable de conservación de la biodiversidad. Los corredores de ríos y arroyos presentan una gran heterogeneidad ambiental horizontal, relacionado tanto a la gradiente de humedad como a la dinámica propia del sistema (crecidas, erosión, depositación, etc.) ofreciendo una alta disponibilidad de microhábitats (Forman 1998). Los corredores biológicos asociados a la red hídrica establecerían una conexión entre la cabecera del curso de agua y su salida de la cuenca o la boca del río, conectando las áreas de drenaje de modo convergente (hacia la boca) o de modo divergente (hacia la cabecera), enfatizando una doble vía de tránsito a través de ellos. Si a esta característica se agrega una alta disponibilidad de microhábitats siguiendo la gradiente en el eje transversal del curso de agua, pueden visualizarse varias rutas probables para el asentamiento y movimientos de los animales a lo largo del corredor dependiendo de sus hábitos (Forman 1998). Estos pueden ser desplazamientos de muchos kilómetros a lo largo del corredor, como en el caso de grandes mamíferos, o sólo de ámbito de hogar restringido a la planicie de inundación.

Las particularidades geográficas de nuestro país determinan una orientación este-oeste de las cuencas fluviales lo que propicia, a través de corredores asociados a ellas, la conectividad entre la cordillera de los Andes y la cordillera de la Costa.

La mantención de amplias franjas de vegetación ribereña a lo largo de los cauces se considera adicionalmente una medida de manejo para conservar, además de las especies acuáticas, la calidad de las aguas. Siendo reconocidos por la legislación actual como áreas de protección, implementar corredores biológicos a lo largo de esta red constituye una forma realista de conectividad entre los fragmentos. Del mismo modo, los conectores fluviales son los que presentan un mayor potencial de restauración (Vendrell et al. 1995 citado por Marull & Mallarach 2002), para lo cual sería muy necesario contar con un inventario de riberas.

El ancho necesario del corredor debe sustentarse en: 1) las funciones ecológicas que se llevan a cabo en el corredor y como éstas afectan a los movimientos a lo largo y a lo ancho del corredor y a los recursos del hábitat, y 2) la estructura espacial dentro del corredor (ya que ésta no es la misma en cursos de tipo cabecera que en cauces de mayor orden). Los corredores en los manantiales y cauces de primer orden proporcionan la mayor protección (efecto de esponja) sobre inundaciones y erosión, debiendo ser los de mayores extensiones en el sistema (Forman 1998). Finalmente la amplitud que el corredor requiere también debe evaluarse con relación a los parches adyacentes dentro de la matriz, así un parche forestal bien manejado requerirá un corredor más angosto.

Asumiendo que la conservación de la diversidad biológica en gran parte de Chile debe llevarse a cabo en un paisaje altamente antropizado, cuya tendencia sea a agudizar los efectos de las actividades del hombre sobre ella, deben centrarse los esfuerzos en el diseño de estrategias que consideren una adecuada planificación del territorio y la regulación de los usos de la matriz adyacente de modo que sea más amigable su vinculación o sus efectos sobre los fragmentos (Armesto et al. 1998). No deben tampoco estar ausentes controles de planificación o incentivos sustentados en la legislación, como se ha hecho en Francia, Noruega y otros países europeos, en los que el representante del gobierno central en la división administrativa puede impartir decretos para proteger el hábitat de cualquier especie prohibiendo o regulando una amplia gama de actividades, no pagándose

compensación alguna al propietario de la tierra por la pérdida del uso por causa de las restricciones decretadas (véase Glowka et al. 1996, Ministère de L'Environnement 1997).

En la Figura 53 se muestran tres áreas de conectividad de sistemas complejos para la macrozona Norte Grande. En la primera se reúnen los humedales vinculados al río Loa, y se consideraron diversos tipos de humedales: ribereños como el río señalado y el río Salvador, palustres (Yalquincha y quebrada de Quetena), vegas (e.g., Silala). En el segundo sistema complejo se incluyen los humedales vinculados a los géiseres del Tatio y río Putana, los que incluyen bofedales y vegas de alturas. En el tercer sistema complejo se reúnen humedales vinculados a los sistemas hidrológicos endorreicos y que incluyen a lagunas salobres (laguna Lejía) y lagunas de altura (Miscanti y Miñiques), así como a los humedales vinculados al salar de Atacama.

Cuando nos referimos a la conectividad, entendemos ésta en sus diversas dimensiones. Para el caso del primer sistema complejo la conectividad está relacionada con la dimensión espacial, así como a la de las presiones a que están sometidos que son similares y de igual origen y además se enmarcan en una misma cuenca de drenaje. Para el segundo sistema complejo la conectividad también es espacial y vinculada a un humedal ribereño que lo condiciona (río, bofedales y vegas), pero además conectado con un humedal de tipo afloramiento (géiseres). Finalmente el tercer sistema complejo no presenta conectividad desde la dimensión espacial, pero sí hidrológica y ecológica. Esta última se puede evidenciar por el uso del hábitat que realizan los ensambles de aves acuáticas, especialmente las tres especies de flamencos. Estas aves ocupan algunos humedales para su alimentación, otros en la reproducción y otros como zonas de forrajeo alternativo en los meses de restricción (e.g., laguna Lejía). Esto último es especialmente válido para las metapoblaciones. En síntesis la conectividad debe considerarse en un sentido amplio y aplicarse sobre bases fundamentadas en sólida información bioecológica y biogeográfica.

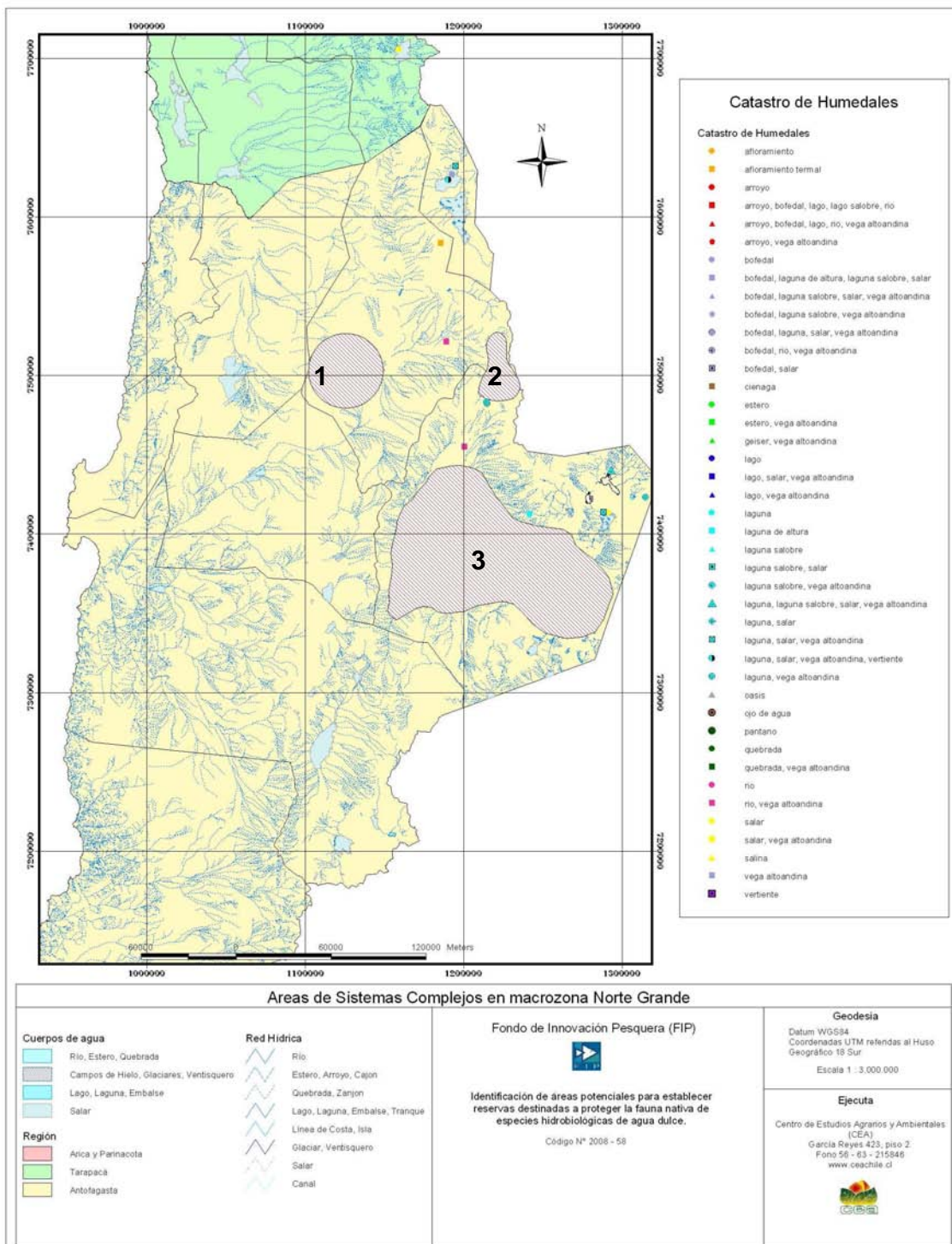


Figura 53. Carta de conectividad de áreas de sistemas complejos en la macrozona Norte Grande. 1= Complejo río Loa, 2= Complejo Tatio/Putana, 3= Complejo lagunas de altura/salobre/salar.

b. Zona búfer o zona de amortiguamiento

Las amenazas a los sistemas acuáticos continentales son muy diversas. Uno de los problemas más comunes y difíciles de abordar es la contaminación de los cursos de agua desde fuentes difusas. De esta forma ingresan grandes volúmenes de nutrientes y pesticidas a ellos. Estas sustancias derivan de las actividades agrícolas y forestales que se realizan en la cuenca y que son arrastrados por la escorrentía. El exceso de nutrientes puede provocar un enriquecimiento de las aguas e incrementos en la productividad, afectándose la disponibilidad de oxígeno para la fauna. Los pesticidas por su parte son tóxicos para la vida acuática. Otro impacto que reciben los sistemas acuáticos continentales es el arrastre de sedimentos que se produce por la deforestación y el uso intensivo del suelo, cuando está desprovisto de una cubierta de vegetación protectora que minimice el arrastre superficial.

Las zonas búfer o franjas de amortiguamiento, son franjas de vegetación ribereña que cumplen una importante función de filtro que mitiga el ingreso de contaminantes, sedimentos y nutrientes a los sistemas acuáticos (Lowe et al 1992, Henry & Amoros 1995 a,b). Asimismo contribuyen a dar mayor estabilidad a los bordes del canal desempeñando un rol fundamental en determinar la estructura y funcionamiento del hábitat acuático (Barling & Moore 1995).

Las franjas búfer pueden ser arbóreas, de pastizal o de macrófitas acuáticas. La eficiencia de los filtros vegetacionales es variable y dependerá de la frecuencia y magnitud de los eventos de escorrentía como de la relación entre superficie con y sin vegetación de la cuenca. Una vegetación con alta concentración de tallos, incrementa la rugosidad hidráulica al flujo superficial, disminuyendo la velocidad del agua y por lo tanto la capacidad de transporte de sedimentos. Ante flujos concentrados que alcanzan mayores velocidades, como en terrenos montañosos, la vegetación puede ver reducida su efectividad de filtro. Los efectos tanto de la macrotopografía como de la microtopografía ejercen su influencia. La vegetación ribereña debe estar constituida idealmente por plantas con amplio desarrollo de

raíces, matorrales y arbustos de follaje denso y desarrollo balanceado, que sean nativos del área y tolerantes a las inundaciones y a la depositación de sedimentos. Asimismo debe poseer ciertas características hidrodinámicas y ser resilientes a las bajas de humedad. La amplitud de la franja de vegetación ribereña es muy relevante, en los ríos de áreas de actividad forestal se recomienda más frecuentemente que la amplitud de la franja sea de 30 m (Ministerio de Recursos Naturales del Canadá 1987). En sistemas forestales en particular existen dos enfoques para la localización de estas franjas: uno basado en el establecimiento de la distancia apropiada de transporte a través de la franja, y la otra con la finalidad de proteger el área de la escorrentía (Barling & Moore 1994). Según Cameron y Henderson (1979) las franjas filtro son requeridas, cuando el área de drenaje excede de 100 ha, pero también en áreas más pequeñas donde la precipitación es alta y el suelo es de alta erodabilidad. Todos los cursos perennes deben ser protegidos por franjas de vegetación, debiendo abarcar desde la cabecera de las cuencas y a lo largo de todo su curso incluyendo las áreas pantanosas.

Más aún, el establecimiento de franjas vegetacionales como norma común de manejo para proteger los cuerpos de agua debiera ser una necesidad. Podrían tener un importante rol en el control de estos ingresos alóctonos, contribuyendo a la conservación o restauración de los sistemas acuáticos (para más antecedentes véase a Lowe et al 1992, Henry & Amoros 1995 a,b).

En la siguiente carta, elaborada para los humedales del río Cruces, se proponen franjas ribereñas de amortiguamiento, asociadas a los distintos tipos de uso del suelo de la cuenca, que favorezcan la mantención de una adecuada calidad del agua, ya sea para la fauna acuática como para el uso humano. La vegetación ribereña actuarían también como vías de conectividad o corredores que favorezcan el desplazamiento y el resguardo de las especies litorales en los diversos tipos de humedales asociados a este río.

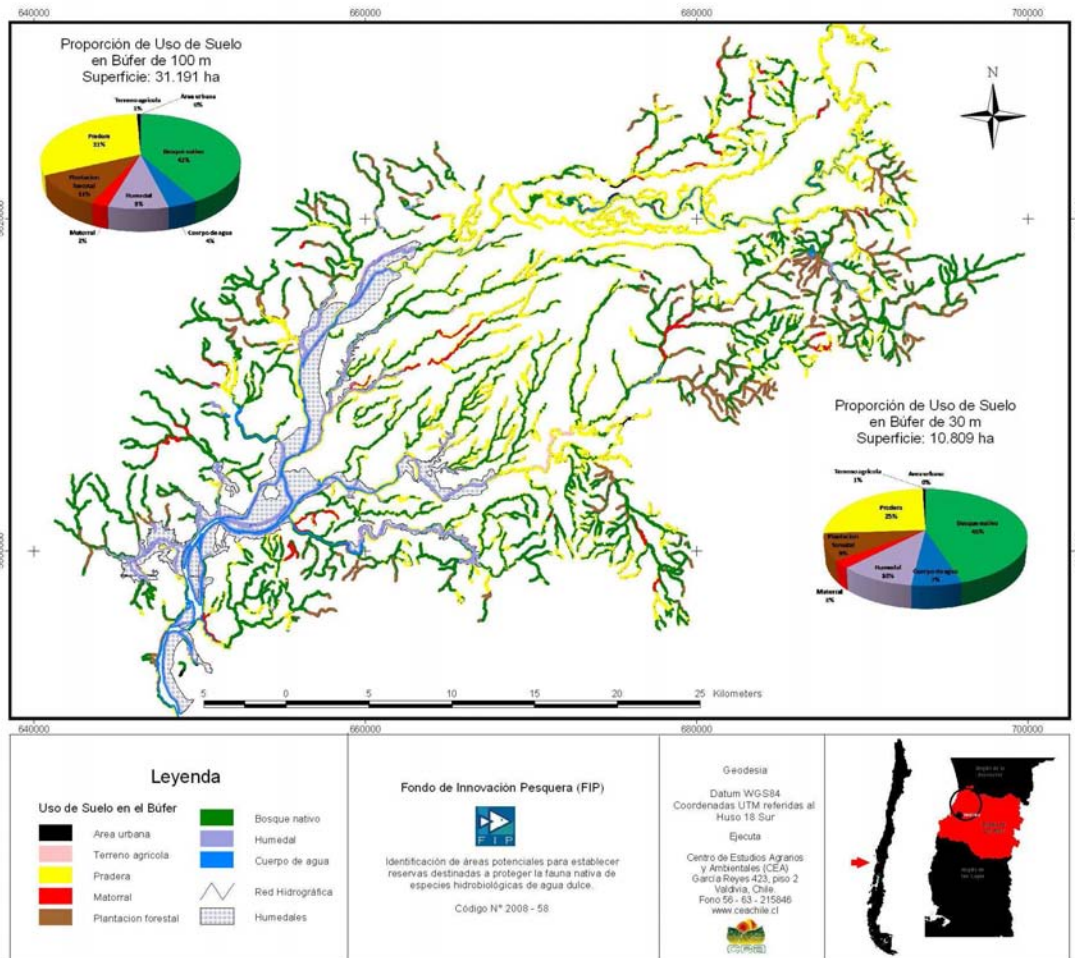


Figura 54. Carta de zonas propuestas para corredores fluviales que actúan como zona búfer en los humedales del río Cruces, Región de Los Ríos.

b. Zonificación

La zonificación se entiende como parte de un proceso de la planificación territorial que consiste en definir las superficies de uso dentro de un área, principalmente estableciendo el valor de las zonas existentes como objetivos de conservación y/o para su uso potencial. El procedimiento de zonificación que se aplicó en este caso se orienta hacia objetivos de conservación de la fauna silvestre de agua dulce y en

particular de los ecosistemas que la albergan. El trabajo se desarrolló en relación a los distintos factores considerados variables de determinación, que incluye la caracterización de los ecosistemas de aguas continentales, su biodiversidad, los objetos de conservación, las amenazas (o impactos), las normativas jurídicas, de competencias institucionales y de protección. De esta manera, en la *zonificación cartográfica* se establece el valor de priorización para la conservación de humedales en cada una de las zonas resultantes de acuerdo a la información recopilada. Estas zonas fueron representadas cartográficamente y georeferenciadamente ubicables.

La aplicación demostrativa de la zonificación se trabajó en el sistema de humedales vinculados al río Loa en las que se representó cartográficamente toda la información anterior (Fig.55). Se generó una zonificación descriptiva utilizando un modelo de overlay aritmético mediante el programa Model Builder 1.0 de ArcView. De este modo, el procedimiento estableció una primera fase de homologación de la información cartográfica y luego la obtención de una redistribución de valores de prioridad como resultado de la valoración de las variables introducidas. Se consideraron siete humedales de diferentes tipos (e.g., ríos, vegas, bañados, cascadas), cuyos valores se muestran a continuación. Así los humedales prioritarios resultaron ser Yalquincha y Cascada Baja.

				Valor de	Valor de	Valor de	Valor de	Valor de
Humedal	Valor D	Valor E	Valor a	Filtro Grueso	Filtro Fino	Riesgo e.	Protección	Priorización
Río Salvador	1	1	1	1	1	4	4	2,50
Vegas de Sailao	1	1	1	1	1	5	5	3,00
Río Loa Medio	1	1	1	1	1	4	4	2,50
Yalquincha	3	1	1	2	1	5	4	3,30
Quebrada de Quetena	1	1	1	1	1	5	5	3,00
Cascada Baja	1	5	1	2,2	2	5	4	3,48
Vega Redonda	1	1	1	1	1	5	5	3,00

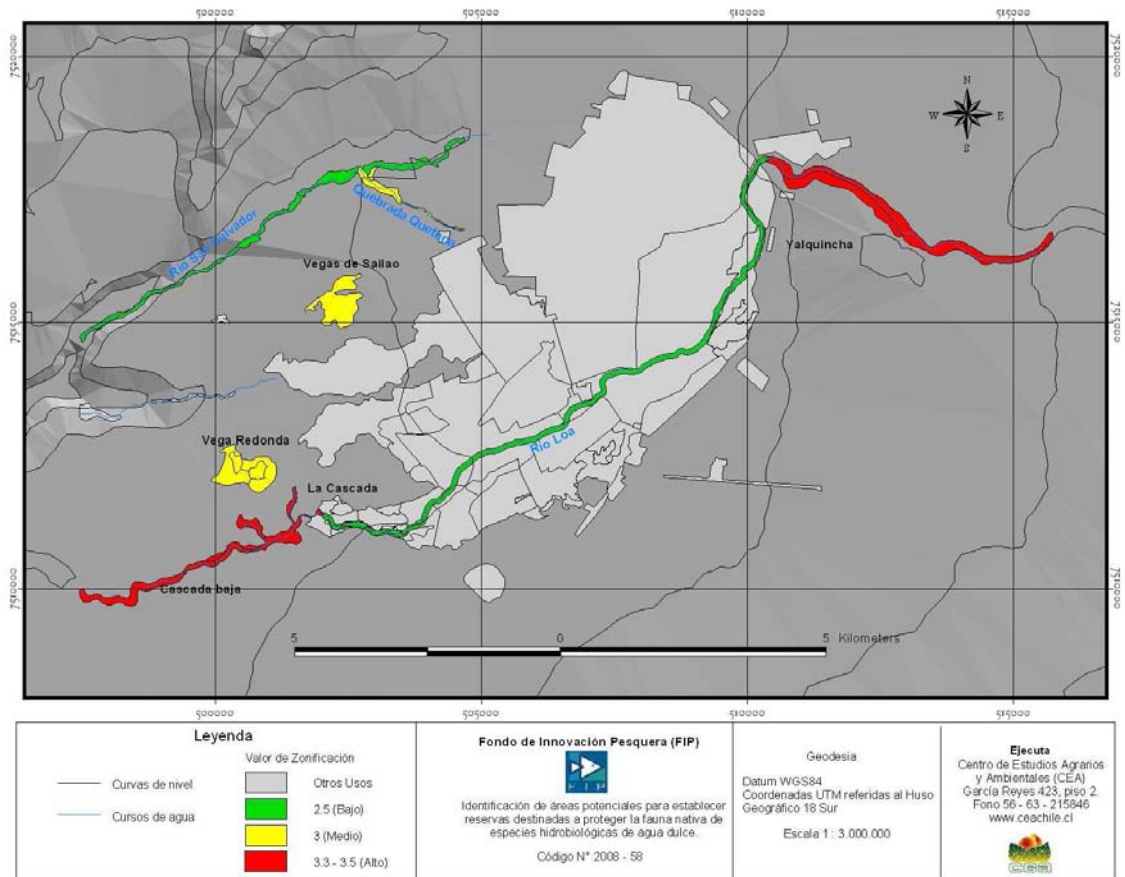


Figura 55. Carta de zonificación de humedales asociados al río Loa y sistemas adyacentes. Provincia del Loa. Región de Antofagasta.

5. CONCLUSIONES

Humedales de Chile

- Ríos y lagos son los tipos de humedales con mayor representación en Chile y su localización abarca todas las macroregiones del país.
- Las macrozonas que poseen un mejor registro de sus sistemas acuáticos continentales son Norte Grande, Centro y Sur, lo que se evidencia del mayor número de sistemas asociados a éstas y deja de manifiesto los diferenciados esfuerzos que se ha realizado orientados a inventariarlos.
- De un total de cerca de 11.000 humedales antes registrados pudimos establecer un mínimo de información confiable para 1.012. Sin embargo de ellos solo 404 poseían información publicada o accesible que permitiera aplicar la metodología indirecta, es decir que al menos se contaba con información de presencia de especies focales (filtro fino). De estos una muy baja proporción posee información de filtro grueso con al menos cuatro taxas (2,5%).
- Esta falta notoria de información es una falencia que debilita cualquier política seria de conservación y gestión sustentable de humedales en Chile, por lo que es urgente levantar información básica de biodiversidad. Estos esfuerzos al menos deberían orientarse hacia los humedales que hemos logrado priorizar con la metodología indirecta aquí desarrollada, de modo que posteriormente pueda aplicarse la metodología directa (con filtro grueso).

Métodos para priorizar humedales

- Todos los métodos y procedimientos que se han podido identificar en la literatura para seleccionar sitios para la conservación, se basan en los mismos parámetros: diversidad de especies, endemismo, rareza (entendida como distribución restringida de especies) y amenazas.
- Todos los métodos hacen descansar su confiabilidad en la existencia de inventarios (información suficiente y confiable). Sin éstos son meros instrumentos especulativos.
- El método aquí propuesto se fundamenta en los parámetros de diversidad (α , β y γ), endemismo (a diferentes escalas) y amenazas, entendidas como riesgo ecológico, y requiere de información de línea de base confiable acerca de: (a) la riqueza de especies acuáticas presentes en el humedal a evaluar, (b) el cálculo cuantificable del riesgo ecológico (amenazas) y (c) el cálculo de la protección legal.
- Cuando no se cuenta con la información suficiente proponemos un método indirecto basado en: (a) el filtro fino (especies focales), (b) el riesgo ecológico inherente a cada tipo de humedal, (c) la representatividad del tipo de humedal a nivel nacional, y (c) la protección estimada para cada tipo de humedal. Este método es sólo indicativo y de ningún modo puede sustituir al método completo aquí desarrollado.

Método para estimar la amenaza

- Los procesos derivados de las actividades antrópicas que generan riesgos o amenazas a los sistemas acuáticos continentales del país es

posible identificarlos y valorarlos, pudiendo ponderarse la totalidad de ellos cuando se dispone de la información adecuada.

- Mediante una estimación del riesgo ecológico es posible asignar una valoración numérica a los diferentes procesos que generan riesgo potencial a los sistemas acuáticos continentales de Chile, en caso de que no se disponga de información directa. Así, los tipos de humedales con mayor valor de riesgo territorial son en orden decreciente: lagunas costeras, lagos y lagunas permanentes, ríos (valor 5); albuferas, oasis y manantiales, bosques pantanosos y bañados (valor 4); lagunas de altura, salares, salinas, turberas, mallines, vegas de altura, bofedales, vegas pantanos, ciénagas, juncales, pajonales (valor 3) y lagos salobres (valor 2).
- El uso de indicadores ambientales de carácter territorial permite estimar, de modo indirecto, el riesgo ecológico de un humedal en su territorio.

Método para estimar la protección

- Las normativas legales que tiene competencias sobre los sistemas acuáticos continentales no abordan estos sistemas dentro de una perspectiva global e integradora. Sin embargo, existen diversos textos legales que incorporan alguna mención a, o acción que cautelarían su conservación, ya sea de humedales como conjunto natural, o bien referido al recurso agua (e.g., en términos de su calidad), o sobre alguno de sus componentes relevantes (e.g., vida acuática, fauna, etc) o en forma indirecta a algún componente de la cuenca, que tiene incidencia en la conservación de los aspectos anteriores (e.g., conservación de la vegetación de la cuenca, y arbolado de los manantiales). De este modo, con esta información, fue posible desarrollar un método cuantitativo para

valorar la protección actual o potencial que otorga cada una de las normas legales y el conjunto de ellas que aplica a un tipo de humedal. Esta información es posible de representarse cartográficamente mediante un sistema de información geográfico.

- De acuerdo al procedimiento de protección que permite asignar un valor a las diferentes normas legales que aplican directa o indirectamente sobre la conservación de los humedales o alguno de sus componentes, podemos señalar que los humedales que se encontrarían mejor protegidos (y por lo tanto menos desprotegidos), de acuerdo al número, aplicabilidad y jerarquía de las leyes que tienen injerencia en su protección directa o indirecta, serían los ríos, arroyos, cascadas, cataratas permanentes (valor 1), seguido de las albuferas, deltas interiores permanentes, lagunas costeras, lagunas de altura, lagunas permanentes y lagos permanentes (valor 2). Los humedales en categoría intermedia de protección serían bañados y oasis y manantiales (valor 3). Finalmente los menos protegidos (valor 4), es decir, los que están más desprotegidos legalmente, son ciénagas, lagos salobres, bosques pantanosos y turberas, bofedales y mallines, estando en la última categoría (valor 5), pantanos, salinas y salares, vegas y vegas de altura.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS Y CONSULTADAS

- ABELL R (2002) Conservation biology for the biodiversity crisis: a freshwater follow-up. *Conservation Biology* 16: 1435–1437.
- ABELL R, JD ALLAN & B LEHNER (2007) Unlocking the potential of protected areas for freshwaters. *Biological Conservation* 134: 48–63.
- ABELL R, ML THIEME, C REVENGA, et al. (2008) Freshwater Ecoregions of the World: A new maps of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *Bio Science* 58(5): 403.
- ABELLÁN P, D SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, J VELASCO & A MILLÁN (2005) Conservation of freshwater biodiversity: a comparison of different area selection methods. *Biodiversity and Conservation* 14: 3457–3474.
- ABELLÁN P, D SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, J VELASCO & A MILLÁN (2007) Effectiveness of protected area networks in representing freshwater biodiversity: the case of a Mediterranean river basin (south-eastern Spain). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17 (4): 361 – 374.
- AGUILAR V, P MAEDA, T URQUIZA, M KOLB, A LIRA-NORIEGA, P KOLEFF, R ULLOA & E MUÑOZ (S/F) Identificación de sitios prioritarios para la conservación de los ecosistemas acuáticos epicontinentales: región hidrológica del río Pánuco. CONABIO 15 pp.
- ANDERSON NH & JR SEDELL (1979) Detritus processing by macroinvertebrates in stream ecosystems. *Ann. Rev. Entomol.* 24: 351-377.
- ANDRADE A & F NAVARRETE (2004) Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. México D.F. 110 pp.
- ARAYA B & G MILLIE (1996) Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 406 pp.
- ARAYA B & M BERNAL (1995) Aves. En: *Diversidad biológica de Chile*. Eds. Simonetti, Arroyo, Spotorno & Lozada. Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, Santiago, Chile.
- ARCADIS GEOTECNIA (2009) Estudio de Impacto Ambiental río Lingue. Capítulo 5: Fauna. 28 pp.
- ARMESTO J, R ROZZI, C SMITH-RAMIREZ & MK ARROYO (1998) Conservation targets in south american temperate forests. *Science* Vol. 282:1271-1272.
- BAHAMONDES N, A CARVACHO, C JARA, M LÓPEZ, F PONCE, MA RETAMAL & E Rudolph (1998). Categorías de conservación de decápodos nativos de aguas continentales de Chile. *Boletín del Museo Nacional Historia Natural* 47: 91-100.
- BALL IR & POSSINGHAM HP (2000) Marxan version 1.8.3. In. www.ecology.uq.edu.au/marxan.htm#1
- BARLING RD & ID MOORE (1995) Role of buffer strips in management of waterway pollution: A Review. *Environmental Management* 18: 543-558.
- BARRETT GW & PJ BOHLEN (1991) Landscape ecology. In Hudson, WE. *Landscape linkages and biodiversity*. Washington, DC. Island Press. Pp. 149-161.
- BEIER P & RF NOSS (1998) Do hábitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology* 12(6):1241-12.
- BLANCO D (2000) Los Humedales como Hábitat de aves acuáticas. *Boletín UNESCO, Uruguay*. : 208-217.

- BLANCO DE & M CARBONELL (2001) El Censo Neotropical de aves acuáticas, los primeros 10 años: 1990-1999. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina & Ducks Unlimited, Inc. Memphis, USA. 190 pp.
- Blanco De (1999) Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Pp. 208-217. En Malvares ai (ed) Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamerica. Orciyt-Unesco, Montevideo.
- BÖRGEL R (1983) Geomorfología. Colección Geografía de Chile. Instituto Geográfico Militar. 182 pp.
- BRAZEIRO A, M ACHA, H MIANZÁN, M GÓMEZ & V FERNÁNDEZ (2003). Areas prioritarias para la conservación y manejo de la integridad biológica del río de La Plata y su frente marítimo. Informe resumido. 16 pp. <http://www.freplata.org/gxpsites/agxppdwn?5,4,101,O,S,0,1037%3BS%3B1%3B109>
- BROWN FE & JE SALDIVIA (2000) Informe nacional sobre la gestión del agua. <http://Eclac.cl/DNRI/Proyectos/SAMTAC/InCh01100.pfd>.
- BROWN S & AE LUGO (1994) Rehabilitation of tropical lands: A key to sustaining development. *Restoration Ecology* 2 (2): 97-111.
- CABEZA M & A MOILANEN (2001) Design of reserve networks and the persistence of biodiversity, *Trends Ecol. Evol.* 16 242:248.
- CALDERÓN RT, T BOUCHER, M BRYER, L SOTOMAYOR & M KAPELLE (2004) Setting biodiversity conservation priorities in Central America: Action site selection for the development of a first portfolio. Mesoamerican and Caribbean Region-Regional Conservation Science Program, The Nature Conservancy. San José, Costa Rica.
- CAMPOS H, G DAZAROLA, B DYER, L FUENTES, JF GAVILÁN, L HUAQUÍN, G MARTÍNEZ, R MELÉNDEZ, G PEQUEÑO, F PONCE, VH RUIZ, W SIELFELD, D SOTO, R VEGA & I VILA (1998). Categorías de conservación de peces nativos de aguas continentales de Chile *Boletín del Museo Nacional Historia Natural* 47: 101-122.
- CARO MT & D O'DOHERTY (1999) On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology* 13: 805-814.
- CASTRO M & L FERNÁNDEZ eds. (2007) *Gestión Sostenible de Humedales Santiago de Chile: Programa Iberoamericano de Ciencias y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), El Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC) y Programa Internacional de Interculturalidad, Universidad de Chile.* 409 pp.
- CASTRO M (2007) Humedales de la puna del norte de Chile. En: Castro M & L Fernández Reyes *Gestión sostenible de humedales CYTED-CAZALAC.* 13-45 pp.
- CEA (2003) *Guía de los humedales del río Cruces.* CEA Ediciones. 143 pp.
- CEA (2008 a) *Informe Final Estudio Línea de Base Oasis de Calama.* CEA- Ministerio de Bienes Nacionales. 388 pp.
- CEA (2008 b) *Análisis de la biodiversidad de Región de Antofagasta Informe Final Alrededores del Volcán Licancabur.* Financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR Código BIP 30065576-0. 371 pp.
- CEA (2008 c) *Análisis de la biodiversidad de Región de Antofagasta Informe Final Valle de Quillagua.* Financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR Código BIP 30065576-0. 386 pp.
- CEA (2008 d) *Análisis de la biodiversidad de Región de Antofagasta Informe Final Laguna Lejía.* Financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR Código BIP 30065576-0. 365 pp.
- CEA (2008 e) *Análisis de la biodiversidad de Región de Antofagasta Informe Final Géiseres del Tatio.* Financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR Código BIP 30065576-0. 374 pp.

- CEA (2008) Estudio línea de base oasis de Calama. Informe final. Ministerio de Bienes Nacionales, Doc. Técnico (en edición).
- COFRÉ H & P MARQUET (1999) Conservation status, rarity, and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. *Biological Conservation* 88:53-68.
- COMÍN F (2002) Restauración ecológica: teoría versus práctica. *Ecosistemas* 1 (URL: www.aeet.org/ecosistemas/021/documentos/Opinion1.pdf)
- CONAF (1997) Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. Muñoz M, Núñez N, J Yáñez (eds.) Corporación Nacional Forestal, Chile.
- CONAMA (1996b) Áreas protegidas, competencias ambientales. Documento N°6, Serie Jurídica.
- CONAMA (1996c) Aire, flora, fauna, áreas silvestres protegidas, procedimientos administrativos ambientales. Documento N°13, Serie Jurídica.
- CONAMA (1996d) Diversidad biológica, identificación y diagnóstico preliminar del ordenamiento jurídico aplicable a la protección de la diversidad biológica. Documento N°16, Serie Jurídica.
- CONAMA (1997a) Áreas silvestres protegidas, legislación punitiva y sancionatoria ambiental. Documento N°27, Serie Jurídica.
- CONAMA (1997b) Áreas silvestres protegidas, legislación sancionatoria ambiental. Documento N°28, Serie Jurídica.
- CONESA V (1995) Guía Metodológica para el Desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones MundiPrensa. 2º Edición. Madrid, España. 390 pp.
- CUEVAS JG, D SOTO, I ARISMENDI, M PINO, A LARA & C OYARZÚN (2006) Relating land cover to stream properties in southern Chilean watersheds: trade-off between geographic scale, sample size, and explicative power. *Biogeochemistry* 81:313–329.
- CUMMINS KW, GW MINSHALL, JR SEDELL, CE CUSHING & RC PETERSEN (1984) Stream ecosystem theory. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22: 1818-1827.
- DAVIS TD ed (1994) *The Ramsar Convention Manual*. Ramsar Convention Bureau, Gland. 207 pp.
- DAZA R (2005) Programa monitoreo Parque Nacional Sajama, SERNAP Programa BIAP. 79 pp.
- DAZAROLA G (1972) Contribution a l' étude de la faune ichtyologique de la region Valparaíso Aconcagua (Chili). *Annals de Limnologie (Paris)* 8(1): 87-100.
- DGA (1999) Política Nacional de Recursos hídricos. Disponible en www.dga.cl
- DGA (2000) Divisoria de subsubcuencas por regiones. Departamento de Estudios y Planificación Unidad SIG. 14 pp.
- DGA (2001) Actualización delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales, región de Antofagasta. Volumen N°1 Informe Final Departamento de Estudios y Planificación. Dirección General de Aguas. Santiago de Chile. 119 pp.
- DGA (2001) Actualización delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales, Región de Antofagasta, Volumen N° 2 Informe final Departamento de Estudios y Planificación- Dirección General de Aguas. 235 pp.
- DGA (2002) Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos. www.dga.cl/secuencias/servicios/derech_criterios.htm.
- DGA (2004) Actualización delimitación de acuíferos que alimentan vegas y bofedales, Región de Antofagasta. Informe final Departamento de Estudios y Planificación- Dirección General de Aguas. 213 pp.
- DI CASTRI F & E HAJEK (1976) *Bioclimatología de Chile*. Universidad Católica de Chile. Dirección de Investigación. Santiago de Chile. 163 pp.

- DI CASTRI F & E HAJEK (1976): Bioclimatología de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- DI CASTRI F (2003) Globalización y biodiversidad. En: E Figueroa & J Simonetti eds Globalización y biodiversidad: oportunidades y desafíos para la sociedad chilena: 285-323. Editorial Universitaria. 327 pp.
- DÍAZ-PAÉZ E & J ORTIZ (2003) Evaluación del Estado de conservación de los anfibios en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 509-525.
- DINERSTEIN E, DM OLSON, DJ GRAHAM, AL WEBSTER, SA PRIMM, MP BOOKBINDER & G LEDEC (1995) Conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Bank and WWF, Washington D.C.
- DINERSTEIN, E, D M OLSEN, D J GRAHAM, A L WEBSTER, S A PRIMM, M P BOOK-BINDER & G LEDEC (1995) A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Bank, WWF. Washington D. C., USA.
- DUARTE W, R FEITO, C JARA, C MORENO & AE ORELLANA (1971) Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipo. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 32: 227-268.
- DUDGEON D, AH ARTHINGTON, MO GESSNER, ZI KAWABATA, DJ KNOWLER, C LE´VEQUE, RJ NAIMAN, AH PRIEUR-RICHARD, D SOTO, MLJ STIASSNY & CA SULLIVAN (2005) Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews* 81: 163-182.
- DUDGEON D, ARTHINGTON AH, GESSNER MO ET AL. (2006) Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81, 163-182.
- DUDLEY N (Editor) (2008) Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN. x + 96pp.
- DUGAN P (1992) Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. UICN, Suiza. 100 pp.
- DUGAN PJ & TA JONES (1993) Ecological change in wetlands: A global view. En: *Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s - A global perspective*, eds M Moser RC Prentice & J van Vessem. IWRB Special Publication No 26, Slimbridge UK: 34-38.
- DUGAN PJ ed (1990) *Wetland Conservation: A Review of Current Issues and Required Action*. IUCN The World Conservation Union, Gland, Switzerland. 96 pp.
- DYER B (2000) Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile *Estud. Oceanol.* 19: 77 – 98.
- DYER B (2000) Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. *Estudios Oceanológicos Chile* 19: 77-98.
- EARLY R & D THOMAS (2007) Multispecies conservation planning: Identifying landscapes for the conservation of viable populations using local and continental species priorities. *Journal of Applied Ecology* 44: 253-262.
- ECONAT CONSULTORES (2005) Análisis general del impacto económico de norma secundaria de calidad de aguas del río Loa en el sector silvoagropecuario. Informe Final (PARA QUIÉN, CIUDAD, PP?).
- EGAN D (2003) Ecological restoration and sustainable development. *Ecological Restoration* 21 (3):161-162.
- ESTUDIOS Y GESTIÓN AMBIENTAL S.A. EGA (2006) Informe final. Línea de base ambiental Planta Licancel. Celulosa Arauco y Constitución S.A. Concepción. Chile. 321 pp.

- FILIFE AF, TA MARQUES, S SEABRA, P TIAGO, F RIBEIRO, LM DA COSTA, IG COWX & MJ COLLARES-PEREIRA (2004) Selection of priority areas for fish conservation in Guadiana river basin, Iberian Peninsula. *Conservation Biology*, 18, 189–200.
- FINLAYSON CM, NC DAVIDSON, AG SPIERS & NJ STEVENSON (1999). Global wetland inventory – current status and future priorities. *Marine and Freshwater Research* 50: 717– 727.
- FINLAYSON M (2001) Restauración y carácter ecológico de los humedales de importancia internacional En: II Reunión Internacional de Expertos sobre la Regeneración Hídrica de Doñana. Ponencias y conclusiones. Ministerio del Medio Ambiente, Huelva. 157 pp.
- FITZSIMONS JA & HA ROBERTSON (2005) Freshwater reserves in Australia: directions and challenges for the development of a comprehensive, adequate and representative system of protected areas *Hydrobiologia* (2005) 552:87–97
- FORMAN RTT & M GODRON (1986) *Landscape Ecology*, John Wiley, New York. 619 pp.
- FORMAN RTT (1998) *Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press. 632 pp.
- FORMAS R (1995) Anfibios. En: Simonetti J, M T K Arroyo, A. Spotorno & E Lozada (eds) *Diversidad biológica de Chile*. Imprenta Talleres de Artegrama Ltda. Santiago de Chile. 364 pp.
- FROST DR (2007) *Amphibian Species of the World: An online reference*. Version 5.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- GAJARDO R (1994) *La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 165 pp.
- GALLEGO J & F GARCÍA (2002) Restauración ecológica de marismas de régimen mareal en el Estuario del Guadalquivir, Parque Natural de Doñana. *Ecosistemas* 1.(URL: www.aeet.org/ecosistemas/021/investigacion3.htm).
- GALLEGO-FERNÁNDEZ J, MR GARCÍA-MORA & F GARCÍA-NOVO (1999) Small wetlands lost: a biological conservation hazard in Mediterranean. *Environmental Conservation* 26 (3): 190–199.
- GARCIA C (2007) *Humedales del secano costero: comparación de dos sistemas Lagunares en la comuna de Pichilemu, Región de O’ Higgins, Chile*. Tesis de Grado como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciada en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ciencias Naturales. 92 pp.
- GLADE A (ed) (1993) *Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile*. Corporación Nacional Forestal, Santiago Chile.
- GLADE A (Ed) (1993) *Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile*. Corporación Nacional Forestal, Santiago Chile.
- GLOWKA L, F BURHENNE-GUILMIN & H SYBGE (1996) *Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). The Burlington Press, Cambridge, Reino Unido, 179 pp.
- GRANIZO T, ME MOLINA, E SECAIRA, B HERRERA, S BENÍTEZ, O MALDONADO, M LIBBY, P ARROYO, S ÍSOLA & M CASTRO (2006) *Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA*. The Nature Conservancy y USAID. Impresora Flores, Quito, Ecuador. 204 pp.
- GRIGERA (2002) III Taller Criterios para la evaluación del estado de conservación de la fauna silvestre. *Gestión Ambiental* 8: 71-72.
- GRILLAS P, A CHARPENTIER & A MAUCHAMP (2001) Aportaciones científicas a la restauración de humedales ¿Es necesaria la restauración ecológica para la restauración de humedales?. En: II Reunión Internacional de Expertos sobre la

- Regeneración Hídrica de Doñana. Ponencias y conclusiones. Ministerio del Medio Ambiente, Huelva. 157 pp.
- GROSJEAN M, GEYH M.A, MESSERLI B & SCHOTTERER U (1995) Late-glacial and early Holocene lake sediments, groundwater formation and climate in the Atacama Altiplano 22-24°S. *Journal of Paleolimnology* 14/3, 241-252.
- GROSSMAN DH, P BOURGERON, WDN BUSCH, D CLELAND, W PLATTS, GC RAY, CR ROBERTS & G ROLOFF (1999) Principles for ecological classification. In: NC Johnson, AJ Malk, RC Szaro & WT Sexton *Common Reference for Ecosystem Management 2*: 353-393. Elsevier Science, Oxford, UK.
- GUTIÉRREZ D (2002) Metapoblaciones: un pilar básico en biología de conservación. *Ecosistemas* 2002/3 (URL: www.aeet.org/ecosistemas/investigación3.htm)
- HANSKI I (1999). *Metapopulation ecology*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- HAUER FR & MS LORANG (2004) River regulation, decline of ecological resources, and potential for restoration in a semi-arid lands river in the western USA. *Aquatic Sciences* 66:388-401.
- HEARD SB & AO MOOERS (2000) Phylogenetically patterned speciation rates and extinction risks change the loss of evolutionary history during extinctions. *Proceedings of the Royal Society of London (B)* 267: 613-620.
- HENRY C & C AMOROS (1995) Restoration ecology of riverine wetlands: I. Scientific base. *Environmental management* 19 (6): 891-902.
- HENRY CP & C AMOROS (1995 b) Retoration ecology of riverine wetlands: II. An example in a former channel of the Rhone river. *Environmental Management* 6:891-902.
- HESS GR & TJ KING (2002) Planning open spaces wildlife. I Selecting focal species using a Delphi survey approach. *Landscape and urban Planning* 58: 25-40
- HIGGINS JV (2003) Maintaining the ebbs and flows of the landscape: Conservatioos planning for freshwater ecosystems. Pages 291-318 in Groves C. ed. *Drafting a Conservation Blueprint: A Practitioner's Guide to Planning for Biodiversity*. Washington (DC): Nature Conservancy and Island Press.
- HOLDRIDGE (1967) Determination of world plan formation from simple climatic data. *Science* 105: 367-368.
- HUBENDICK B (1967) Studies on Ancyliidae. The Australia, Pacific and Neotropical form groups. *Acta Vitterh Göteborg Zoologie* 1:1-52.
- HUNTER ML (2004) A mesofilter conservation strategy to complement fine and coarse Filtres. *Conservation Biology* 19(4): 1025-1029.
- HYMAN J & S LEIBOWITZ (2000) A General Framework for Prioritizing Land Units for Ecological Protection and Restoration. *Environmental Management* 25 (1): 23-35.
- INGENDESA (2008) Estudio de ecología de huillín (*Lontra provocax*) en el área de influencia del Proyecto Minicentral Hidroeléctrica Piquina. *Estudio de Impacto Ambiental Anexo J*. 26 pp.
- JENKINS KM & A J BOULTON (2007) Detecting impacts and setting restoration targets in arid-zone rivers: aquatic micro-invertebrate responses to reduced floodplain inundation. *Journal of Applied Ecology* 44 (4): 823–832.
- KERR J (1997) Species Richness, Endemism, and the Choice of Areas for Conservation. *Conservation Biology* 11:1094-1100.
- KING C (1993) La expresión territorial planimétrica de la legislación ambiental: Ley de Bosques y Reglamento del Decreto Ley 701. Seminario de título para optar al Diplomado en Análisis y Gestión del Ambiente. Escuela de Graduados Universidad de Concepción. 60 pgs.
- KÖEPPEN W (1948) *Climatología*. Editorial Fondo de Cultura Económica. México. 158 pp.

- LARA G & E PARADA (1991) Seasonal changes in the condition index of *Diplodon chilensis chilensis* (Gray, 1828) in sandy and muddy substrata. Villarrica Lake .Chile (39°18'S;72°05'W). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 62: 99-106
- LARA G, A CONTRERAS & F ENCINA (2002) La almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (Bivalvia Hyriidae) potencial biofiltro para disminuir los niveles de coliformes en pozos. Experimento de Laboratorio. Gayana 66(2): 113-118.
- LARA G, E PARADA & S PEREDO (2002) Alimentación y conducta alimentaria de la almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (Bivalvia Hyriidae). Gayana 66(2): 107-112.
- LAWLER JJ, D WHITE, JC SIFNEOS & LL MASTER (2001) Rare species and the use of indicator groups for conservation planning. Conservation Biology 17 (3) 875-882.
- LAWRENCE J & R O'BRIAN (2006) Reserve Selection Algorithms: How important is spatial accuracy? Presented at SIRC 2006 – The 18th Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre, University of Otago, Dunedin, New Zealand
- LÓPEZ-LANUS B & D BLANCO (2004) Censo neotropical de aves acuáticas 2004 Wetland International, América del Sur, Global Series 7.114 pp.
- LOWE EF, LE BATTOE, DL STITES & MF COVENEY (1992) Particulate phosphorus removal via wetland filtration: An examination of potential for hipertrophic lake restoration. Environmental Management 1: 67-74.
- LUEBERT A & P PLISCOFF (2006) Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 315 pp.
- MALTBY L (1996) Detritus processing. In: G Petts & P Calow eds River Biota: diversity & dynamics: 145-167. Selected extracts from the Rivers Handbook. Blackwell Science. Oxford.
- MARULL J & JM MALLARACH (2002) La conectividad ecológica en el área metropolitana de Barcelona. Ecosistemas 2002/2. (URL: www.aeet.org/ecosistemas/022/investigacio6.htm)
- MATTHEWS WJ (1986) Fish faunal structure in an Ozark stream: stability, persistent and a catastrophic flood. Copeia 1986: 388-97.
- McALEECE N (1998) Biodiversity: Proffesional Beta. The Natural History Museum and the Association for Marine Science.
- MCARTHUR RH & WILSON E O (1967). The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton (New Jersey),USA.
- MESSERLI B, GROSJEAN M & VUILLE M (1997) Water Availability, Protected Areas, and Natural Resources in the Andean Desert Altiplano. Mountain Research and Development 17/3, 229-238.
- MIDEPLAN (1994) Métodos y Técnicas de Planificación Regional. Ministerio de Planificación y Cooperación. Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). 1ª Edición. Editores Asociados Ltda. Chile. 155 pp.
- MILLSPAUGH JJ & FR THOMPSON (2008) Models for Planning Wildlife Conservation in Large Landscapes. Academic Press. 720 pp.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT (1997) Biodiversity in France: Accion Programme for Fauna and Flora. París, 319 pp.
- MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES DE CANADA (1987) Guidelines on the use of "vegetative buffer zones" to protect fish hábitat in an urban environment. 36 pp.
- MINSHALL G (1983) Aquatic insect-substratum relationship. In: VH Resh & DM Rosemberg eds: 359-399. The ecology of apuatic insects, Praeger, Nueva York.
- MOERKE AH & GA LAMBERTI (2004) Restoring Stream Ecosystems: Lessons from a Midwestern State Restoration Ecology 12 (3): 327-334.
- MOILANEN A & H KUJALA H (2006) The Zonation Conservation Planning Framework and Software v.1.0: User Manual. Edita, Helsinki, 126 pp. Available at <http://www.helsinki.fi/bioscience/consplan> (Last accessed on April 15, 2009).

- MOILANEN A, J LEATHWICK & J EDITH (2008) A method for spatial freshwater conservation prioritization. *Freshwater Biology* (2008) 53: 577–592
- MÖLLER P & A MUÑOZ-PEDREROS (2009) Ecología de humedales. En: A Muñoz-Pedrerros & P Möller Humedales de Chile. Manual de conservación. CEA Ediciones (en edición).
- MONTTI S & H HENRIQUEZ (1970) Interpretación hidrogeológica de la génesis de salares y lagunas del altiplano chileno. Segundo congreso geológico chileno. Instituto de investigaciones Geológicas. Santiago, Chile. 13 pp.
- MOP-DGA (1984) Análisis crítico de la red fluviométrica nacional: red de calidad de aguas I y II región. BF Ingenieros Civiles. 295 pp.
- MOP-DGA (1986) Mapa hidrogeológico de Chile Escala 1: 2.500.000 Texto Explicativo. Ingenieros Consultores. 36 pp.
- MOP-DGA (1986) Mapa hidrogeológico de Chile Estudio del Mapa Hidrogeológico Nacional Escala 1:1.000 y 1: 2.500.000. Ingenieros Consultores. 413 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca del Río Maullín. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 83 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca del Río Bueno. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 143 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca del Río Valdivia. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 129 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca del Río Toltén. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 129 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca Quebrada de Tarapacá. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 84 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca Quebrada de Tarapacá. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 84 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Side. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 58 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Serrano. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 95 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Rapel. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 190 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Estero Pupío. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 69 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Paicaví. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 60 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Maule. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 162 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Mataquito. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 112 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Maipo. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 204 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Loa. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 155 pp.

- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Lluta. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 105 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Limarí. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 137 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Lauca. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 137 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Las Minas. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 76 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Cuenca La Ligua. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 88 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Itata. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 127 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Isluga. Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 68 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Imperial Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 68 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Huasco Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 111 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Elqui Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 143 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Copiapó Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 143 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Cisnes Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 73 pp.
- MOP-DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad Río Choapa Cade-Idepe Consultores en Ingeniería. 131 pp.
- MORENO C (2001) Método para medir la biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 83 pp.
- MORRONE JJ (1996) The biogeographical Andean subregion: a proposal exemplified by Arthropod taxa (Arachnida, Crustacea and Hexapoda). *Neotropica* 42: 103-114.
- MUÑOZ M, NÚÑEZ N, J YÁÑEZ (1997) Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en Chile. *Ambiente y Desarrollo* XIII (2) 90-99 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS A & P MÖLLER (eds) (1997) Conservación de Humedales. Taller Bases para la Conservación de Humedales. CEA Ediciones/Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Valdivia. 118 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS A (2009) Humedales de Chile. En: A Muñoz-Pedreros & P Möller Humedales de Chile. Manual de conservación. CEA Ediciones (en edición).
- MUÑOZ-PEDREROS A, C GODOY & L OLIVARES (1993b) Santuario Carlos Anwandter: proposiciones para su manejo. *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Concepción)* 7: 33-47.
- NELSON JS (2006) *Fishes of the World*. 4th Edition Hardcover. 624 pp.
- NICHOLSON E & HP POSSINGHAM (2006) Objectives for multiple species conservation planning. *Conservation Biology*, 20:871-881
- NICHOLSON E, MI WESTPHAL, K FRANK, WA ROCHESTER, RL PRESSEY, DB LINDENMAYER & HP POSSINGHAM (2006) A new method for conservation planning for the persistence of multiple species. *Ecology Letters*, 9, 1049–1060.
- NOSS RF (1990) Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4:355-364.

- NUÑEZ H, V MALDONADO & R PÉREZ (1997) Reunión de trabajo con especialistas de herpetología para categorización de especies según estados de conservación. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 329: 12-19.
- OECD (2001) *OECD Environmental Indicators: Towards Sustainable Development*. Organisation for Economic Cooperation and Development. Paris. Francia. Páginas.
- OLSON DM, E DINERSTEIN, ED WIKRAMANAYAKE, N BURGESS, GV POWELL, E UNDERWOOD, JA D'AMICO, HE STRAND, JC MORRISON, CJ LOUCKS, TF ALLNUTT, TH RICKETTS, Y KURA, JF LAMOREUX, WW WETTENGEL, P HEDAO & KR KASSEM (2001) Terrestrial ecoregions of the world : a new map of life on Earth. *Bioscience* 51: 933-938.
- OLSON DM, E DINERSTEIN, P CANEVARI, I DAVIDSON, G CASTRO, V MORISSET, R ABELL, & E TOLEDO (1998) Freshwater biodiversity of Latin America and the Caribbean: a conservation assessment. Biodiversity Support Program, Washington, D.C.
- ORTIZ S (1986) Legislación vigente en el ámbito del manejo de cuencas hidrográficas. Corporación Nacional Forestal Octava Región, Concepción, Chile. 35 pp.
- OTERO L, A CONTRERAS & L BARRALES (1994) Efectos ambientales del reemplazo de bosque nativo por plantaciones (Estudio en cuatro microcuencas en la provincia de Valdivia). *Ciencia e Investigación Forestal* 8: 252-276.
- OYARZÚN CE & A HUBER (2003) Nitrogen export from forested and agricultural watersheds of southern Chile. *Gayana Botánica* 60(1): 63-68.
- OYARZÚN CE, L NAHUELHUAL Y D NUÑEZ (2005) Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. *Ambiente y Desarrollo* 20(3) - 21(1) : 88-95.
- PARADA E & S PEREDO (2006) Estado de conocimiento de los bivalvos dulceacuicolas en Chile. *Gayana* 70(1): 82-87.
- PARADA E, G LARA & S PEREDO (1996) The role of Hyriids in the energy transfer of Araucanian Lakes of Souther Chile. *Proceedings of the Fourth International Congress of Medical and Applied Malacology. Journal of Medical and Applied Malacology* 8(1): 86.
- PARADA E, S PEREDO, G LARA & F ANTONIN (1989) Contribución al conocimiento de los Hyriidae chilenos. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 60: 173-182.
- PARADA E, S PEREDO, G LARA & I VALDEBENITO (1989) Growth, age and life span of the freshwater mussel *Diplodon chilensis chilensis*. *Archiv für Hydrobiologie* 115: 563-573.
- PELLET P, E UGARTE, E OSORIO & F HERRERA (2005) Conservación de la biodiversidad en Chile, ¿legalmente suficiente? La necesidad de cartografiar la ley antes de decidir. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 125-141.
- PLAN DE DESARROLLO COMUNAL (1997) *PLADECO Pichilemu 1997-2001*. Dirección de Desarrollo Comunitario de la I. Municipalidad de Pichilemu. 203 pp.
- POIANI KA & BD RICHTER (2000) Paisajes funcionales y la conservación de la biodiversidad. *Documentos de Trabajo para la Ciencia de la Conservación N° 1*. Herndon, VA: The Nature Conservancy.
- POIANI KR, R MYERS, J RANDALL, B RICHTER & A STEUER (1999) Ecological processes and landscape patterns: considerations for ecoregional planning. *Geography of Hope. Update # 5*, Conservation Science Division, The Nature Conservancy, Arlington VA. Disponible en: www.conserveonline.org.
- POSADAS P, DR MIRANDA-ESQUIVEL & JV CRISCI (2001) Using phylogenetic diversity measures to set priorities in conservation: an example from southern South America. *Conservation Biology* 15:1325– 1334.

- PRENDERGAST JR, RM QUINN, JH LAWTON, BC EBERSHAM & DW GIBBONS (1993) Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365:335-337.
- PRENDERGAST JR, RM QUINN, JH LAWTON, BC EWERSHAM & DW GIBBONS (1993) Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335-337.
- PRESSEY RL & AO NICHOLLS (1989a) Application of a numerical algorithm to the selection of reserves in semi-arid New South Wales, *Biol. Conserv.*, 50, 263-278.
- PRESSEY RL & AO NICHOLLS (1989b). Efficiency in conservation evaluation: scoring vs iterative approaches. *Biol. Conserv.*, 50, 199-218.
- PRESSEY RL, HP POSSINGHAM & JR DAY (1997) Effectiveness of alternative heuristic algorithms for identifying indicative minimum requirements for conservation reserves, *Biol. Conserv.* 80:207-219.
- PRESTON FW (1962) The canonical distribution of commonness and rarity, Parts I and II. *Ecology* 43: 187-215; 410-432.
- PRIMACK R, R ROZZI, P FEINSINGER, R DIRZO & F MASSARDO (2001) Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. México: Fondo de Cultura Económica.
- PUTUHENA WM & I CORDERY (2000) Some hydrological effects of changing forest cover from eucalyptus to *Pinus radiata*. *Agricultural and Forest Meteorology* 100: 59-72.
- RAE/ERF (1999) Principles of Estuarine Habitat Restoration. Working Together to Restore America's Estuaries. Report on the RAE-ERF Partnership. Restore America's Estuaries. Estuarine Research Federation.
- RAMSAR BUREAU (2006) Secretaría de la Convención de Ramsar. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
- RECA A, C UBEDA, D GRIGERA, M BECACECCI, C BERTONATTI, J BIANCHINI, M BOLKOVIC, N BONINO, C BORGHI, E CABEZAS, C CAMPAGNA, H CASTELLO, M COZZUOL, E CRESPO, J CRESPO (1994) Conservación de la fauna de tetrápodos. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical* 1 (1):17-28.
- REVENGA C & Y KURA (2003) Status and trends of biodiversity of inland waters ecosystems. Montreal (Canada): Secretary of the Conservation of Biological Diversity. Technical Series N° 11.
- REVENGA C, I CAMPBELL, R ABELL, P DE VILLIERS & M BRYER (2005) Prospects for monitoring freshwater ecosystems towards the 2010 targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360: 397-413.
- RISACHER F, H ALONSO & C SALAZAR (1999) Geoquímica de aguas en cuencas cerradas. I, II y III Regiones de Chile. Ministerio de Obras Públicas, Universidad Católica del Norte, Institut de Recherche pour le Développement (Ex Orstom), Dirección General de Aguas. S.I.T. N 51. 89 pp.
- SAG (1998) Ley de Caza Decreto Supremo N° 5 de 1998 de MINAGRI,
- SAG (2000) Cartilla de caza. Departamento de Comunicaciones. Servicio Agrícola y ganadero 84 pp
- SARKAR S & MARGULES CR (2002) Operationalizing Biodiversity for Conservation Planning. *J. Biosci.* 27(S2): 299-308.
- SAUNDERS DL, JJ MEEUWIG & ACJ VINCENT (2002) Freshwater protected areas: strategies for conservation. *Conservation Biology* 16: 30-41.
- SCHLATTER R & W SIELFELD (2006) Avifauna y mamíferos acuáticos de humedales de Chile. En: I Vila, A Veloso, R Schlatter & C Ramírez eds *Macrófitas y vertebrados de*

- los sistemas límnicos de Chile: 141-187. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 188 pp.
- SCHLATTER RP (2005) Distribución del cisne de cuello negro en Chile y su dependencia de hábitats acuáticos de la Cordillera de la Costa. En: Smith-Ramírez *et al.*: Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Editorial Universitaria S. A., Santiago, Chile: 498-504.
- SCHLATTER RP, LA ESPINOSA & YVILINA (2001) Coasts of central and southern Chile (Region 15). Chapter 3.3.3. Los Humedales de América del Sur, una agenda para la conservación de su Biodiversidad y las Políticas de Desarrollo. Eds.: P.Canevari, I Davidson, D.E.Blanco, G.Castro y E.H.Bucher. Resumen Ejecutivo. Wetlands International : 14 y CD. BOOK
- SCOTT DA & M CARBONELL (ed) (1986) Inventario de humedales de la región neotropical. IERB Slimbridge y UICN Cambridge. 112-143 pp.
- SHEPHERD G (2004) The Ecosystem Approach: Five Steps to Implement. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. vi + 30 pp.
- SIBLEY CG & BL MONROE Jr. (1990) Distribution and Taxonomy of Birds of the World and its 1993 Supplement, A World Checklist of Birds, Burt L. Monroe, Jr and Charles G. Sibley, Yale University Press, 1993, pp. 400.
- SIMBERLOFF D, JA FARR, J COX & DW MEHLMAN (1992) Movement Corridors: Conservation Bargains or Poor Investments? Conservation Biology 6(4): 493-504
- SIMONETTI (1995) Diversidad Biológica: algo más que nombres, algo más que números. En Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds) Diversidad Biológica de Chile. CONICYT.
- SOTO D & G MENA (1999) Filter feeding by the freshwater mussel, *Diplodon chilensis*, as a biocontrol of salmon farming eutrophication. Aquaculture 171: 65 - 81.
- SOULÉ ME & KA KOHM (1989) Research Priorities for Conservation Biology. Island Press. Washington, D. C.
- SOULE ME (1987) Viable populations for conservation. Cambridge: Cambridge University Press.
- SOUSA W (1984) The role of disturbance in natural communities. Annual Review of Ecology and Systematics 15: 353-391.
- SOUSA W (1984) The role of disturbance in natural communities. Annual Review of Ecology and Systematics 15: 353-391.
- SQUEO FA, G ARANCIO, JR GUTIÉRREZ, L LETELIER, MTK ARROYO, P LEÓN-LOBOS & L RENTERÍA ARRIETA (2008 a) Sitios prioritarios para la conservación de la flora nativa amenazada de la región de Antofagasta: En: Flora amenazada de la Región de Atacama y Estrategia para su conservación: Capítulo 3. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 3: 29-44.
- SQUEO FA, L LETELIER, RA ESTEVEZ, A LOHENGUIN, CAVIERES, M MIHOC, D LÓPEZ (2008 b) Sitios prioritarios para la conservación de la flora nativa amenazada de la región de Antofagasta: En: Flora amenazada de la Región de Atacama y Estrategia para su conservación: Capítulo 3. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.
- STANFORD JA, JV WARD, WJ LISS, CA FRISSEL, RN WILLIAMS, JA LICHATOWICH AND CC COUTANT (1996). Regulated rivers: A general protocol for restoration of regulated rivers. Regulated rivers: Research and management. 12: 391-413.
- STANTURF J, S H SCHOENHOLTZ, CJ SCHWEITZER & JP SHEPARD (2001) Achieving Restoration Success: Myths in Bottomland Hardwood Forests. Restoration Ecology 9(2): 189.

- STORK NE & MJ SAMWAYS (1995) Inventorying and Monitoring. En Global Biodiversity Assessment (ed. Heywood, V.H.), pp. 453-544, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- STORK NE & MJ SAMWAYS (1995) Inventorying and Monitoring. En VH Heywood ed Global Biodiversity Assessment: 453-544, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- STRANGE E, H GALBRAITH, S BICKEL, D MILLS, D BELTMAN & J LIPTON (2002) Determining Ecological Equivalence in Service-to-Service Scaling of Salt Marsh Restoration Environmental Management 29 (2):290-300.
- THOMPSON FR & JJ MILLSPAUGH (2008) A decision framework for choosing models in large-scale wildlife conservation planning. In JJ Millspaugh & FR Thompson (2008). Models for Planning Wildlife Conservation in Large Landscapes. Academic Press. 720 pp.
- TINER R (1984) Wetlands of the United States: Current status and recent trends. US Fish and Wildlife Service, National Wetlands Inventory, Washington, DC. 59 pp.
- TISCHENDORF L & FAHRIG L 2000. On the usage and measurement of landscape connectivity. Illumina 90 (1): 7-19.
- TNC (2009) Evaluación de ecorregiones de agua dulce en Mesoamérica, sitios prioritarios para la conservación en las ecorregiones de Chiapas a Darién. Programa de Ciencias Regional, Región de Mesoamérica y El Caribe. The Nature Conservancy, San José, Costa Rica. 520 pp.
- TOCKNER K, F SCHIEMER & JV WARD (1998) Conservation by restoration: the management concept for a river-floodplain system on the Danube River in Austria. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 8: 71-86.
- TORO J (2004) Estudio construcción sistema de canalización canal Arturo Prat comuna de Pichilemu. Oficina de Planificación y Proyectos. Gobernación Provincial Cardenal Caro. Pichilemu. Chile. 12 pp.
- UICN (2007) IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org
- UNEP (1992) Convention on biological diversity. United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre. Nairobi, Kenia.
- UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO (2008) Informe Final Evaluación Ambiental en el río Mataquito. Facultad de Ingeniería-Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Ambiental, Escuela de Ciencias Ambientales. 531 pp.
- VALDOVINOS C & R CUEVAS (1996) Tasas de aclarancia de *Diplodon chilensis* (Bivalvia: Hyriidae): un suspensívoro bentónico dulceacuícola de Chile Central. Medio Ambiente 13(1): 114-118.
- VALDOVINOS C (1999) Biodiversidad de moluscos chilenos: base de datos taxonómica y distribucional. Gayana 63(2): 111-164.
- VALDOVINOS C (2006) Estado de conocimiento de los gastrópodos dulceacuícolas de Chile. Gayana 70(1): 88-95.
- VAN ANDEL J & JP VAN DEN VERGH (1987) Disturbance of grasslands. Outline of the theme. In: J Van Anandel, JP Bakker & RW Snaydon (eds) Disturbance in grasslands, causes, effects and processes. Geobotany 10, Junk, Dordrecht, 3-13.
- VANNOTE RL, GW MINSHALL, KE CUMMINS, JR SEDELL & CE CUSHING (1980) The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat Sci. 37: 130-137.
- VELOSO A & J NAVARRO (1988) Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino 6: 481-539.
- VELOSO A (2006) Batracios de las cuencas hidrográficas de Chile: origen, diversidad y estado de conservación. Pp. 103-140 En: Vila I, A Veloso, R Schlatter & C Ramírez (Eds) (2006) Macrofitas y Vertebrados de los sistemas limnicos de Chile.

- VILA I, L FUENTES & M CONTRERAS (1999) Peces Límnicos de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 48: 61-75.
- VIÑALS M J (2002) Herramientas para la gestión del turismo sostenible en humedales, Serie Cuadernillos Técnicos. Secretaría General de Medio Ambiente, Valencia. 22 pp.
- WARD JV (1992) Aquatic Insect Ecology. 1. Biology and Hábitat. John Wiley & Sons, New York, 438 pp.
- WEIHER E, S PEOT & K VOSS (2003) Experimental Restoration of Lake Shoreland in Western Wisconsin. *Ecological Restoration* 21(3): 186-190.
- WETZEL RG (2001) Limnology. Lake and River Ecosystems. Third Edition. Academic Press. 1006 pp.
- WHITTAKER RH (1972) Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21 (2/3): 213-251.
- WHITTAKER RH (1975) *Communities and Ecosystems*, segunda edición. Nueva York: Macmillan.
- WHITTON BA (1975) *River Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford 725 pp.
- WILLIAMS DD (1996) Environmental constraints in temporary fresh waters and their consequences for the insect fauna. *J. North. Am. Beth Soc.* 15: 634-50.
- WILSON DE & DM REEDER eds (2005). *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp. (Available from Johns Hopkins University Press, 1-800-537-5487 or (410) 516-6900, or at <http://www.press.jhu.edu>).
- WINTERBOURN MJ & CR TOWNSEND (1998) Streams and Rivers: one-way flow systems. 230242. En: RSK Barnes & KH Mann. *Fundamentals of Aquatic Ecology*. Backwell Sciences.
- ZAMORA R (2002) La restauración ecológica: una asignatura pendiente. *Ecosistemas* 11:1 (URL: www.aet.org/ecosistemas/021/opinion4.htm).

7. GLOSARIO

- Albuferas.* El término proviene del Arabe *buháira*, "laguna", diminutivo de *bahr*, "mar"; Son lagunas litorales comunicada con el mar. Se reconocen como cuerpo de agua interior de poca profundidad, con un eje longitudinal paralelo a la costa, que tiene comunicación con el mar a través de una boca o de un canal y está limitado por algún tipo de barrera física o hidrodinámica. En su porción más interna pueden existir desembocaduras de ríos. Presenta canales de marea y patrones de sedimentación. Es generalmente salobre.
- Arroyo.* Corriente de agua de escaso caudal y poca extensión. Generalmente fluye intermitentemente.
- Bañados.* Ambiente acuático semipermanente extenso y con profundidad generalmente menor de un metro, de cubeta poco definida, con abundante vegetación emergente, generalmente herbácea y tierna. Son los humedales más ricos en fauna de vertebrados acuáticos y tienen mucho interés para la cría de ganado.
- Bofedales.* Turberas andinas vinculadas a cuencas endorreicas, con formación vegetal dominada por gramíneas (*Oxychloe andina* y *Distichia muscoides*), compuesta de cojines de hierbas y juncos. Son verdaderos prados turbosos de origen infra-acuático, que se encuentran en áreas pantanosas del altiplano y la puna. Los bofedales se desarrollan donde hay aguas corrientes con mayor concentración de oxígeno y menor concentración de sales, a diferencia de la mayor abundancia de aguas estancadas y salinas que desarrollan las vegas.
- Bosques pantanosos (hualves).* Formaciones vegetacionales en que predomina el estrato arbóreo y ubicado en terrenos muy húmedos. Los bosque de galería son franjas estrechas de bosques situados a lo largo de las márgenes de un río, por lo que se desarrollan a ambos lados de las riberas, cerrándose, muchas veces, su dosel por sobre el curso de agua. Los bosques de inundación son formaciones leñosas dispuestas en barras alargadas o en manchas, en el margen de cursos de agua o en la planicie de desborde. El bosque de ribera es un bosque abierto situado a lo largo de las riberas de un río o arroyo.
- Cascada.* Precipitación de agua desde un borde de roca dura, cuando el desnivel o el volumen de agua que cae es pequeño. Estas se pueden dar en sucesión en un tramo corto del río, una a continuación de la otra.
- Catarata.* Cascada de grandes dimensiones. Las cataratas se producen en lugares donde una capa de roca dura se encuentra junto a otra de roca blanda. Esta última es erosionada por el agua, y se va formando un borde o cornisa de roca dura sobre la que el agua se precipita. Son notables las cataratas de los ríos Itata y Laja en la región del Biobío.
- Ciénaga.* El cieno es un lodo blando que forma depósito en los ríos y en las lagunas o sitios bajos y húmedos. Así una ciénaga es un cieno cubierto de agua detenida o de infiltración, compuesta de musgo y otros vegetales en descomposición, a menudo cubierta por una vegetación espesa. Son tierras bajas, saturadas de humedad, usualmente cubierta por vegetación higrófila.
- Estero.* Para este humedal existen dos acepciones. Para la primera es un río pequeño o arroyo; voz aplicada especialmente en el centro del país. Para la segunda, usada en la zona austral, es un sinónimo de estuario o entrada o brazo de mar. En su segunda acepción un estero es la zona donde el agua salada del mar se encuentra y se mezcla con agua dulce de ríos y arroyos. Estas aguas incluyen bahías, brazos de agua, ensenadas, riachuelos pantanosos y cenagales. La combinación de agua

salada y dulce produce un ambiente único y fértil que favorece la diversidad de las plantas y vida animal. Los esteros están considerados entre los lugares más naturales y productivos del planeta.

Fumarolas volcánicas (géiser). La actividad de los volcanes y la elevada temperatura del agua de ciertas fuentes termales se debe al calor interno de la Tierra. Los géiseres se forman porque el agua fría entra en contacto con rocas ardientes en el subsuelo; se calienta y entra en ebullición. La presión del vapor expulsa el agua hacia el exterior. El géiser deja de brotar hasta que la nueva masa de agua que ha llegado a las rocas incandescentes se calienta a su vez, y brota al exterior.

Juncal. Terreno bajo poblado por especies del género *Scirpus*. Los juncales de *Scirpus californicus* (junco) ocupan extensas áreas litorales de lagos someros.

Lago. Depresión de la superficie terrestre llena de agua, de mayor o menor extensión. Son cuerpo de agua estable y profundo dulce o salado, desarrollado en extensas hondonadas del terreno, sin comunicación aparente con el mar. Se alimenta por las aguas de ríos o glaciares o bien por aguas subterráneas. Los lagos se caracterizan por su superficie de agua abierta. Se forman en cuencas de suelo sin drenaje o debido a fallas geológicas, deslizamientos de tierras o por la acción de glaciares. Estas masas de agua continental de considerable tamaño, flujo predominantemente vertical, a causa de su gran volumen, menor contacto relativo y menor dependencia e interacción con el medio terrestre que la laguna y otros humedales. Los lagos someros pueden considerarse humedales, sin embargo no los lagos profundos, ya que estructural y funcionalmente son diferentes de los humedales sensu estricto.

Laguna. Es un lago de pequeña extensión y poca profundidad. Las lagunas pueden ser temporales o permanentes, interiores o costeras (lagunas litorales). Estos humedales continentales son de menor volumen y menor relación volumen/superficie de contacto con la tierra y el fondo que el lago. Son aguas someras, polimícticos, que pueden estar parcial o completamente vegetados. Cuando es muy pequeño, se denomina charca.

Lodazal. Limo saturado con agua, sedimento fino menos cohesivo que el barro, con predominancia de partículas mayores que 0.002 mm. Los términos fango y cieno se aplican a materiales con mayor contenido orgánico que el barro, mientras que el lodo es menos cohesivo.

Mallín. Voz de origen mapuche para designar a un humedal de praderas de inundación estacional, correspondiendo a terrenos bajos y húmedos que en invierno se anega y en verano se cubre de pasto. En la Patagonia, se trata de una laguna o bañado de carácter estepario. Los mallines están ocupados por vegetación herbácea baja y densa, que permiten su uso ganadero. Se originan en sectores hundidos, planos o inclinados. En la época de lluvias, una acumulación de agua con impedimento de su salida en sentido horizontal y vertical, debido a un sustrato geológico impermeable en el subsuelo. Presentan una napa freática superficial en al menos una porción importante de su superficie. En general son originados por sedimentos eólicos o aluviales que se acumulan en estos terrenos hundidos. Su condición de alta humedad en el subsuelo los mantiene en verano más húmedos que los suelos colindantes de mejor drenaje. Esto permite que se desarrolle en ellos una gran cantidad de vegetación, con especies tolerantes a suelos saturados, dando origen a suelos muy ricos en materia orgánica.

Manantiales. Son aguas subterráneas que rezumen de la tierra donde el nivel piezométrico del agua excede por encima de la superficie de la tierra. En estos lugares el agua subterránea fluye naturalmente hacia la superficie de la tierra o hacia un cuerpo de agua superficial. Su recurrencia depende de la naturaleza de la

relación que existe entre los estratos de rocas permeables e impermeables, en la posición del manto freático, y en la topografía.

Marismas. Estos humedales son terrenos muy llanos afectados periódicamente por las inundaciones mareales y completamente vegetados por especies halófitas. Son ecosistema de suelo casi siempre inundado, dominado por plantas herbáceas emergidas, pero sin acumulación superficial de turba. Las marismas pueden cubrir amplias zonas planas o estar contenidas en pequeñas bolsas rodeadas de tierras más altas. Pueden compartir espacios en las orillas de los estanques, lagos o ríos. Existen dos tipos de marismas: marismas interiores de agua dulce y marismas costeras de agua salada. Las primeras obtienen agua directamente de lluvia y de nieve y se generan cuando aguas subterráneas, surgencias, corrientes o escorrentías provocan inundaciones frecuentes o superficies de agua poco profunda más o menos permanentes. Las marismas costeras son terrenos bajos y pantanosos que se inunda por las aguas del mar durante las mareas altas. A menudo, se crean en zonas de desembocadura de ríos.

Oasis. Son lugares con vegetación en medio de áreas desérticas debido a la existencia de agua subterránea. En muchas ocasiones el agua no está a la vista pero se advierte su cercanía por la presencia de plantas que consiguen alcanzarlas con sus raíces.

Pajonal. Fisonomía de altas gramíneas en matas, la biomasa se reparte en un espesor de 1,2 a 1,5 m sobre el suelo.

Pantano. Área plana con mal drenaje que se inunda la mayor parte del año, usualmente son hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondo más o menos cenagoso. Este es un concepto genérico para denominar a distintos tipos de turbera y humedales de terreno bajo y aguas poco profundas y fondo cenagoso.

Río. Corriente de agua continua (perenne) o no (intermitente), más o menos caudalosa, que desemboca en el mar, en otro río (afluente), en un lago (emisor) o que se pierde por el terreno (endorreísmo). Se origina en manantiales o fuentes, en lagos, o bien en las nieves de alta montaña. Su agua es dulce. Sus partes son : curso alto, cerca de su nacimiento, curso medio, en que comienza a sedimentar materiales y curso bajo o inferior o desembocadura, en el que puede formar meandros, deltas, etc. El río principal con todos sus afluentes constituye una red fluvial, también llamada cuenca hidrográfica.

Salinas. Son lagunas alcalinas con pH 8 a 10 en el que no hay plantas acuáticas, excepto sumergidas o emergente. Las salinas interiores son frecuentes en estas cuencas endorreicas y su vegetación halófitas está formada por plantas que toleran distintos niveles de salinidad. Se debe distinguir del *salar* que no es un humedal, propiamente tal, y corresponde a una cuenca de escurrimiento endorreico, cuyas aguas debido a la fuerte insolación, se evaporan dejando en la superficie un conjunto de sales y rocas minerales.

Turbera. Terreno cuyo suelo es orgánico, con características de turba (peatland). A bajas temperaturas y en condiciones de saturación hídrica y deficiencia de oxígeno, los restos de materia vegetal se acumulan y forman la turba. En suelos sin drenaje en los que se acumulan depósitos de turba, aparecen turberas bajas o minerotróficas o turberas altas u ombrotroficas. Muchas turberas tienen un equilibrio tan frágil que cambios en las condiciones ambientales, por pequeños que estos sean, pueden provocar grandes alteraciones o degradaciones sustanciales. También existen turberas boscosas.

Turba magallánica. Se encuentra desde el Golfo de Penas (48° S) hasta el extremo sur de América del Sur (56° S), con algunas representantes de este tipo de humedal

ubicadas más al norte, como en la cordillera Pelada de Valdivia y en la isla de Chiloé, siendo conocidas localmente como “campañas”.

Vega. Este humedal es una pradera de inundación estacional, es decir tierra que se puede regar con las aguas de un río, y que, por tanto, coincide más o menos, con el fondo del valle o llanura de inundación o aluvial. Las vegas son tierras llanas, bajas y fértiles, generalmente de carácter aluvial. Con mucha frecuencia se refiere a la terraza cuaternaria inferior de un río o sistema fluvio-lagunar de una llanura de inundación cuando no es salina ni está demasiado saturado, destacando su carácter regable y cultivable. También se consideran vegas a prados turbosos de origen infracuático, a menudo en torno a aguas corrientes, compuestos principalmente por plantas de las familias de las Ciperáceas y Juncáceas. A menudo contrastan, por su composición florística, con la vegetación circundante, menos hidrófita.

Vegas alto andinas. Turberas andinas vinculadas a cuencas endorreicas. Su vegetación dominante son juncáceas en cojín (*Scirpus americanus*). Están en zonas más planas, a menor altitud y mayor salinidad que los bofedales.

8. ANEXOS

Anexo 1. Catálogo de publicaciones de mamíferos acuáticos

1. ALIEV F (1967) Contributions to the study of nutria-migrations, *Myocastor coypus* (Molina, 1782). Saugertierkundliche Mitteilungen 16: 301-303.
2. ALIEV F (1967) Numerical changes and the populations structure of the coypu *Myocastor coypus* (Molina, 1782), in different countries. Saugertierkundliche Mitteilungen 15: 238-242.
3. ASTORGA C & M BENAVIDES (2005) Determinación de las áreas para la conservación del huillín (*Lontra provocax*) en las cuencas del río Tolten y Queule a través de un sistema de información geográfico. Tesis de Grado Universidad Tecnológica Metropolitana.
4. AUED MB, C CHEHEBAR, G PORRO, D MACDONALD & M CASSINI (2003) Environmental correlates of distribution of southern river otters (*Lontra provocax*) at different ecological scales. *Oryx* 37: 413-421.
5. CASSINI MH & M SEPÚLVEDA (2006) El Huillín *Lontra provocax*: Investigaciones sobre una nutria patagónica en peligro de extinción. Serie Fauna Neotropical 1, Publicación de la Organización PROFAUNA. Organización PROFAUNA Serie 1: 162 pp.
6. CASTILLA JC & BAHAMONDES I (1979) Observaciones conductuales y ecológicas sobre *Lutra felina* (Molina, 1782) (Carnívora, Mustelidae) en la zona central y centro-norte de Chile. *Arch Biol Med Experimentales* 12: 119-132.
7. CEA (2000) Uso sustentable del coipo *Myocastor coypus* (Molina 1782). Documento Técnico 02-01. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Financiado por Proyecto Conservación de Humedales y Biodiversidad Desarrollo de Alternativas productivas para un uso sustentable. 23 pp.
8. CHEHEBAR C (1982) Estudio de huillines, *Lutra provocax* Th. Informe de dos campañas preliminares. 5 pp
9. CHEHEBAR C & I BENOIT (1988) Transferencia de conocimientos para la identificación de signos de actividad y hábitats del huillín o nutria de río, *Lutra provocax*. Documento N° 3, serie Intercambio Técnico, Proyecto FAO/PNUMA Doc. 3
10. CHRISTEN MF (1978) Evaluación nutritiva de cuatro dietas monoespecíficas en la alimentación del coipo (*Myocaster coypus*) (Molina, 1782). Tesis Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
11. CUNAZZA C & I BENOIT (2000) Censos de especies de fauna 1995-1999. Censo de áreas de concentración de fauna 1995-1999. Listados de vertebrados terrestres y dulceacuicolas de Chile y su distribución regionalizada. CONAF. 69 pp.
12. EBENSPERGER L & B CAREZZA (1997) Use of habitat, size of prey, and food-niche relationship of two sympatric otters in southernmost Chile. *Journal of mammology* 78: 222-227.
13. EHRLICH S (1966) Ecological effects of reproduction in nutria *Myocastor coypus*. *Mammalian Biology* 30: 144-152.
14. ESCALONA M (2001) Análisis integrado de los sistemas naturales de la cuenca del río Boroa. Bases para la planificación territorial. Tesis para optar al título de Licenciado en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco. Temuco, IX Región, Chile. 136 pp.
15. FERNÁNDEZ J, R SPINOLA, R RUSSO, F SANTURIÓN, A RUDOLPH & C RODRÍGUEZ (1988) Problemas y perspectivas de la explotación de poblaciones silvestres de nutria (*Myocastor coypus*) (Rodentia Capromyidae). *Medioambiente* 9(1): 104-108.
16. GILL J & BIEGUSZWSKI (1960) Die durchgangszerten der nahrung durch den werdamungskanal der nutria, *Myocastur coypus* Molina, 1782. *Acta Theriologica* 4: 11-26.
17. GONZALEZ C (2005) Biodiversidad Vegetal Acuática de los Humedales del río Chepu (Chiloé, Región de Los Lagos, Chile). Tesis de Grado Universidad Austral de Chile. 113 pp.
18. GÓNZALEZ LAGOS C (2006) Dieta del huillín (*Lontra provocax*) en el humedal de Boroa, IX Región, Chile. Memoria de Título presentada como parte de los requisitos para optar al Título de Médico Veterinario, Instituto de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. 43 pp.

19. GONZÁLEZ S & N BRUM-ZORRILLA (1995) Karyological studies of the South American rodent *Myocastor coypus* Molina 1782 (Rodentia: Myocastoridae). *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 215-226.
20. GOSLING LM & SJ BAKER (1981) Coypu (*Myocastor coypus*) potential longevity. *Journal of Zoology* 197: 285-312.
21. GUTIERREZ J (2001) El huillín o nutria de río (*Lutra provocax*) en los parques nacionales Vicente Pérez Rosales, Chiloé y Reserva Nacional Río Cruces de la décima Región de los Lagos. Corporación Nacional Forestal. *Boletín Técnico*.
22. HENRÍQUEZ E (1975) El coipo o nutria. Cartilla de difusión pelífera, Chile, CORFO.
23. HENRÍQUEZ V (1976) La nutria en el mundo (*Myocastor coypus*). *Boletín de Vida Silvestre* 1(1) 48-59:
24. HENRÍQUEZ V (1979) Estudio del comportamiento de una población de coipos (*Myocastor coypus*). *Boletín de Vida Silvestre* 2(1): 48-56.
25. HOUSSE R(1953) El huillín o nutria de río *Lutra provocax* (Thomas). *Animales salvajes de Chile, en su clasificación moderna Tomo II*. Editorial Universidad de Chile, Santiago.
26. LARIVIERE S (1999) *Lontra provocax*. *Mammalian Species* 610: 1-4. .
27. LOPETEGUI O (1980) Observaciones de la actividad anual de *Myocastor coypus* (Molina) en la laguna Malleco. *Medioambiente* 4(2): 29-34
28. MEDINA G (1990) Proyecto: Prospección de poblaciones de Huillín (*Lutra provocax*) y evaluación de la caza y comercio clandestino en cuatro localidades de la X Región, Chile. CODEFF.
29. MEDINA G (1992) A new method for studying movements of the river otter in Chile. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*. IUCN 7: 23-24.
30. MEDINA G (1996) Conservation an status of *Lutra provocax* in Chile *Pacific Conservation Biology* 2: 414-419.
31. MEDINA G (1997) A comparison of the diet and distribution of southern river otter (*Lutra provocax*) and mink (*Mustela vison*) in southern Chile. *Journal of Zoology* 242: 291-297.
32. MEDINA G (1998) Seasonal variations and changes in the diet of southern river in different freshwater hábitats in Chile. *Acta Theriologica* 43: 285-292.
33. MEDINA G (2005) Estrategia regional para la conservación del huillín (*Lontra provocax*) en Chile. En: Smith- Ramírez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.) *Historia, Biodiversidad y Ecología de los bosques costeros de Chile* Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 505-515 pp.
34. MEDINA G (1991) The status of the Huillín (*Lutra provocax*) in Chile. Preliminary information on the current situation of populations, hábitat conditions and illegal trade. *Hábitat* 6: 63-69.
35. MEDINA G (1996) Activity budget and social behaviour of Marine otter (*Lutra felina*) in Southern Chile. En: Reuther C & D Rowe-Rowe (eds). *Proceedings VI. International Otter Colloquium, Pietermaritzburg 1993*. Hankensbüttel. *Hábitat* 11: 62-64.
36. MEDINA G (1996) Status and protection of southern river otter (*Lutra provocax*) in central south of Chile. *Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora (CODEFF) CODEFF Filial Valdivia, Project FZS 1104/1990*. 50 pp.
37. MEDINA G (1997) comparison of the diet and distribution of southern river otter (*Lutra provocax*) and mink (*Mustela vison*) in Southern Chile *Journal of Zoology* 242: 291-297
38. MEDINA G & C CHEHEBAR (2000) Propuesta de estudio y análisis de antecedentes para la selección de áreas prioritarias para la conservación de poblaciones de huillín (*Lontra provocax* Thomas) en la Ecoregión Selva Valdiviana. Informe proyecto APN-INTA-FVSA-CODEFF-Universidad Austral de Chile, WWF/USA, 27 pp.
39. MEDINA G & C GONZÁLEZ (2008) Hábitat use and diet of endangered sothern river otter *Lontra provocax* in a predominantly palustrine wetland in Chile. *Wildlife biology* 14(2): 211-220.
40. MEDINA G, JL BARTHELD & M SEPULVEDA (2004) El huillín o nutria de río: Antecedentes generales y bases para su conservación en las cuencas del río Toltén y Queule, IX Región. CODEFF-FZS, Chile.
41. MEDINA G, VS KAUFMANN, R MONSALVE y V GOMEZ (2003) The influence or riparian vegetation, woody debris, stream morphology and human activity on the use of rivers by southern river otters *Lontra provocax* in Chile. *Oryx* 37: 422-430.

42. MEDINA-VOGEL G & GONZALEZ-LAGOS C (2008) Hábitat use and diet of endangered southern river otter *Lontra provocax* in a predominantly palustrine wetland in Chile. *Wildlife Biology* 4(2): 211-220(10).
43. MEDINA-VOGUEL G (2006) Third year of monitoring hábitat and resource use and selection by Southern River Otter (*Lontra provocax*), and assessment of the limiting environmental factors for its distribution. River Otters of Chile Expedition Briefing. 38 pp.
44. MIRANDA Y & F DÁVILA (2005) Popuesta de conservación bajo estándares de la Convención Ramsar para el ecosistema humedal Laguna de Batuco, comuna de Lampa, Región Metropolitana. Tesis para obtener el grado de Ingeniero de Ejecución en Ambiente, Universidad de Santiago de Chile, Facultad de Ingeniería. 163 pp.
45. MÚRUA R & MF CHRISTEN (1980) Determinación de los requerimientos de energía del *Myocastor coypus* (Molina, 1782) en base a cuatro dietas monoespecíficas. *Medioambiente* 1 (2): 23-28.
46. NEIRA DÍAZ A (2006) Flora, fitosociología y estado de conservación de los bosques pantanosos de la depresión central, en el sector de Penuco, comuna de Loncoche, IX Región Tesis para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. 108 pp.
47. NEWSON R (1966) Reproduction in the feral coypu (*Myocastor coypus*). *Comp Biol Reprod Mamm. Symposium of the Zoological Society of London Academic Press London* 15: 323-334.
48. NORRIS JD (1967) The control of coypus (*Myocastor coypus* Molina) by cage trapping. *Journal of Applied Ecology* 4: 167-190.
49. PINE RH, MILLER SD & ML SCHAMBERGER (1979) Contributions to the mammalogy of Chile. *Mammalia* 43: 339-376.
50. REYES R (2007) Ecology and behaviour of the southern river otter *Lontra provocax* Thomas 1908 in Chile U. de Osnabrück
51. RIFFO R & C VILLARROEL (2004) Caracterización de la flora y fauna del humedal Los Batros, Comuna de San Pedro de La Paz. Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato I. Municipalidad de San Pedro de la Paz. 28 pp.
52. ROWLANDS IW & RB HEAP (1966) Histological observations on the ovary and progesterone levels in the coypu: *Myocastor coypus*. *Symposium of the Zoological Society of London* 15: 335-352.
53. SCHLATTER RP & W SIELFELD (2006) Avifauna y mamíferos acuáticos del sur de Chile. En: Vila I, Veloso A, Schlatter R & Ramírez C (eds.) *Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago. 141-179 pp.
54. SEPÚLVEDA M (2003) Uso del espacio en Huillines, *Lontra provocax*, en la cuenca alta del río Queule, IX Región. Tesis pregrado Medicina Veterinaria Universidad de Chile. 48 pp.
55. SEPÚLVEDA M, JL BARTHELD, R FLORES & G MEDINA-VOGEL (2005) Incorporating hábitat mapping into practical southern river otter conservation in the Queule and Tolten river watersheds. CODEFF.
56. SEPÚLVEDA MA, JL BARTHELD, R MONSALVE, V GÓMEZ, G MEDINA-VOGEL (2007) Hábitat use and spatial behaviour of the endangered Southern river otter (*Lontra provocax*) in riparian hábitats of Chile: Conservation implications. *Biological Conservation* 140: 329-338.
57. SHIIVINI A & F BUGNEST (1994) Status y conservación de las nutrias (*Lutra* sp) en el parque Nacional Tierra del Fuego.
58. SIELFELD W(1984) Hábitos alimentarios del huillín, *Lutra provocax* (Mammalia, Carnívora, Mustelidae) en el medio marino de Chile Austral. Seminario de Investigación Licenciatura en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. 35 pp.
59. SIELFELD W (1989) Sobreposición de nicho y patrones de distribución de *Lutra felina* y *L. provocax* (Mustelidae: Carnívora) en el medio marino de Sudamérica austral. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 20: 103-108.
60. SIELFELD W (1990) Características del hábitat de *Lutra felina* (Molina) y *L. provocax* Thomas (Carnívora, Mustelidae) en Fuego-Patagonia. *Universidad Arturo Prat* 1: 30-36.
61. SIELFELD W (1992) Abundancias relativas de *Lutra felina* (Molina, 1782) y *L. provocax* Thomas, 1908 en el litoral de Chile austral. *Universidad Arturo Prat* 2: 3-12.
62. SIELFELD W & JC CASTILLA (1999) Estado de conservación y conocimiento de las nutrias de Chile. *Estudios Oceanológicos* 18: 69-79.

63. UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN – ENDESA (2006-2007) Estudio especial en Huillín (*Lontra provocax*) Línea base Fauna, Proyecto Centrales Hidroeléctricas en Aysén Campaña primavera – verano, Octubre 2006 – Enero 2007.
64. WOODS C, LC CONTRERAS, G WILLNER-CHAPMAN & HP WHIDDEN (1992) *Myocastor coypus*. Mammalian species 398: 1-8.
65. VOULLIEME A (s/f) Sistemas de instalaciones para el manejo del coipo (*Myocastor coypus* Molina) en cautividad: alternativas propuestas para la Xa Región. Universidad Austral de Chile. 25 pp
66. VOULLIEME A (1985) Producción comercial de Coipo (*Myocastor coypus* Molina). Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Producción Animal, serie B-9 2ª Edición. 61 pp.

Anexo 2. Catálogo de publicaciones de aves de humedales

1. AGUIRRE JN (1994) Nidificación de aves acuáticas en tranque fundo San Rafael. Boletín Chileno de Ornitología 1: 2-7.
2. AGUIRRE J (1996) Apuntes sobre la avifauna de la planicie litoral de la Región de Coquimbo. Boletín Chileno de Ornitología 3: 30-34.
3. AGUIRRE J (1997) Aves nidificantes en las dunas costeras de Algarrobo (Valparaíso-Chile). Boletín Chileno de Ornitología 4: 30-33.
4. AGUIRRE J & H KOKSCH (1990) Diversidad y censo anual de la comunidad de aves de las lagunas de Llo-Lleo, provincia de San Antonio, V Región (33°36'S y 71°38'W). Boletín Informativo UNORCH 10:16-17
5. AGUIRRE J, M RUBIO & A CANEPA (2007) Variación interanual de la avifauna acuática presente en la planta de tratamiento de aguas servidas Santiago poniente. Boletín Chileno de Ornitología 13: 2-12.
6. AMADO N & W SIELFELD (1994) Registro de garcita azulada *Butorides striatus* (Ciconiiformes: Ardeidae) en el río Loa. Boletín Chileno de Ornitología 1: 27-28.
7. AMADO N, A CHOQUE & A CASTRO (2008) Plan Nacional de Conservación de la Tagua Cornuda *Fulica cornuta* Bonaparte, 1853 en Chile. Informe Corporación Nacional Forestal 51 pp.
8. AMADO N, J. HERREROS DE & W SIELFELD (1991) Registros de pato silbón (*Dendrocygna viduata*) en la I y II Región de Chile. Boletín Informativo UNORCH 12: 11-13.
9. AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION (1983) Check-list of North American birds. 6th ed. Allen Press, Inc, Lawrence, Kansas, U.S.A. 877 pp.
10. ARAYA B & G MILLIE (1988) Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria. 410 pp.
11. ARAYA B & G MILLIE (1991) Guía de campo de las aves de Chile. 4ta Edición Ed. Universitaria - Santiago. 405 pp.
12. ARAYA B & M BERNAL (1995) Aves. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (Eds.) Diversidad Biológica de Chile. 350-690 pp.
13. ARAYA B, G MILLIE & O MAGNERE (1974) Aves del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile) 9 (7): 311-316.
14. ARAYA B, M BERNAL, R SCHLATTER & M SALLABERRY (1995) Lista patrón de las aves chilenas. Editorial Universitaria. 35 pp.
15. ARAYA BM (1985) Lista Patrón de las aves Chilenas. Publicación Ocasional Instituto de Oceanología Universidad de Valparaíso 2 Ed. (3), 18p.
16. ARAYA BM & S CHESTER (1993) Birds of Chile a field guide Ed. Wandering Albatros. Latour, Santiago, Chile. 400 pp.
17. ARRIAGADA A & J JIMÉNEZ (2003) Cambios conductuales de aves asociadas a jaulas de salmones en la región de Los Lagos, Chile. Abstracts 09-2 y 09-1 VII Neotropical Ornithological Congress, Termas de Puyehue, Chile, October 5-11, 2003.

18. ARTACHO P, M SOTO-GAMBOA, C VERDUGO & R NESPOLO (2006) Blood biochemistry reveals malnutrition in black-necked swans (*Cygnus melanocoryphus*) living in a conservation priority area. *Comparative Biochemistry and Physiology* 146: 283-290.
19. BAHAMONDE N (1954) Alimentación de cormoranes o cuervos marinos. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 2: 132-133.
20. BAHAMONDE N (1954) Alimentación del zarapito (*Numenius hudsonicus* Latham). *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 2: 101-102.
21. BAHAMONDE N (1954) Alimentación del cagüil (*Larus maculipennis* Lichstenstein). *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 3: 143-145.
22. BARRIA G (1972) Observaciones sobre aves de la región de Dalcahue y Mocopulli en la Isla de Chiloé. *Boletín Ornitológico (Chile)* 4 (1): 8-12.
23. BARRIA G (1977) Las aves consideradas perjudiciales por los agricultores en la provincia de Chiloé. *Boletín Ornitológico (Chile)* 9 (1-2): 5-7.
24. BARRIENTOS C, J LARA, K ARDILES, F CORVALAN, R FIGUEROA & D GONZÁLEZ-ACUÑA (2008) Causas de fracaso reproductivo en el trabajador (*Phleocryptes melanops* Vielliot, 1817) en la Laguna Santa Elena, Chile. II Reunión Argentina de Ornitología: Comunicaciones libres (poster) *Biología General*.
25. BARROS R (1933) El hidropilano como enemigo de las aves acuáticas. *Revista Chilena de Historia Natural* 37: 25-27.
26. BARROS R (1938) Aves observadas en Maullín. *Revista Chilena de Historia Natural* 41: 182-186.
27. BARROS R (1943) Siete aves nuevas para la región de Maullín. *Revista Universitaria* 29: 77-80.
28. BARROS R (1944) Otras aves nuevas para la región de Maullín. *Revista Universitaria* 28: 21-25.
29. BARROS R (1944) Aves observadas en Calbuco. *Revista Universitaria* 29: 59-64.
30. BARROS R (1949) Aves observadas en excursión a la Laguna del Maule. *Revista Universitaria* 34: 71-81.
31. BARROS R (1962) Anotaciones sobre el huairavo. *Revista Universitaria* 47: 203-207.
32. BARROS R (1963) Apuntes sobre el pato jergón grande. *Revista Universitaria* 48: 75-82.
33. BARROS R (1963) Nuestro cuervo de mar o pato yeco. *Revista Universitaria* 48: 97-100.
34. BARROS R (1964) Notas sobre algunas remolineras chilenas. *Revista Universitaria* 49: 81-91.
35. BARROS R (1965-66) El pato anteojillo y el pato real. *Revista Universitaria* 50; 51: 229-232.
36. BARROS R (1965-66) El cahuil y la garuma. *Revista Universitaria* 50; 51: 233-239.
37. BARROS R (1967) El pato cortacorrientes *Merganetta armata* Gould. *Revista Universitaria* 52: 121-125.
38. BEHN F (1944) Notas ornitológicas de un viaje a la laguna del Maule. *Boletín Sociedad Biología de Concepción* 18: 105-114.
39. BELTON W (1959) Observations of Whimbrel *Numenius phaeopus* and Chilean flamingo *Phoenicopterus chilensis* June near the Strait of Magellan. *The Auk* 76: 104.
40. BESA JL (1992) Observaciones de aves en el Norte Grande. *Boletín Informativo UNORCH* 13: 10-11.
41. BILDSTEIN KL, CB GOLDEN, BJ McCRAITH, BW BOHMKE & RE SEIBELS (1993) Feeding behavior, aggression, and the conservation biology of flamingos: Integrating studies of captive and free-ranging birds. *American Zoologist* 33: 117-125
42. BLAJE ER (1977) *Manual of Neotropical Birds*. University of Chicago Press. Chicago, Illinois. Vol. 1, 674pp
43. BLANCO D, P MINOTTI & P CANEVARI (1996) Investigación del censo neotropical de aves acuáticas como herramienta para la conservación y el manejo de vida silvestre Informe al Servicio de Vida Silvestre Canadiense Programa para América Latina, Julio 1996. 21 pp.
44. BLANCO DE (2000) Los humedales como hábitat de aves acuáticas. *Humedales. Internacional-Américas*, Buenos Aires, Argentina. 10 pp
45. BLANCO DE & M CARBONELL (2001) El Censo Neotropical de aves acuáticas, los primeros 10 años: 1990-1999. *Wetlands Internacional. Americas y Ducks Unlimited Inc* 190 pp.

46. BREWER GW & YA VILINA (2002) Parental care behavior and double-brooding in Coscoroba swan in central Chile. *Waterbirds* 25: 278-284.
47. BRITO JL (1999) Vertebrados del humedal La Reserva Nacional El Yali y su costa, Santo Domingo, Chile central. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 24: 121-126.
48. BRITO J (2000) Solución a la mortalidad de cisne de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*) por impactos con el tendido eléctrico alrededor de la laguna el Peral y el estero Cartagena, región de Valparaíso. *Boletín Chileno de Ornitología* 7: 36.
49. BRITO J (2002) Mitigación de la mortalidad accidental de *Cygnus melanocorypha* por colisión con cables eléctricos en el Embalse Los Molles, Región de Valparaíso, Chile *Boletín Chileno de Ornitología*. 9: 46-47.
50. BRITO J & R HARO (2000) Cisnes de cuello negro *Cygnus melanocorypha* con anillos en las lagunas de Lillole, San Antonio. *Boletín Chileno de Ornitología* 7: 35.
51. BROWN AJ (1969) Garza europea llega a Chile. *Boletín Ornitológico* 1(4): 6.
52. BROWN AJ (1971) Lista de las Aves de Antofagasta. *Boletín ornitológico* 3(2): 3-5.
53. BULLOCK DS (1936) Las aves de la Isla Mocha. *Revista Chilena de Historia Natural* 39: 232-253
54. BULLOCK DS (1939) Aves observadas en la Región de Toltén. *Revista Chilena de Historia Natural* 42: 105-114.
55. BURGOS O, MA ESCALONA, I COFRE, L MORA, I BOITVAR & M SAAVEDRA (2000) Estudio poblacional de la avifauna acuática en el lago Malleco (provincia de Malleco) IX Región, Chile. Informe Técnico de CONAF.
56. CARRASCO C, V HERRERA, W SIELFELD, M KUMAR, V BERRIOS, M BRICEÑO, R FUENTES. J GUZMÁN & M FERRU (2004) Determinación de biota y características medioambientales de lagunas y humedales del Salar de Huasco. Informe técnico a Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi S.C.M., Iquique. 64 pp.
57. CARRASCO-LAGOS P (2003) Variaciones de la estructura del ensamble de aves a lo largo de un gradiente ambiental de humedal Tubul-Ranqui, VIII Región. Seminario de investigación para optar al grado de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas Universidad de Concepción. 56 pp.
58. CARRASCO-LAGOS P, P VICTORIANO, R URRUTIA & F FLORES (2008) Aves del humedal Tubul-Raqui. En: Vergara O, P Carrasco Lagos, MF Saavedra & JC Ortiz (eds.) Fauna del humedal Tubul-Raqui, Provincia de Arauco, Sitio prioritario para la conservación de la Biodiversidad, Editorial Diario El Sur, 1ª Edición, Concepción, 72 pp. 17-62
59. CASTELLANOS A (1935) Observaciones de algunas aves de Tierra del Fuego e Isla de los Estados. *El Hornero* 6: 22-37.
60. CASTELLANOS A (1937) Observaciones de algunas aves de Tierra del Fuego e Isla de los Estados (Continuación). *El Hornero* 6: 382-394
61. CASTILLO L (1913) Migraciones observadas en la fauna y flora de Chile. *Boletín de Bosques, Pesca y Caza* 2: 224-253.
62. CÉSPEDES P (2006) Conectividad de humedales costeros y estructura de comunidades de aves acuáticas en la IX Región, Chile. Tesis de grado para optar al grado de Biólogo Marino, Universidad Austral de Chile. 65 pp.
63. CHANG A, P DROUILLY, S PALMA, M RODRIGUEZ & Y VILINA (1989) Prospección de áreas de concentración de fauna entre la I y VII Región de Chile. CONAF-Santiago (Chile).
64. CHESTER SR (1995) *Birds of Chile/Aves de Chile*. Wandering Albatros, San Mateo, California, USA. 40 pp.
65. CIKUTOVIC MA & C GUERRA (1983) Bioecología de la migración de la Gaviota de Franklin (*Larus pipixcan*) en los 23° Sur (Antofagasta-Chile) . I Simposio de Ornitología Neotropical (IX CLAZ Perú, 1983): 105-113.
66. CIKUTOVIC MA, CG GUERRA & LC FITZPATRICK (1988) Gonadal cycle of Gray gulls, *Larus modestus*, in northern Chile. *Le Gerfaut* 78: 209-216.
67. CLARK R (1986) Aves de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos, Guía de Campo L.O.L.A. (Literature of Latin America) Argentina. 294 pp.

68. COFRÉ HL, YA VILINA, J AGUIRRE, W EGLI, MD GARCÍA, H KOCKSCH J ROOTMAN, H SEEGER & CH TALA (2007) Local distribution, abundance and conservation of Black-Headed Duck in the mediterranean wetlands of Chile. *Waterbirds* 30(3): 412-416.
69. CONOVER HB (1943) A study of the Torrent ducks. *Field Museum Natural History Zoology Series* 24: 345-356.
70. CORVALÁN F, C BARRIENTOS, K ARDILES, R FIGUEROA & D GONZÁLEZ-ACUÑA (2008) Dieta de polluelos de siete colores (*Tachuris rubrigastra*) evaluada mediante registro fotográfico en la laguna Santa Elena. IX Congreso Chileno de Ornitología
71. COUVE E & VIDAL C (2003) Aves de Patagonia, Tierra del Fuego y Península Antártica, Islas Malvinas y Georgia del Sur. Editorial Fantástico Sur Birding Ltda. 656 pp.
72. DASKAM T & J ROTTMANN (1984) Aves de Chile. Publicaciones Lo Castillo. Santiago. 56 pp.
73. DROUILLY P (1969) Lista preliminar de las aves de Llico, Torca y Vichuquén. *Boletín Ornitológico* 1(3): 1-3.
74. DROUILLY P (1967) Bibliografía ornitológica de Chile. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 12: 3-6.
75. DROUILLY P (1968) Black-Headed Duck in the mediterranean wetlands of Chile. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 14(160): 7-9.
76. DROUILLY P (1968) Clave de identificación de los Ciconiiformes de Chile. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 13(149): 3-7.
77. DROUILLY P (1969) Lista preliminar de las aves de Llico, Torca y Vichuquén. *Boletín Chileno de Ornitología* 1(3): 1-3.
78. DROUILLY P (1976) Primer censo nacional del Cisne de cuello negro, *Cygnus melancoryphus* (Molina, 1782), en Chile. *Medio Ambiente* 2(1): 57-63.
79. DROUILLY P (1977) Censo otoñal de patos (Anseriformes), realizado entre Río Limarí, Provincia de Limarí, y el Río Maule, Provincia de Talca, durante marzo y abril de 1976. *Medio Ambiente* 2(2): 102-106.
80. DROUILLY P (1979) Hallazgo de *Gallinula chloropus* (Linne) en la Laguna Torca, Curicó (Aves, Galliformes, Rallidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 12: 239-240.
81. DROUILLY P & R MONTECINOS (1975) Avifauna en la Laguna del Maule U. Católica del Maule 2(1): 41-43.
82. DROUILLY P & J C IBARRA (1978) Presencia y reproducción de patos (Anseriformes) en la Reserva Forestal Lago Peñuelas, Valparaíso, durante 1976. *Boletín Chileno de Ornitología* (1-2): 6-8.
83. DROUILLY P & J ROTTMANN (1978) Nuevas observaciones de la "Garza bueyera" (*Bubulcus ibis* Linne) en Chile. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural*
84. DUNNING J (1982) *South american Land Birds*. Harrowood Books, Newtown Square, Pennsylvania 346 pp.
85. EGLI G & J AGUIRRE (1995) Abundancia, riqueza, frecuencia de ocurrencia y estado de conservación de la avifauna de ambientes acuáticos del tranque San Rafael, comuna de Lampa, Región Metropolitana. *Boletín Chileno de Ornitología* 2: 14-20.
86. ELGUETA T, A HERNANDEZ, E RUIZ, F LEDESMA y M SAAVEDRA (2000) Estudio poblacional de la avifauna acuática en el lago Conguillío (provincia de Cautín) IX Región, Chile. *Informe Técnico de CONAF*.
87. ELGUETA T, R ANTIMIL, F LEDESMA, J LOBOS & M SAAVEDRA (2000) Estudio poblacional de la avifauna acuática en el lago Tinquilco (provincia de Cautín) IX Región, Chile. *Informe Técnico de CONAF*.
88. ERAZO S (1987) Observaciones y alcances ecológicos a la comunidad de aves terrestres en la desembocadura del río Aconcagua, V Región, Chile. *Revista Geográfica de Valparaíso (Chile)* 18: 51-62.
89. ESCOBAR P (1991) Tranque San Rafael: censo enero 199. *Boletín Informativo UNORCH* 11:10-12.
90. ESPINOSA LA (1996) Censo neotropical de aves acuáticas sección Chile, 1995. *Boletín Chileno de Ornitología* 3: 43-48.

91. ESPINOSA LA (1997) Censo neotropical de aves acuáticas 1996. Boletín Chileno de Ornitología 4: 41-48.
92. ESPINOSA LA (1999) Censo neotropical de aves acuáticas 1998. Boletín Chileno de Ornitología 6: 47-52.
93. ESPINOSA LA (2000) Censo de aves acuáticas 1999. Boletín Chileno de Ornitología 7: 39-47.
94. FIGUEROA L, P TORRES, R FRANJOLA & RP DCHLATTER (1980) Investigaciones sobre Pseudophyllidae (Carus, 1813) en el sur de Chile VI Infección por Diphyllobotrium (Cobbold) en *Larus maculipennis* Lichtenstein en el lago Calafquen. Boletín Chileno de Parasitología 35(3): 71-73.
95. FIGUEROA L, P TORRES, R SCHLATTER, F ASNIO, R FRANIOLA & B CONTRERAS (1979) Investigaciones sobre Pseudophyllidae (Carus, 1813) en el sur de Chile. III Estudios sobre Diphyllobotrium sp., en aves del lago Calafquén (39°32'S y 79°09'O). Boletín Chileno de Parasitología 31(1-2): 13-20.
96. FIGUEROA R & R LÓPEZ (2007) Fauna y flora terrestre con prioridad de conservación del corredor biológico Nevados de Chillán, laguna del Laja. 173 pp.
97. FIGUEROA RA. CA BRAVO, ES CORALES, R LÓPEZ & S ALVARADO (2000) Avifauna del Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto, Región del Bío Bío, Chile. Boletín Chileno de Ornitología 7: 2-12.
98. FIGUEROA R, CERDA J, & CH TALA (2001) Guía de aves dulceacuáticas de Aysén. Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura. 102 pp.
99. FITZPATRICK LC & CG GUERRA (1988) Microclimatic features of gray gull, *Larus modestus*, nests in the Atacama Desert (Chile). *Gerfaut* 78: 421-428.
100. FITZPATRICK LC, CG GUERRA & RE AGUILAR (1988) Energetics of reproduction in the desert nesting seagull *Larus modestus*. *Estudios Oceanológicos* 7: 33-39.
101. FITZPATRICK LC, CG GUERRA & GS LUNA (1988) Thermoregulatory behavior in the desert-nesting gray gull, *Larus modestus*. *Gerfaut* 79: 167-176
102. FJELDSA J (1985) Origin, evolution, and status of the avifauna of Andean wetlands. *Ornithological Monographs* 38: 85-112.
103. GARAY G, W JOHNSON & WL FRANKLIN (1991) Relative abundance of aquatic birds and their use of wetlands in the Patagonia of southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 127-137.
104. GARCIA JA (1982) Comunidad avifaunística del delta Río Gol-Gol: una necesidad de conservación. Tesis de Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 126 pp.
105. GIBBONS J, YA VILINA & J CÁRCAMO (2007) Distribución y abundancia de Cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y del Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) en la región de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia* 35: 53-58.
106. GIGOUX EE (1942) Aves del valle de Copiapó, de mar a cordillera y lugares adyacentes. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 20: 19-26.
107. GLADE A (1985) "La tagua gigante o ajoya". Cartilla de Divulgación, Serie Fauna N° 8 CONAF-Chile.
108. GONZALEZ A (2002) Relación entre características del hábitat y estructura comunitaria de aves acuáticas en sistemas lacustres urbanos. Tesis Magíster en Ciencias, Escuela Graduados, Universidad de Concepción.
109. GONZALEZ C (1988) Una rica avifauna en el desierto transformado por el hombre. *Boletín Informativo UNORCH* 5: 14-26.
110. GONZALEZ J (1975) Informe del censo del Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*, Molina) realizado en la Laguna El Peral. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 19(224-225): 3-4.
111. GONZALEZ J (1975) Laguna El Peral un santuario de la naturaleza para la protección de las aves acuáticas. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 8: 4-8.
112. GONZALEZ J (1978) Acerca de la distribución altitudinal de *Fulica armillata* Vieillot. *Boletín Ornitológico (Chile)* 10(1-2): 11.
113. GONZALEZ A & P VICTORIANO (2006) Aves de los humedales costeros de la zona de Concepción y alrededores. En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.), *Historia,*

- Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile, Editorial Universitaria. 485-497 pp.
114. GONZALEZ D, C BENAVENTE & R FIGUEROA (2004) Avifauna de la laguna Santa Elena, región del Bio bío. Boletín Chileno de Ornitología 10:13-18.
 115. GONZALEZ J (1975) Informe del censo del Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*, Molina) realizado en la Laguna El Peral. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 19(224-225): 3-4.
 116. GONZALEZ J (1977) Censo del Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*, Molina) en el Lago Vichuquén y Laguna de Torca. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 21(247-248): 7-8.
 117. GONZÁLEZ L (2004) Planificación ecológica de Humedal Los Batros, orientada a proteger, reparar y desarrollar las funciones ecológicas o ambientales del territorio. Seminario de título. Biólogo. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Concepción, Chile.
 118. GONZÁLEZ-ACUÑA D, D ALFONSO, L MORENO, K ARDILLES, C BARRIENTOS & R FIGUEROA (2007) Biología reproductiva del siete colores (*Tachuris rubrigastra*) en la Laguna Santa Elena , región del BioBio, Chile. VIII Congreso de Ornitología Neotropical, Maturín Venezuela Mayo 13-19
 119. GONZÁLEZ-ACUÑA D, R FIGUEROA, A GONZÁLEZ, C BARRIENTOS, K ARDILES & L MORENO (2008) Biología reproductiva de la garza cuca (*Ardea cocoi*) en el centro sur de Chile. Ornitología tropical 19(4):
 120. GOODALL JD, AW JOHNSON & RA PHILIPPI (1946) Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Platt Establecimientos Gráficos Platt S.A. Buenos Aires: Vol 1: 358 pp.
 121. GOODALL JD, AW JOHNSON & RA PHILIPPI (1951) Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Platt Establecimientos Gráficos Platt S.A. Buenos Aires: Vol 2. 445 pp.
 122. GOODALL JD, AW JOHNSON & RA PHILIPPI (1957) Las aves de Chile. Suplemento I. Establecimientos Gráficos SA, Buenos Aires, Argentina.
 123. GOODALL JD, AW JOHNSON & RA PHILIPPI (1964) Las aves de Chile. Suplemento II. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires, Argentina.
 124. GREEN JA & FIGUEROLA J (2003) Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. En: Paracuellos M (ed.) Ecología, manejo y conservación de los humedales Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería. 47-60.
 125. GUERRA CG & M CIKUTOVIC (1983) Un nuevo sitio de nidificación de la "Garuma" *Larus modestus* (Aves, Charadriiformes: Laridae). Estudios Oceanológicos (Chile) 3(1): 13-20
 126. GUERRA CG, LC FITZPATRICK & RE AGUILAR (1988) Influence of desert nesting and foraging distance on growth rates in Gray gulls (*Larus modestus*). Auk 105: 779-783.
 127. GUERRA CG, GS LUNA & LC FITZPATRICK (1989) Metabolic rate and thermoregulatory responses in desert nesting Gray gulls *Larus modestus*. Estudios Oceanológicos 8: 1-7.
 128. GUERRA CG, LC FITZPATRICK, RE AGUILAR & G LUNA (1988) Location and characterization of new nesting sites for Gray gulls *Larus modestus*, in the Atacama Desert, northern Chile. Le Gerfaut 78: 121-129.
 129. GUICKING D, S MICKSTEIN, PH BECKER & RP SCHLATTER (2001) Nest site selection and reproductive parameters in *Larus maculipennis*, *Sterna trudeaui* and *Plegadis chihi* in a southern Chilean tule marsh. Neotropical Ornithology 12(4): 285-296.
 130. HAHN I, U ROEMER & R SCHLATTER (2005) First nest sites and breeding observations of the endemic Masafuera Grey-flanked Cinclodes on Alejandro Selkirk island, Chile.
 131. HAHN I, U ROEMER & R SCHLATTER (2005) First description of nesting ecology of the endemic Grey-flanked *Cinclodes oustaleti baeckstroemii* from the Juan Fernandez Islands, Chile. Acta Ornithologica 40(2): 165-169.
 132. HARRISON P (1983) Seabirds an identification guide. Houghton Mifflin Comp. 448 pp.
 133. HAYMAN O, J MARCHANT & T PLATER (1986) Shorebirds: An identification guide to the waders of the world. Houghton Mifflin Co. Boston, Massachusetts. 412 pp.
 134. HELLMAYR CE (1932) The birds of Chile. Field Museum of Natural History 19(308):1-472.
 135. HOCKEY PAR (1988) Kelp gulls *Larus dominicanus* as predators in kelp *Macrocystis pyrifera* beds. Oecologia 76: 155-157

136. HOUSSE R (1945) Las aves de Chile en su clasificación moderna. Ediciones de la Universidad de Chile.
137. HOUSSE R (1948) Les Oiseaux du Chili. Ed. Marron et Cie. Paris.
138. HOUSSE RE (1934) Monografía del vari. Revista Universitaria 19: 105-109
139. HOUSSE RE (1940) Nota sobre la dispersión de algunas aves. Revista Chilena de Historia Natural 44: 32.
140. HOUSSE RE (1941) Dos nuevas especies de la avifauna de Chile. Revista Universitaria 26: 69-74.
141. HOUSSE RE (1941) Dos nuevas especies en la avifauna de Chile. El hornero 8: 46-55
142. HOWELL TB, B ARAYA & G MILLIE (1974) Breeding biology of the Gray Gull, *Larus modestus*. Berkeley, University of California Press.
143. HUMPREY PS, D BRIDGE, PW REYNOLDS & RT PETERSON (1970) Birds of Isla Grandes (Tierra del Fuego). Smithsonian Institution, Washington, D.C. 411 pp.
144. HURLBERT SH (1972) Bibliografía taxonómica sobre flora y fauna de aguas continentales del sur de Sudamérica. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 17(194): 10-11.
145. HURLBERT SH, W LOAYSA & T MORENO (1986) Fish-flamingo-plankton interactions in the Peruvian Andes. *Limnology & Oceanography* 31 (3): 457-468.
146. JAFFUEL F & A PIRION (1928) Aves observadas en el valle de Marga-Marga. Revista Chilena de Historia Natural 31: 102-115
147. JAKSIC M & J E JIMENEZ (1986) The conservation status of raptors in Chile. *Birds of Prey Bulletin* 3: 95-104.
148. JARAMILLO A (2003) Birds of Chile. Princeton University Press
149. JARAMILLO A, P BURKE & D BEADLE (2005) Aves de Chile. Ingoprint SA, Barcelona, España. 240 pp
150. JIMENEZ M (1999) Evaluación de estado de conservación de las aves del humedal de la región del BíoBío CONAMA BíoBío. 38 pp.
151. JOHNSON AW (1964) The giant coot *Fulica gigantea* Eydox y Souleyet. *Bull. Brit. Ornith. Cl.* 84: 170-172.
152. JOHNSON AW (1965) The birds of Chile. Vol. I. Platt Establ. Graf. SA, Buenos Aires.
153. JOHNSON AW (1965) The horned coot, *Fulica cornuta* Bonaparte. *Bull. Brit. Ornith. Cl.* 85: 84-88.
154. JOHNSON AW (1967) The birds of Chile. Vol. II. Platt Establ. Graf. SA, Buenos Aires.
155. JOHNSON AW, WF BEHN & WR MILLIE (1958) The Souths American flamingos. *Condor* 60: 289-299.
156. JOHNSON AW (1965) Birds of Chile and Adjacent Regions of Argentina, Bolivia and Perú. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. Vol 1
157. JOHNSON AW (1965) Aves observadas en la localidad de Llifén, Lago Ranco, Provincia de Valdivia. *Boletín Chileno de Ornitología* 2(2): 1-2.
158. JOHNSON AW (1967) Birds of Chile and Adjacent Regions of Argentina, Bolivia and Perú. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. Vol 2
159. JOHNSON AW (1972) Supplement to the Birds of Chile and Adjacent Regions of Argentina, Bolivia and Perú. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. Vol 1:116 pp.
160. JORY JE, C VENEGAS & WA TEXERA (1974) La avifauna del Parque Nacional "Laguna de los Cisnes" Tierra del Fuego, Chile *Anales del Instituto de la Patagonia* 5: 131-157.
161. JORY JE & WA TEXERA (1975) *Anas bahamensis* (Pato gargantillo) en Magallanes, Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 6(1-2): 161-162.
162. KENNEDY CA (1976) Guía de las aves comunes de los pantanos de Valdivia. *Boletín de Vida Silvestre* 1(1): 7-13.
163. KENNEDY ME (1977) Requisitos para el hábitat de reproducción de la Tagua común (*Fulica armillata*) y recomendaciones técnicas de manejo para aumentar esta especie. *Medio Ambiente (Chile)* 2(2): 107-116.
164. KENNEDY ME, P DROUILLY & CE ANDERSON (1981) Una contribución de la bibliografía ornitológica de Chile. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 52: 227-243.
165. KING WB (1981) *Endangered Birds of the World: The ICBP Bird Red Data Book* Smithsonian Inst. Press. Washington, D.C

166. KOCKSCH A (1985) Laguna El Peral Santuario de la Naturaleza. Revista Naturaleza Año 2(13): 20-22.
167. KUSH A, J CÁRCAMO & H GOMEZ (2008) Aves acuáticas en el humedal urbano de Tres Puentes, Punta Arenas (53° S), Chile Austral. Instituto de la Patagonia 36(2): 45-51.
168. LARA J, C BARRIENTOS, K ARDILES, L MORENO & D GONZÁLEZ-ACUÑA (2008) Caracterización del nido de trabajador (*Phleocryptes melanops*) en la Laguna Santa Elena, Región del BíoBío, Chile. II Reunión Argentina de Ornitología: Comunicaciones libres: Comportamiento.
169. LARA J, C BARRIENTOS, K ARDILES, R FIGUEROA & D GONZÁLEZ-ACUÑA (2008) Éxito reproductivo del trabajador (*Phleocryptes melanops*) en la laguna Santa Elena, Bulnes, VIII Región. IX Congreso Chileno de Ornitología.
170. LAZO I & E SILVA (1993) Diagnóstico de la ornitología en Chile y recopilación de la literatura científica publicada desde 1970 a 1992. Revista Chilena de Historia Natural 66: 103-118.
171. LÉON & BENÍTEZ (2004) Guía de campo avifauna presente en el sector adyacente a el canal El Morro, humedal Rocuant-Andalien, Octava Región, Chile.
172. LEÓN CA & A BENÍTEZ-MORA (2005) Avifauna acuática presente en sector adyacente al canal El Morro, Humedal Roncuant-Andalién, VIII Región, Chile. VIII Congreso Chileno de Ornitología.
173. LEDERMANN J (1979) Observaciones sobre conducta alimentaria del Huairavo *Nycticorax nycticorax*, y efectos de la predación sobre alevines de trucha Arco Iris *Salmo gairdnerii* en la piscicultura de Polcura, Chile. Boletín Ornitológico (Chile) 11: 3-16.
174. LIRA O (1971) Población del Cisne de cuello negro y observación de la Garza cuca. Boletín Ornitológico (Chile) 3(1): 6.
175. LOPEZ M (1991) Alimentación de flamencos altioplánicos, con énfasis en *Phoenicoparrus andinus* (Philippi) en Salar de Carcote, Chile. Taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos 84-89.
176. LÓPEZ-LANUS B & D BLANCO (2004) Censo neotropical de aves acuáticas 2004. Wetland International, América del Sur, Global Series 7. 114 pp.
177. MARÍN M (2004) Lista comentada de las Aves de Chile. Lynx Montseny, Bellaterra, Barcelona, España. Ediciones. 141 pp.
178. MARIN M & E COUVE (2001) La gaviota de Franklin, *Larus pipixcan* Wagler (Laridae), al sur de latitud 41 S, con nuevos registros de distribución. Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 29: 161-163.
179. MARKHAM BJ (1971) Censo invernal de cisnes y flamencos en Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia 2(1-2): 146-157.
180. MARTINEZ DE & GE GONZALEZ (2004) Las Aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Imprenta Salesianos, Santiago, Chile. 620 pp.
181. MATUS R, O BLANK, D BLANCO, J MADSEN, L BENEGAS & G MATEAZZI (2009) El canquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*) antecedentes sobre sitios de reproducción y concentración de en la XII región Magallanes, Chile. Boletín Chileno de Ornitología 7: 13-18.
182. MATTHEWS P (1971) Observations mode *Scitalopus magellanicus* during a trip to Bahía Parry, Tierra del Fuego, 14-27 february, 1971. Boletín Ornitológico (Chile) 3(2):3-5.
183. McFARLANE RW (1972) Segundo hallazgo en Chile de la pequeña garza azul. Boletín Chileno de Ornitología 4(2): 3.
184. McFARLANE RW (1974) Notes on the Giant coot (*Fulica gigantea*). Condor 77: 324-327.
185. McFARLANE RW (1975) The Flamingos of northern Chile. En: Kear J & N Duplaix-Hall (eds.) Flamingos: 84-90
186. MEDEL E (2008) Efectos sobre la riqueza de avifauna y conectividad de fragmentos de bosque producidos por la dinámica del proceso de fragmentación del paisaje en áreas de las cuencas Queule y Mahuidanche, Región de la Araucanía, Chile. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales.122 pp.
187. MEYER DE SCHAUENSEE R (1982) The Guide to the birds of south america. Reprinted by the Pan American Section.498 pp.
188. MEZA J (1986) Comunidad de aves acuáticas y ribereñas del Lago Peñuelas entre octubre 1984 y abril 1985. Documento Técnico de CONAF, Región de Valparaíso. 29 pp.

189. MEZA J (1989) Censo Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) en la Laguna El Peral, 1984-1988. Informe Técnico de CONAF.
190. MEZA J, J LEIVA, M BERNAL & A SIMEONE (1999) Avifauna acuática de la Reserva Nacional Lago Peñuelas: Capítulo 1. Documento Técnico de CONAF, Región de Valparaíso. 3-13 pp.
191. MIRANDA Y & F DÁVILA (2005) Propuesta de conservación bajo estándares de la Convención Ramsar para el ecosistema humedal Laguna de Batuco, comuna de Lampa, Región Metropolitana. Tesis para obtener el grado de Ingeniero de Ejecución en Ambiente, USACH, Facultad de Ingeniería. 163 pp.
192. MORALES J & I VARELA (1985) Fluctuación de la avifauna en el río Cruces, Valdivia. Boletín de Vida Silvestre.
193. MOORE E (1926) El cormorán (Guanay o yeco). Revista Chilena de Historia Natural 30: 176-183.
194. MURPHY RC (1936) Oceanic birds of South America. The MacMillan co. and American Museum of Natural History, New York. 2 Vols: 1586 pp.
195. NUÑEZ H, V MALDONADO & P PÉREZ (1997) Reunión de trabajo con especialistas de herpetología para categorización de especies según estados de conservación. Noticiario Mensual Museo Nacional Historia Natural (Chile) 329: 12-19.
196. OLROG CC (1962) Observaciones sobre becacas neotropicales (Aves, Chardriiformes, Scolopacidae). Neotropica 8(27): 111-114.
197. ORTIZ JC, V QUINTANA & H IBARRA-VIDAL (1994) Vertebrados terrestres con problemas de conservación en la cuenca del Blobío y mar adyacente. Ediciones Universidad de Concepción. 152 pp.
198. OYARZO H & H CORREA (1991) Comunidad avial asociada a la laguna del Negro Francisco (II región, Atacama). Corporación Nacional Forestal III región Taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos. 122-131 pp.
199. PARADA M (1987) Informe del Proyecto Conservación de Flamencos en el norte de Chile. Corporación Nacional Forestal (Chile), New York Zoological Society (USA). Informe Técnico de CONAF.
200. PARADA M (1990) Flamencos en el norte de Chile, distribución, abundancia y fluctuaciones estacionales del número. Actas I Taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos. Corporación Nacional Forestal-New York Zoological Society. Antofagasta (Chile) 1: 52-66.
201. PARADA M (1991) Flamencos en el norte de Chile, distribución, abundancia y fluctuaciones estacionales del número. Taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos 1: 52-66.
202. PARKER TA, SA PARKER & MA PLENGE (1982) An Annotated Checklist of Peruvian birds. Buteo Books, Vermillion, South Dakota.
203. PEÑA L (1964) Contribución al estudio de los flamencos. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 9(97): 5-8.
204. PEREDO R & L MIRANDA (2001) Nuevos registros para la avifauna de estuario del río Lluta (Arica, región de Tarapacá). Boletín Chileno de Ornitología 8: 2-9.
205. PHILIPPI RA & L LANDBECK (1862) Sobre los gansos chilenos. Anales de la Universidad de Chile 21: 427-439.
206. PHILIPPI-B RA (1957) Los flamencos. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 1(6): 6
207. PHILIPPI-B RA (1957) Los zarapitos. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 1(8): 3.
208. PHILIPPI-B RA (1959) Las gaviotas salteadoras. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 3(31): 5-7.
209. PHILIPPI-B RA (1959) Las gaviotas. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 3(33): 5.
210. PHILIPPI-B RA (1959) Las gaviotas en Chile. Primera parte. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 3(36): 3.
211. PHILIPPI-B RA (1959) Las gaviotas en Chile. Segunda parte. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 4(37): 4.

212. PHILIPPI RA (1902) Figuras i descripciones de aves Chilenas. Anales Museo Nacional de Chile. Sección Zoología. 114 pp.
213. PHILIPPI RA (1951) Observaciones sobre aves norteamericanas migratorias que visitan Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Tomo XXV: 79-84.
214. PHILIPPI-B RA (1960) Los gaviotines en Chile. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 4: 3-4.
215. PHILIPPI RA (1964) Catálogo de las aves de Chile con su distribución geográfica. Investigaciones Zoológicas Chilenas 11: 2-179.
216. PHILIPPI RA (1854) Descripción de una nueva especie de flamenco (sic) *Phoenicopterus andinus*. Anales de la Universidad de Chile 11: 337-338.
217. PHILIPPI RA & L LANDBECK (1862) Sobre los gansos chilenos. Anales de la Universidad de Chile 21: 427-439.
218. PHILIPPI-B RA (1940) Aves migratorias que visitan Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 18: 65-81.
219. PHILIPPI-B RA (1966) El pato de ala azul *Anas discors* capturado por primera vez en Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 29: 45-47.
220. PRATER AJ, JH MARCHANT & J VOURINNEN (1977) Guide to the identification and ageing of Holarctic Waders. British Trust for Ornithology (17), 168 pp.
221. QUEZADA AE, H OYARZO & VH RUIZ (1986) Distribución de avifauna en los distintos "hábitats" del Estuario Andalién, Bahía de Concepción, Chile. Studies on Neotropical Fauna and Environment 21: 197-206.
222. RAHMER C (1866) Descripción de una nueva especie de flamenco de la provincia de Tarapacá. Anales de la Universidad de Chile 69: 753-755.
223. RAU JR (1980) Fluctuación estacional de *Cygnus melancoryphus* Molina en Puerto Natales (Última Esperanza, XIIa Región, Magallanes). Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 24: 3-4.
224. RAU JR (1983) Variación temporal en la abundancia y diversidad de la avifauna de Laguna de Los Cisnes, Parque Nacional Torres del Paine (Última Esperanza, XIIa Región, Magallanes). Boletín de Vida Silvestre 3: 23-26.
225. REED CS (1939) Los Anseriformes chilenos. Su nomenclatura actual y su distribución geográfica en Chile. Jardín Zoológico Nacional 13 2(1): 9-38
226. RIDGALY RS & G TUDN (1988) The Birds of South America: vol I and Vol II, Oscine Passerines University of Texas Press, in press
227. RIFFO R & C VILLARROEL (2004) Caracterización de la flora y fauna del humedal Los Batos, Comuna de San Pedro de La Paz. Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato I. Municipalidad de San Pedro de la Paz. 28 pp.
228. RIVEROS G, I SEREY & P DROUILLY (1981) Estructura y diversidad de la comunidad de aves acuáticas de la laguna El Peral, Chile central. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 14: 189-196
229. ROCHA O & C QUIROGA (1997) Primer censo simultáneo internacional de los flamencos *Phoenicoparrus jamesi* y *Phoenicoparrus andinus* en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, con especial referencia y análisis al caso boliviano. Ecología en Bolivia 30: 32-42.
230. ROTTMAN J (1968) Aves observadas en el Parque Nacional Peñuelas. Trabajo leído en las II Jornadas Nacionales de Conservación de la Naturaleza y de sus Recursos Naturales, Oscorno, Octubre de 1968. :2-6.
231. ROTTMAN J (s/f) Primer Censo Nacional de Cisne de Cuello Negro. Notas breves (Museo Nacional de Historia Natural): 5.
232. ROTTMAN J & MV LOPEZ-CALLEJA (1992) Estrategia Nacional de Conservación de Aves. UNORCH - Santiago. SAG Serie Técnica Año I No. 1
233. ROTTMANN J (1969) Aves observadas en el valle del río Choapa (Departamento de Illapel, Provincia de Coquimbo). Boletín Chileno de Ornitología 1(4): 1-5.
234. ROTTMANN J (1970) Notas breves: adición de nuevas especies a la lista de aves observadas en el valle del Río Choapa Boletín Chileno de Ornitología 2(1): 5.
235. ROTTMANN J (1971) Notas breves: causas de muerte de Cisne de cuello negro. Boletín Chileno de Ornitología 3(1): 2-6.

236. ROTTMANN J (1995) Guía de Identificación de Aves de Ambientes Acuáticos. UNORCH Santiago. 80 pp.
237. RUIZ J (1994) *Dendrocygna autumnalis*: una nueva ave para Chile. Boletín Chileno de Ornitología 1:29-30
238. RUIZ J (2002) Presencia del pidencito (*Laterallus jamaicensis*) en Valdivia, Chile. Boletín Chileno de Ornitología 9: 41-42.
239. SAAVEDRA M & C BRAVO (1994) Colonización de avifauna acuática en lagunas artificiales de la depresión intermedia de la provincia de Cautín, IX Región. Boletín Chileno de Ornitología 1: 21-22.
240. SALAZAR J (1988) Censo poblacional del Cisne de Cuello Negro (*Cygnus melancoryphus*) en Valdivia. Medio Ambiente 9(1): 78-87.
241. SANTORO A & E GÁNDARA (1988) La tagua cornuda en la región de Antofagasta. Medio Ambiente 9(1): 88-93.
242. SCHLATTER RP (1973) Observación de un pato casero (*Cairina moschata*) asilvestrado. Boletín Chileno de Ornitología 5(1):11.
243. SCHLATTER RP (1976) Aves observadas en un sector del lago Riñihue, provincia de Valdivia, con alcances sobre su ecología. Boletín Sociedad Biología de Concepción 50: 133-143.
244. SCHLATTER R (2000) Informe de consultoría para la avifauna acuática y sus humedales para el sector inferior de la hoya hidrográfica del río Chepu. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 8 pp
245. SCHLATTER RP (2005) Distribución del cisne de cuello negro en Chile y su dependencia de hábitats acuáticos de la cordillera de la Costa En: Smith-Ramírez C, J Armesto & C Valdovinos (eds.) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile, Editorial Universitaria 498-504 pp.
246. SCHLATTER R & L ESPINOZA (1986) Chile. En: Scott DA & M Carbonell (ed.) (1986) Inventario de humedales de la región neotropical. IERB Slimbridge y UICN Cambridge.112-143 pp.
247. SCHLATTER RP & LA ESPINOSA (1990-1999) Estimación de aves acuáticas en Chile, análisis para 10 años de censos neotropicales de invierno.
248. SCHLATTER RP & A SIMEONE (1995) Informe subproyecto de aves. Proyecto fauna terrestre y acuática (campana de invierno). Informe preparado para Geotecnia Consultores, EIA, Celulosa Arauco y Constitución S.A., Proyecto Valdivia. Instituto de Zoología y Oficina Ramsar. 19 pp.
249. SCHLATTER RP & M BRIONES (2002) Especies de avifauna presente en la Reserva Nacional Laguna Parrillar. Informe Técnico de CONAF
250. SCHLATTER RP & W SIELFELD (2006) Avifauna y mamíferos acuáticos del sur de Chile. En: Vila I, Veloso A, Schlatter R & Ramírez C (eds.) Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.141-179 pp.
251. SCHLATTER RP, D K ALDRIDGE, M M ROMERO & M E HOFMAN (1983) Ecological studies of Chilean ducks. In: EH Boyd. Ed., 1st Western Hemisphere Waterfowl and Waterbird Symp. Spec. Publ. Canadian Wildlife SerWestern Hemisphere Waterfowl and Waterbird Symp 13-137.
252. SCHLATTER RP, J SALAZAR, A VILLA & J MEZA (1991) Demography of Black-necked Swans, *Cygnus melancoryphus* in three Chilean wetland areas Wildfowl Suppl N° 1: 88-94.
253. SCHLATTER RP, J SALAZAR, A VILLA & J MEZA (1991) Demography of Black-necked Swans, *Cygnus melancoryphus* in three Chilean wetland areas. Wildfowl Supplement N° 1: 88-94.
254. SCHLATTER R, J RUIZ, JA ORDOÑEZ & J HERREROS (1992) Nidificación del Cuervo de Pantano en el Río Cruces, Valdivia. Boletín Informativo Unión de Ornitólogos de Chile (UNORCH) (Chile) 13: 12-13.
255. SCHLATTER RP, RA NAVARRO & P CORTI (2002) Effects of El Niño—Southern Oscillation on Numbers of Black-Necked Swans at Río Cruces Sanctuary, Chile. Waterbirds 25: 114-122.

256. SCHMITH F, A SIMEONE & H KOCKSCH (2008) Presencia de la tagüita del Norte (*Gallinula chloropus*) en la laguna el Peral, Chile Central ¿cuántas sub-especies existen en Chile? Boletín Chileno de Ornitología 14(1): 49-51.
257. SEIJAS MS (1996) Identificación individual en el cisne de cuello negro (*Cignus melanocoryphus*) a través de la línea ocular. Ornitología Neotropical 7:171-175.
258. SIELFELD W & N AMADO (1994) Nuevos antecedentes sobre la presencia de la taguita purpúrea (*Porphyryla martinica* Linnaeus, 1776) Gruiforme, Rallidae, en la primera región de Tarapacá Chile. Boletín Chileno de Ornitología 1:23-24
259. SIELFELD W, N AMADO, J HERREROS, R PEREDO & A REBOLLEDO (1996) La avifauna del Salar del Huasco: primera región, Chile. Boletín Chileno de Ornitología 3: 17-24.
260. SIELFELD W, N AMADO, J HERREROS, R PEREDO & P GALLARDO (1998) Población de flamencos en el Salar de Huasco durante el verano 1993-1994. Boletín Chileno de Ornitología 5: 10-15.
261. SIMEONE A (1992) Situación actualizada del Zarapito boreal. Boletín Informativo Unión de Ornítólogos de Chile (UNORCH) (Chile) 13: 16-18.
262. SIMEONE A, E OVIEDO, M BERNAL & M FLORES (2008) Las aves del humedal de Mantagua: riqueza de especies, amenazas y necesidades de conservación. Boletín Chileno de Ornitología 14: 22-35.
263. SOLAR V (1975) Las aves de la ciudad. Expedición a Chile. Ed. Gabriela Mistral, Santiago. 119 pp.
264. SOTO D (1991) Biomasa zooplanctónica de lagunas patagónicas y su relación con la presencia del Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) En: Parada M, J Rottmann & C Guerra Eds. I Taller Internacional de especialistas en Flamencos Sudamericanos. CONAF y Sociedad Biológica de N: 90-115.
265. STRANG C (1985) Las aves del Lago Peñuelas. Cartilla de Divulgación, Serie Fauna N° 3 CONAF-Chile.
266. TABILO E, R JORGE & VB MONDACA (2001) Aves acuáticas en humedales costeros de la región de Coquimbo, Chile. Boletín Chileno de Ornitología 8: 79-84.
267. TABILO EL (2006) Avifauna del humedal Tambo Puquios En: Cepeda PJ (ed.) Geoecología de los Andes desérticos, La Alta Montaña del Valle del Elqui, Ediciones Universidad de La Serena. 355-379 pp.
268. TALA CH (1990) Catastro Mensual del "Embalse Huechun". Boletín Informativo UNORCH 10: 14-15.
269. TALA CH (1991) Avifauna observada en la Reserva Nacional Río de los Cipreses (VI Región). Boletín Informativo Unión de Ornítólogos de Chile (UNORCH) (Chile) 12: 13-15.
270. TEXERA W (1972) Distribución y diversidad de mamíferos y aves en la Provincia de Magallanes. Análisis preliminar de la diversidad ecológica y variación taxonómica. Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 3: 171-200.
271. TORRES M, T ELGUETA v M SAAVEDRA (2000) Estudio poblacional de la avifauna acuática en la Laguna Captrén (provincia de Malleco) IX Región. Informe Técnico de CONAF.
272. TORRES-MURA JC & M LEMUS (1991) Avifauna acuática de la Laguna del Laja (Andes de Chile). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 42: 89-95.
273. UBEDA C, G CERÓN & A TREJO (2007) Descripción de un nuevo comportamiento en hembra de pato cortacorrientes (*Merganetta armata*, Anatidae). Boletín Chileno de Ornitología 13: 47-49.
274. UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN (2006) Estudio de la avifauna del lago "Laguna Grande", San Pedro de la Paz.
275. VALDOVINOS C, D FIGUEROA, PEÑA CORTES F, E HAUENSTEIN, B GUIÑEZ & V OLMOS (2006) Visión sinóptica de la biodiversidad acuática y ribereña del lago Budi. En: Smith-Ramírez C, J Armesto & C Valdovinos (eds.) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 407-417
276. VALENZUELA R (2001) Prospección de aves en parte de la cuenca Coluco. Consultoría para el prorural en el marco del proyecto Fondo de las Américas, Valdivia. 17 pp.
277. VALQUI M, S CAZIANI, O ROCHA & E RODRÍGUEZ (2000) Abundance and distribution of the South America Altiplano Flamingos. Waterbirds, Special Publication (1) 23: 110-113.

278. VAN VESSEM J (1997) Determining priorities or waterbirds and wetland conservation. Proceedings Workshop 4, Int. Conferon on Wetlands and Development, Kuala Lumpur, Malaysia 9-13 Oct. 1995-Wetland International, Kuala Lumpur.
279. VENEGAS C (1973) El ostrero americano *Haematopus ostralegus* ssp. en el Estrecho de Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia 4 (1-3): 281-189.
280. VENEGAS C (1975) Dos adiciones a la fauna avial magallánica *Bubulcus ibis* (Ardeidae) y *Agelaius thilius* (Icteridae). Anales del Instituto de la Patagonia 21 (1-2): 141-145
281. VENEGAS C (1977) Extensión del rango meridional de la Rara (*Phytotoma rara* Mol.) hasta Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia 8: 317-318.
282. VENEGAS C (1991) Ensamblajes avifaunísticos estivales del archipiélago Cabo de Hornos. Anales del Instituto de la Patagonia, Servicio Ciencias Naturales, Punta Arenas 20(1): 68-80.
283. VENEGAS CC (1986) Aves de Patagonia y Tierra del Fuego Chileno-Argentina. ed. Universidad de Magallanes. Punta Arenas 79 pp.
284. VENEGAS C & JE JORY (1974) Tres nuevas especies de aves para la Región de Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia (1-2): 127-130.
285. VENEGAS CC & JH JORY (1979) Guía de campo para las aves de Magallanes. Publicación Ocasional Instituto de la Patagonia, Punta Arenas (11): 253 pp.
286. VERGARA O, M HENRÍQUEZ & P VICTORIANO (2005) Aves en el área de influencia industrial en la desembocadura del canal El Morro, Humedal Rocuant-Andalién. VIII Congreso Chileno de Ornitología, 18 al 22 de Octubre 2005. Universidad de Concepción. Chillán,
287. VICTORIANO P, F GONZALEZ & R SCHLATTER (2006) Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. Gayana 70: 140-162.
288. VILINA YA (1994) Apuntes para la conservación del humedal Estero El Yali. Boletín Chileno de Ornitología 1: 15-20.
289. VILINA YA (1995) Residencia, abundancia y preferencia de hábitat del pato gargantillo (*Anas bahamensis*) en el humedal Estero El Yali, Chile central. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 23: 89-94.
290. VILINA YA & H COFRÉ (1999) Abundance and hábitat association patterns of four Grebes (Podicipedidae) in the Estero El Yali wetland, central Chile. Colonial Waterbirds 23: 103-109.
291. VILINA Y & H COFRÉ (2006) Aves acuáticas continentales. En: CONAMA Biodiversidad de Chile: Patrimonio y desafíos. 270- 279 pp.
292. VILINA YA & H COFRE (2000) El Niño effects on the abundance and hábitat association patterns of four grebes species in Chilean wetlands. Waterbirds 23: 95-101.
293. VILINA YA & MV LÓPEZ CALLEJA (1996) The Neotropical plovers of Estero El Yali in central Chile. International Wader Studies 8: 85-92.
294. VILINA YA, H COFRÉ & C PIZARRO (2006) Reporte final aves acuáticas en Chile. Waterbird Conservation for the Americas 40 pp.
295. VILINA YA, H L COFRÉ, C SILVA-GARCÍA, MD GARCÍA & C PÉREZ (2002) Effects of El Niño on abundance and breeding of Black-necked swans on El Yali wetland in Chile. Waterbirds (Spetial publication) 25: 123-127.
296. VILINA YA, M D GARCIA, C SILVA y H COFRE (1997) Presencia de cisnes de cuello negro con anillos en el humedal Estero El Yali. Boletín Chileno de Ornitología 4: 29-30.
297. VON MEYER A & L ESPINOZA (1998) Situación del flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) en Chiloé y sur de la Provincia de Llanquihue. Boletín Chileno de Ornitología 5: 16-20.
298. VUILLEUMIER F (1997) A large autumn concentration of swans (*Cygnus melancoryphus* and *Coscoroba coscoroba*) and other waterbirds at Puerto Natales, Magallanes, Chilean Patagonia, and its significance for swan and waterfowl conservation. Ornitología Neotropical 8: 1-6.
299. WATSON GE (1975) Birds of the Antarctic and Sub-Antarctic Publ. American Geophysical Union. Washington, D.C. 350 pp.
300. ZILLER E (2000) Conservación de fauna de vertebrados en humedales costeros de la comuna de Toltén aplicación de una metodología objetiva. Tesis para optar el grado de Licenciado en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco.

Anexo 3. Catálogo de publicaciones de anfibios

1. ALAY HF (1959) Embriogénesis de *Pleurodema bibroni* Tschudi (Amphibia: Salientia). Tesis Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile.
2. ANDERSON LG (1898) List of reptils and batrachians collected by the swedish expedition to Tierra del Fuego, 1895/96 under direction of Dr. Otto Nordenskjöld. Ofvers Vet Ak Forsc Ofvers Vet Ak Forsc. 7: 457-662.
3. ARAYA S & E RIVEROS (2008) Ampliación de rango de distribución geográfica de *Alsodes montanus* (Amphibia, Leptodactylidae) a la región de O'Higgins. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 57: 117-123.
4. ARAYA S & J CISTERNAS (2008) Antecedentes sobre el hábitat, localización y anuros simpátricos a *Alsodes hugoi* (Amphibia, Cycloramphidae) en la localidad tipo. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 57: 127-131.
5. ATALAH A & K SIELFELD (1976) Presencia de *Batrachyla antartandica* Barrio en Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia 7: 169-170.
6. BADINEZ OS, EC CARRASCO & CM MANRIQUEZ (1953) Rol de los iones Litio y Sulfocianuro sobre la morfogénesis de los anfibios chilenos-Contribución a la Teratología Experimental. Biológica 18-19: 53-83.
7. BAES AM & ZB DE GASPARINI (1977) Origen y evolución de los anfibios y reptiles del Cenozoico de América del Sur. Acta Geológica Lilloana 14: 149-225.
8. BAEZ AM & Z GASPARINI (1979) The South American Herpetofauna: An evaluation of the fossil record. In WE Duellman (ed.), The South American herpetofauna: its origin, evolution and dispersa. Museum National History University of Kansas 14: 149-225.
9. BARIO A (1967) *Batrachyla antartandica* n. sp. Descripción y estudio comparativo de de la especie genotípica *B. leptopus*. Phycis 27: 101-109.
10. BARIO A (1967) Observaciones etoecológicas sobre *Hylorina sylvatica* Bell. Phycis 27: 153-157.
11. BARIO A (1970) *Insuetophrynus acarpicus* un nuevo leptodactílido finisternio sudamericano. Phycis 30: 331-341.
12. BARIO A & P RINALDI DE CHERI (1971) Contribución al esclarecimiento de la posición taxofilética de lagunos batarcios patagónicos de la familia Leptodactylidae mediante análisis cariotípico. Phycis 81: 673-685.
13. BARROS R (1918) Notas sobre el "sapito vaquero" (*Rhinoderma darwinii* Dum. & Bibron). Revista Chilena de Historia Natural 22: 71-75.
14. BECCACECI MD (1998) Natural Patagonia: Argentina and Chile. Pangaea Press, Saint Paul, Minnesota, xii+124 pp.
15. BENAVIDES E, JC ORTIZ & JR FORMAS (2002) A new species of Telmatobius (Anura: Leptodactylidae) from northern Chile. Herpetologica 58(2): 210-220.
16. BENAVIDES G, A VELOSO, P JIMENEZ & M MENDEZ (2005) Assimilation efficiency in *Bufo spinulosus* tadpoles (Anura: Bufonidae): effects of temperatura, diet quality and geographic origin. Revista Chillena de Historia Natural 78: 295-302
17. BENL G (1954) *Calyptocephala gayi* D & B. Aguar u Terrar.7: 328-329.
18. BLAIR WF (1972) Evidence from hibridization. En: Blair WF, Evolution of the genus Bufo. Edit University of Texas Press, Austin. 196-232 pp.
19. BLAIR WF (1976) Amphibians, their evolutionary history, taxonomy and ecological adaptations. The amphibian visual system. A multidisciplinary Approach Academic Press 1-29.
20. BOGART JP (1972) Karyotypes. En: Blair WF, Evolution of the genus Bufo. Edit University of Texas Press, Austin. 171-195 pp.
21. BOULENGER GA (1982) Catalogue of the *Batrachia salientia*. 503 pp.
22. BOULENGER GA (1891) Notes on American batrachians. Annals and Magazine of Natural History 6: 453-457.
23. BRETOS M, C MARTINEZ & J CABELLO (1967) Actividad arginasica y variaciones cuantitativas de las proteínas y del peso durante la embriogéneis del sapo *Bufo spinulosus*. Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile) 4: 244-251.

24. BRIEVA LM & JR FORMAS (2001) Allozyme variation and geographic differentiation in the Chilean leptodactylid frog *Batrachyla taeniata* (Girard, 1854) Amphibia-Reptilia 22: 413-420.
25. BRUM-ZORRILLA N & FA SAEZ (1968) Chromosomes of Leptodactylidae-Anura Experientia 24: 969.
26. BULLOCK DS (1954) Una nueva especie de rana de Nahuelbuta. Boletín Jardín Zoológico de Concepción (Chile) 1-2: 1-3.
27. BURGER C (1905) Brutfliege von *Rhinoderma darwini* Zeitschr Wiss. Zool 82: 83.
28. BURGER O (1905) La neomelia de la *Rhinoderma darwini* D & B. Imprenta Cervantes, Santiago de Chile. 23 pp.
29. BUSSE K (1970) Care of the young by male *Rhinoderma darwini*. Copeia 2: 395.
30. BUSSE K (1971) Desarrollo de *Batrachyla leptopus* Bell con observaciones sobre su ecología y comportamiento. Investigaciones Zoológicas Chilenas 15: 5-63.
31. BUSSE K (1980) Zur morphologie und biologie von *Telmatobius montanus* Lataste 1902, nebst beschreibung seiner larve (Amphibia: Leptodactylidae). Amphibia-Reptilia 1: 113-125.
32. BUSSE K (1991) Bemerkungen zum fortpflanzungsverhalten und zur Zucht von *Rhinoderma darwini*. Herpetofauna 13(71): 11-21.
33. BUSSE K (2002) Fortpflanzungsbiologie von *Rhinoderma darwini* (Anura, Rhinodermatidae) und die Stammesgeschichtliche und funktionelle Verkettung der einzelnen verhaltensablaufe Bonner zoologische. Beitrage. 51:3-34.
34. BUSTOS E (1972) Effect of chorionic gonadotrofin on sulphhydrated protein of amphibian testes. Archives de Biologie (Liège) 83: 117-127.
35. BUSTOS E & C ALLIENDE (1973) Spermatogonial renewal in amphibians testis. I Miotic activity in the breeding season. Archives of Biology (Bruxelles) 84: 329-339.
36. BUSTOS E & M CUBILLOS (1967) Ciclo celular en la espermatogénesis de *Bufo spinulosus* Wiegmann. Estudio radio-autográfico preliminar. Biológico 40: 62-71.
37. BUSTOS E, C ALLIENDE & P SCHMIEDE (1973) Spermatogonial renewal in amphibians testis. II Seasonal variations and effect of temperature. Archives of Biology (Bruxelles) 84: 465-474.
38. CABRERA AL & A WILLINK (1980) Biogeografía de America Latina. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA), Departamento de Asuntos Científicos y Tecnológicos, Monografía 13 (Serie de Biología). 122 pp.
39. CABRERA J (1977) Adapación y cultivo de *Caudiverbera caudiverbera* (Linneus) en medios artificiales. Gayana 5:111-112
40. CAPURRO L (1950) Batracios de Tarapacá. Investigaciones Zoológicas Chilenas 1: 9-12.
41. CAPURRO LF (1952) *Eusophus taeniatus* Girard. Investigaciones Zoológicas Chilenas 1: 1-6.
42. CAPURRO L (1953) *Telmatobius marmoratus* (D&B) nueva especie para Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 2 (2): 19-22.
43. CAPURRO LF (1953) Dos casos de semialbinismo en *Pleurodema bibroni* (D & B). Investigaciones Zoológicas Chilenas 2 (1): 14-15.
44. CAPURRO LF (1953) Distribución *Eusophus taeniatus* Girard en Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 1: 14-15.
45. CAPURRO L (1954) El genero *Telmatobius* en Chile. Revista Chilena de Historia Natural. 54 (3): 31-40.
46. CAPURRO L (1955) *Telmatobius halli edentatus* Nueva subespecie para la fauna anfibia de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas. 4:289-299.
47. CAPURRO LF (1955) *Pleurodema bufonina*. Investigaciones Zoológicas Chilenas 2 (9-10): 147-149.
48. CAPURRO LF (1955) Un ejemplar anómalo de *Pleurodema bibroni*, Tschudi; *Pleurodema bufonina* (Anura, Leptodactylidae); y *Telmatobius halli edentatus* nueva subespecie para la fauna anfibia de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 2 (9-10): 143-152.
49. CAPURRO LF (1957) Anfibios de la región de los lagos valdivianos. Investigaciones Zoológicas Chilenas 3: 141-142.
50. CAPURRO L (1958) Lista preliminar de los anfibios de Chile, y breves apuntes sobre su distribución y biología. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 289-299.

51. CAPURRO LF (1958) Nota sobre ovipostura y desarrollo de *Eusophus taeniatus* (Girard). Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 208.
52. CAPURRO L & FC SILVA (1958) La cromatografía de partición sobre papel en la investigación de los lazos filogenéticos de dos especies del género *Bufo*. Investigaciones Zoológicas Chilenas 5: 31-29.
53. CAPURRO L & FC SILVA (1959) Estudio cromatográfico en especies y poblaciones del género *Pleurodema* Tschudi. Investigaciones Zoológicas Chilenas 5: 97-101.
54. CAPURRO L & FC SILVA (1959) Valor taxonómico del estudio cromatográfico del veneno de las parotidas de *Bufo spinulosus* y *Bufo variegatus*. Investigaciones Zoológicas Chilenas 5: 189-197.
55. CAPURRO L (1963) *Eusophus grayi* de Isla Mocha. Investigaciones Zoológicas Chilenas. 10: 5-8.
56. CÁRDENAS-ROJAS, F RABANAL & JR FORMAS (2007) The tadpole of *Hylorina sylvatica* (Anura: Cyclorhampidae) in southern Chile. Zootaxa 1580: 1-62.
57. CAROTHERS JH & FM JAKSIC (1984) Time as a niche difference: the role of interference competition. Oikos 42: 403-406
58. CASTAÑEDA LE, P SABAT, SP GONZALEZ & RF NESPOLO (2006) Digestive plasticity in tadpoles of the Chilean giant frog (*Caudiverbera caudiverbera*): factorial effects of diet and temperature. Physiological and Biochemical Zoology 79: 919-926.
59. CEI JM (1957) Sobre la presencia de *Pleurodema marmorata* (D & B) en territorio chileno. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4; 32
60. CEI JM (1958) Las láminas originales del suplemento a los batracios chilenos de Philippi: primera impresión y comentarios. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 265-268.
61. CEI JM (1958) Polimorfismo y distribución geográfica en poblaciones chilenas de *Pleurodema bibroni* Tschudi. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 300-327.
62. CEI JM (1960) A survey of the leptodactylid frogs, genus *Eusophus* in Chile. Breviora: 118.
63. CEI JM (1960) Geographic variation of *Bufo spinulosus* in Chile. Herpetologica 16: 243-250.
64. CEI JM (1961) *Bufo arunco* (Molina) y las formas chilenas de *Bufo spinulosus* Wiegmann. Investigaciones Zoológicas Chilenas 7: 59-81.
65. CEI JM (1962) Batracios de Chile. Editorial Universitaria. cviii+ 128 pp.
66. CEI JM (1962) El género *Eusophus* en Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 8: 7-42.
67. CEI JM (1965) The relationship of some ceratophryid and leptodactylid as indicated by Pricipitin Test. Herpetologica 20: 217-224.
68. CEI JM (1968) Distribution et specialisation des batraciens Sudamericanis. Biologie de l'Amerique Austral CRNS, Paris. 189 pp.
69. CEI JM (1968) Remarks on the geographical distribution and phyletic trends of South American toads. Texas Mem Mus Austin, The Pearce-Sellards Series 13: 21.
70. CEI JM (1970) La posición filética de Telmatobiinae, su discusión reciente y significado crítico de algunos inmunotest. Acta Zoológica Lilloana 27: 181-192.
71. CEI JM (1971) Análisis seroinmunológico de diferentes niveles de especiación en *Bufo* del grupo *spinulosus*. Acta Zoologica Lilloana 28: 91-105.
72. CEI JM (1972) Herpetología patagónica IV. Distribución geográfica y diferenciación serológica poblacional de *Pleurodema bufonina* (Bell). Physis 3: 423-430.
73. CEI JM (1972) Evolution in the genus *Bufo*. In: Blair WF (ed.) University of Texas Press. 459 pp
74. CEI JM (1972) *Bufo* of South America. In: WF Blair, Evolution of the genus *Bufo*. 82-92 pp.
75. CEI JM (1975) Caracteres physiologiques et biochimiques des anoures en rapport avec leur histoire evolutive et paleogeographique depuis le Mesozoique. Memorias del Museo Nacional de Historia Natural 88: 192-201.
76. CEI JM (1976) Remarks on some Neotropical amphibians of the genus *Alsodes* from Southern Argentina (Anura Leptodactylidae). Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano 117: 159-164.
77. CEI JM (1977) Serological relationships of the patagonian toad *Bufo variegatus* (Günther). Serological Museum, Bulletin 52: 2.

78. CEI JM (1979) The Patagonian Herpetofauna. In WE Duellman editor, The south American herpetofauna: its origin, evolution and dispersal. Monograph Museum National History University of Kansas. 7:309-339.
79. CEI JM & LF CAPURRO (1957) La distribución de los patrones de coloración en *Pleurodema bibroni* en relación con la distribución geográfica y el hábitat. Investigaciones Zoológicas Chilenas 3: 156-161.
80. CEI JM & M CODOCEO (1957) Probable discontinuidad del ciclo espermatogénico de *Pleurodema bufonina*. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4:77-82
81. CEI JM & S ESPINA-AGUILERA (1957) La vibración sexual preventiva en poblaciones de *Bufo spinulosus* de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 62-65
82. CEI JM & S ESPINA-AGUILERA (1957) La vibración sexual preventiva ("warning vibration") en *Pleurodema bufonina*. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 77-82.
83. CEI JM & F BERTINI (1962) Seroproteínas de poblaciones de *Bufo spinulosus*: estudio electroforético y variación geográfica. Archivos de bioquímica y Farmacia, Tucumán (Argentina)
84. CEI JM & V ROIG (1965) The systematic status of *Telmatobius montanus* Lataste (Amphibia, Leptodactylidae). Copeia 4: 421-425.
85. CEI JM & V ERSPAMER (1966) Biochemical taxonomy of South American amphibians by means of skin amines and polypeptides. Copeia 1: 74-78.
86. CEI JM, V ERSPAMER & M ROSEGHINI (1967) Taxonomic and evolutionary significance of biogenic amines and polypeptides occurring in amphibian skin skin. I Neotropical leptodactylid. Systematic Zoology 16: 328-342.
87. CEI JM, V ERSPAMER & M ROSEGHINI (1968) Taxonomic and evolutionary significance of biogenic amines and polypeptides occurring in amphibian skin skin. II. Toads of the genera *Bufo* and *Melanophryniscus*. Systematic Zoology 17 (3). 232-245
88. CEKALOVIC T & JN ARTIGAS (1981) Catálogo de los tipos depositados en las colecciones del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile. 52: 203-224.
89. CHARRIER A (2004) Declinación global de anfibios: complejidades en biología de conservación: el caso de *Rhinoderma darwini*. Boletín Crónicas: Edición Especial Julio. 14 pp
90. CHESTER S (2008) A wildlife guide to Chile: continental Chile, Chilean Antarctica, Easter Island, Juan Fernández Archipelago. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, USA. 400 pp.
91. CHRISTIE MI & C UBEDA (1996) *Eupsophus calcaratus*. Herpetological review. 27: 146.
92. CODOCEO M (1957) Conducta del "Sapito de cuatro ojos" en cautividad. Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 2(15): XX-XX.
93. CODOCEO M (1956) Sección Herpetología. Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 1(4): 1-2.
94. CODY ML, ER FUENTES, W GLANZ, JH HUNT & AR MOLDENKE (1977) Convergent evolution in the consumer organisms of Mediterranean Chile and California. En: Mooney HA (ed.), Convergent evolution in Chile and California: Mediterranean climate ecosystems. US/IBP Synthesis Series 5. Dowden, Hutchinson, & Ross, Inc., Stroudsburg, Pennsylvania. 144-191 pp.
95. CONTRERAS G (2007) Evaluación de la relación existente entre el grado de naturalidad y la riqueza específica de anfibios en el Parque Nacional Nahuelbuta, Región de la Araucanía, Chile. Tesis de Grado de Licenciatura en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. 108 pp.
96. CORREA C (2005) Relaciones filogenéticas de los leptodactílidos chilenos (Amphibia, Anura). Una aproximación molecular basada en los genes 12S y 16S. Tesis Magister en Ciencias Biológicas.
97. CORREA C, A VELOSO, P ITURRA & M MÉNDEZ (2006) Phylogenetic relationships of Chilean leptodactylids: a molecular approach based on mitochondrial genes 12S and 16S. Revista Chilena de Historia Natural 79: 435-450.
98. CORREA C, M SALABERRY, BA GONZÁLEZ, ER SOTO & MA MÉNDEZ (2007) Notes on geographic distribution: Amphibia, Anura, Leiuperidae, *Pleurodema thaul*: latitudinal and altitudinal distribution extension in Chile. Check List 3(3):4 pp.

99. CORREA CL, M SALLABERRY, P ITURRA C, G COLLADO & MA MÉNDEZ (2008) Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Alsodes montanus*: New record and geographic distribution map. Check List 4: 467-471.
100. CORREA CL, M SALLABERRY, P JARA-ARANCIO, G LOBOS, E SOTO & MA MÉNDEZ (2008) Amphibia, Anura, Bufonidae, *Rhinella atacamensis*: Altitudinal distribution extension, new records and geographic distribution map Chek List 4: 478-484.
101. CORTÉS A, JC TORRES-MURA, L CONTRERAS & C PINO (1995) Fauna de vertebrados de los Andes de Coquimbo: Cordillera de Doña Ana. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena viii + 96 pp.
102. CROWDER LB (1980) Ecological convergence of community structure: a neutral model analysis. Ecology 61: 194-198.
103. CRUMP D, M BERRILL, D COULSON, D LEAN, L Mc GILLIVRAY & A SMITH (1999) Sensitivity of amphibian embryos, tadpoles, and larvae to enhanced UV-B radiation in natural pond conditions. 77: 1956-1966
104. CRUMP ML (2002) Natural history of Darwin's frog, *Rhinoderma darwinii*. Herpetological Natural History. 9: 21-30.
105. CRUMP ML & A VELOSO (2005) El aporte de observaciones de terreno y del análisis genético para la conservación de *Rhinoderma darwinii* en Chile. En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.), Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 452-455 pp.
106. CUEVAS C (2008) A new species of the genus *Alsodes* (Anura: Neobatrachia) from the Nothofagus forest, Coastal range, southern Chile, identified by its karyotype. Zootaxa 117: 43-53
107. CUEVAS C (2008) Intraspecific chromosomic divergence in *Batrachyla antartandica* (Ceratophryidae) from southern Chile: further evidence of cytogenetics diversity in fogs. Caryologia 61 (1):10-18.
108. CUEVAS CC & JR FORMAS (1996) Heteromorphic sex chromosomes in *Eupsophus insularis* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). Chromosome research. 4: 467-470.
109. CUEVAS C & JR FORMAS (2001) A new species of *Alsodes* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) from Central Chile. Amphibia-Reptilia 22:187-198
110. CUEVAS C & JR FORMAS (2002) *Telmatobius philippii*, una nueva especie de rana acuática de Ollagüe, norte de Chile (Leptodactylidae). Revista Chilena de Historia Natural. 75: 245-258
111. CUEVAS CC & JR FORMAS (2003) Cytogenetic analysis of four species of the genus *Alsodes* (Anura: Leptodactylidae) with comments about the karyological evolution of the genus. Hereditas 138(2): 138-147.
112. CUEVAS C & JR FORMAS (2005) A new frog of the genus *Alsodes* (Leptodactylidae) from the Tolhuaca National Park, Andes range, southern Chile. Amphibia-Reptilia 26: 39-48.
113. CUEVAS C & JR FORMAS (2008) Cytogenetics of *Batrachyla* species (Anura: Neobatrachia: Ceratophryidae) of southern South America, with phylogenetics comments. Cytogenetic 35:191-199
114. CUEVAS CC & YE UGARTE (2008) *Batrachyla antartandica* Geographic distribution. Herpetological review 39(2): 233
115. CUEVAS CC, Y UGARTE & SI CIFUENTES (2008) Diversidad de anfibios anuros en dos sitios localizados dentro de los límites del bosque templado en el sur de Chile. EcoNothofagus Segunda Reunión sobre Nothofagus en la Patagonia. 270-277.
116. CUNNINGHAM RO (1871) Notes on the natural history of the Strait of Magellan and West Coast of Patagonia, made during the voyage of HMS Nassau, in the years 1866-1869. Edimburgh 8, 517 pp.
117. DÍAZ N (1981) Aspectos comparativos de lactato deshidrogenasas de cristalinos aplicados a la sistemática de anfibios chilenos. Medio Ambiente 51(2): 39-44
118. DÍAZ N (1982) Estrategia reproductiva de *Telmatobius marmoratus* (Anura, Leptodactylidae) del altiplano chileno: 317-327 En: UNEP-UNESCO volumen de síntesis proyecto MAB-6 UNEP-UNESCO. 317-327
119. DÍAZ N (1983) Bibliografía sobre anuros chilenos 1962-1982. Resúmenes y comentarios. Medio Ambiente 6: 80-98.

120. DÍAZ N (1983) Ranas y sapos: las 35 especies chilenas. *Revista Naturaleza (Chile)* 1 (3): 8-13.
121. DÍAZ N (1984) Biosistemática y relaciones filogenéticas de las especies chilenas de Leptodactylidae (Amphibia: Salientia): Enfoque multidisciplinario. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
122. DÍAZ N (1986) Biosistemática de los Leptodactylidae chilenos. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaiso*. 17:435-450.
123. DÍAZ N (1989) Phenetic and phylogenetic relationships of the Chilean Alsodes and Telmatobius (Amphibian, Leptodactylidae) and proposal of a new genus. *Studies of Neotropical Fauna & Environment* 24:25-33.
124. DÍAZ N & J VALENCIA (1985) Larval morphology and phenetic relationships of the Chilean Alsodes, Telmatobius, Caudiververa and Insuetophrynus (Anura: Leptodactylidae). *Copeia* 1:175-181
125. DÍAZ N & J VALENCIA (1985) Microhábitat utilization by two leptodactylid frogs in the Andes of central Chile. *Oecologia* 66(3): 353-357.
126. DÍAZ N & H NÚÑEZ (1988) Nuevo hallazgo de *Alsodes verrucosus* (Philippi, 1902) en Chile y descripción de su larva (Anura: Leptodactylidae). *Boletín Museo Nacional Historia Natural Santiago (Chile)* 41: 87-94.
127. DIAZ N & VELOSO (1979) Sistemática y evolución de los anfibios de Chile. *Archivos de Biología & Medicina Experimentales* 12: 59-70.
128. DÍAZ N, M SALLABERRY & H NÚÑEZ (1983) The tadpole of *Telmatobufo venustus* (Anura. Leptodactylidae) with a consideration of generic relationships. *Herpetologica* 39: 111-113.
129. DÍAZ N, J VALENCIA & M SALABERRY (1983) Life history and phylogenetic relationships of *Insuetophrynus acarpicus* (Anura: Leptodactylidae). *Copeia* 1983: 30-37.
130. DÍAZ I & JA SIMONETTI (1997) Vertebrados en áreas silvestres protegidas: reptiles de la Reserva Nacional Río Clarillo. *Vida Silvestre Neotropical* 5:140-142
131. DIAZ-PAEZ H & JC ORTIZ (1997) Estado actual de la conservación de los herpetozoos en áreas silvestres protegidas *Noticiero de Biología* 5 (4): 145.
132. DÍAZ-PAEZ H & WILLIAMS (1999) Diversidad de anfibios del Parque Nacional Laguna San Rafael en el sur de Chile, *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, Uruguay*. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*: 54.
133. DÍAZ-PÁEZ H & C WILLIAMNS (2001) Anura: *Batrachyla nivaldoi*. *Herpetological review* 32 (3): 1.
134. DÍAZ-PAEZ H & JC ORTIZ (2001) The reproductive cycle of *Pleurodema thaul* (Anura, Leptodactylidae) in central Chile. *Amphibia-Reptilia* 22: 431-446.
135. DÍAZ IA, C SARMIENTO, L ULLOA, R MOREIRA, R NAVIA, E VÉLIZ & C PEÑA (2002) Vertebrados terrestres de la Reserva Nacional Río Clarillo, Chile central: representatividad y conservación. *Revista Chilena Historia Natural* 75: 433-448.
136. DÍAZ-PÁEZ & E CARREÑO (2002) *Batrachyla nivaldoi*. *Herpetological Review* 33 (3): 1.
137. DÍAZ-PAEZ H & J NUÑEZ (2002) *Eupsophus emiliopugini*. *Herpetological Review* 33 (3): 1
138. DÍAZ-PAEZ H & J NUÑEZ (2002) Short notes distributional of *Eupsophus emiliopugini* (NCN). *Herpetological Review* 33(3): 220.
139. DÍAZ-PAEZ H, C WILLIAMS & R GRIFFITHS (2002) Diversidad y abundancia de anfibios en el Parque Nacional Laguna San Rafael (XI Región, Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 51: 136-145.
140. DIAZ -PAEZ H & JC ORTIZ (2003) Hábitos alimentarios de *Pleurodema thaul* (Anura, Leptodactylidae), en Concepción. *Gayana* 67: 25-32.
141. DIAZ-PAEZ H (2003) Dinámica espacio temporal de una comunidad de anfibios en el centro-sur de Chile. Relevancia en las interacciones sociales de *P. thaul*. Tesis doctoral Universidad de Concepción. 261 pp.
142. DIAZ-PAEZ H & JC ORTIZ (2003) Evaluación del estado de conservación de los anfibios de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 509-525.
143. DÍAZ-PÁEZ H & S YOUNG (2003) Geographic distribution: *Batrachyla antartandica*. *Herpetological Review* 34 (4):379-380.
144. DÍAZ-PÁEZ H, P BERRIOS & S YOUNG (2003) Geographic distribution. *Eupsophus calcaratus*. *Herpetological Review* 34(4): 380.

145. DONOSO-BARROS R (1964) Ecología herpetológica del Norte Grande de Chile. Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural (Chile). 101: 6-7.
146. DONOSO-BARROS R (1965) El cuidado de la cría en los anuros. Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 102(9):4-5.
147. DONOSO-BARROS R (1969) Nota distribucional sobre *Pleurodema bufonina* Bell. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile). 41: 155-156.
148. DONOSO-BARROS R (1970) Catálogo herpetológico chileno. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile). 31:49-124
149. DONOSO-BARROS R (1972) Datos adicionales y comportamiento agresivo de *Calyptocephalella caudiverbera* (Linnaeus). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile). 45: 95-103.
150. DONOSO-BARROS R (1972) Contribución al conocimiento del género *Aruncus* Philippi. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile). 44: 109-116.
151. DONOSO-BARROS R (1974) Nuevos anfibios y reptiles de Chile. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile). 48: 217-229.
152. DONOSO-BARROS R (1975) Dos larvas de Bufo chilenos no conocidas. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile). 230-231: 6-7.
153. DONOSO-BARROS R & S CÁRDENAS (1962) Contribuciones Herpetológicas del abate Don Juan Ignacio Molina Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural (Chile). 77: 6-8.
154. DRATHEN RT (1930) Nota acerca del grito del "Sapito vaquero" Revista Chilena de Historia Natural. 33: 80.
155. DUELLMAN WE & A VELOSO (1977) Phylogeny of *Pleurodema* (Anura: Leptodactylidae): A biogeographic mode. Museum National History University of Kansas. 64: 1-46.
156. DUELLMAN WE (1979) The South American herpetofauna: a panoramic view. In: WE Duellman (ed.), The South American herpetofauna: its origin, evolution and dispersal. Monograph of the Museum of Natural History, University of Kansas. 1-28 pp.
157. DUELLMAN WE (1979) The herpetofauna of the Andes: Patterns of distribution, origin, differentiation and present communities. In WE Duellman (ed), The South American Herpetofauna: its origin, evolution and dispersal. Museum National History University of Kansas. 371-459 pp.
158. DUELLMAN WE (ed) (1979) The south america herpetofauna: its origin, evolution and dispersal Monograph of the Museum of Natural History, The University of Kansas.
159. DUMÉRIL AMC & A DUMÉRIL (1841) Erpétologie générale 8: 784.
160. ELGUETA E, S REID & P PLISCOFF, MA MÉNDEZ, J NÚÑEZ & C SMITH-RAMÍREZ (2006) Catastro de vertebrados terrestres y análisis en seis hábitats presentes en la Reserva Nacional Futaleufú, Provincia de Palena, X Región, Chile. Gayana 70: 195-205.
161. ESCOBAR M, C ESTADES, M FALCY & M VUKASOVIC (2005) Geographic distribution *Telmatobufo bullocki*. Herpetological Review 36:77.
162. ESCOBAR MAH, CF ESTADES, M FALCY & MA VUKASOVIC (2005) Geographic Distribution: *Telmatobufo bullocki* (Bullock's Frog). Herpetological Review 36: 77.
163. ESPINA SA SALIBIÁN & M ROJAS (1980) Nitrogen excretion in the South American aquatic leptodactylid *Caudiverbera caudiverbera* (L.). Comparative Biochemistry and Physiology 65 A: 487-488.
164. ESPINOZA L (2008) Efectos de la fragmentacion y tipo de hábitat sobre la distribucion de anfibios en la Cordillera de la Costa de la Región de la araucania: propuesta para la conservacion y manejo de hábitats idóneos. Tesis de Grado de Licenciatura en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. 110 pp.
165. FISHER KW (1953) Contribuciones al estudio de la pigmentación en los vertebrados. Zootaxia, (Chile) 3(9): 3-27.
166. FORMAS JR (1981) The identity of the frog *Eupsophus vanzolinii* from Ramadillas, Nahuelbuta Range, Southern Chile. Proceedings of the Biological Society of Washington 93: 920-927.
167. FORMAS JR (1979) La herpetofauna de los bosques temperados de Sudamerica. In: WE Duellman WE (ed), The South American Herpetofauna. Monograph 7. Museum National History University of Kansas 341-379.

168. FORMAS JR (1980) The chromosomes of *E. calcaratus* and the karyological evolution of the genus *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae). *Experientia* 36: 1163-1164.
169. FORMAS JR (1988) The tadpole *Telmatobufo bullocki* (Anura Leptodactylidae). *Herpetologica* 44 (4): 458-460
170. FORMAS JR (1989) Sinonimia e Identidad austral de la rana austral chilena *Eupsophus vittatus* (Philippi, 1902) (Anura, Leptodactylidae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 60: 123-127.
171. FORMAS JR (1989) A new species of *Eupsophus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 102: 568-576.
172. FORMAS JR (1992) The tadpole of *Eupsophus vertebralis* (Anura: Leptodactylidae). *Herpetologica* 48: 115-119.
173. FORMAS JR (1992) El cariotipo de la rana chilena *Eupsophus contulmoensis* (Anura: Leptodactylidae), con comentarios sobre la evolución cariológica del género *Eupsophus*. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 63: 77-82.
174. FORMAS JR (1997) A new species of *Batrachyla* (Anura: Leptodactylidae) from southern Chile. *Herpetologica* 53: 6-13.
175. FORMAS R (1969) Histología de la piel de *Rhinoderma darwini* D y B en relación con su color y variabilidad *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 29: 153-163.
176. FORMAS R (1972) A second species of chilean frog genus *Telmatobufo* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology* 6: 1-3.
177. FORMAS R (1975) Las larvas de las especies chilenas pertenecientes al género *Eupsophus*, grupo nodosus (Anura, Leptodactylidae). *Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 49: 231-237.
178. FORMAS R (1976) New karyological data of *Rhinoderma*: the chromosomes of *Rhinoderma rufum*. *Experientia* 32: 1000-1002.
179. FORMAS R (1976) Descriptions of *Batrachyla* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) Tadpoles. *Journal of Herpetology* 10: 221-225.
180. FORMAS R (1978) The chromosomes of *Bufo rubropunctatus* and *Bufo chilensis* (Anura, Bufonidae) and other species of the spinulosus group. *Experientia* 34: 452-454.
181. FORMAS R (1978) A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the coastal range in Southern Chile. *Studies of Neotropical Fauna Environment* 13: 1-9.
182. FORMAS R (1979) Los anfibios del bosque temperado del sur de Chile: una aproximación sobre su origen. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile)* 12: 191-196.
183. FORMAS R (1981) Adaptaciones larvarias de los anuros del bosque temperado austral de Sudamérica. *Medio Ambiente* 5(1-2): 15-21.
184. FORMAS R (1978) Systematic problems in the frog species *Eupsophus roseus* (Anura: Leptodactylidae) detected by karyological analysis. *Experientia* 34: 446.
185. FORMAS, R (1978) A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the coastal range in Southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 13: 1-9.
186. FORMAS JR & A VELOSO (1982) Taxonomy of *Bufo venustus* Philippi, 1899 (Anura: Leptodactylidae) from Central Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 95: 688-693.
187. FORMAS JR & E PUGIN (1971) Reproducción y desarrollo de *Batrachyla antartandica* (Barrio) (Anura, Leptodactylidae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 32: 201-213.
188. FORMAS JR & E PUGIN (1978) Tadpoles of *Hylorina sylvatica*, *Eupsophus vittatus* and *Bufo rubropunctatus* in Southern Chile. *Herpetologica* 34: 355-358.
189. FORMAS JR & E PUGIN (1979) New observations of *Telmatobufo australis* (Anura: Leptodactylidae) in Southern Chile. *Journal of Herpetology* 13: 359-361.
190. FORMAS JR & L BRIEVA (1994) Advertisement calls and relationships of the Chilean frogs *E. contulmoensis* and *E. insularis* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 107: 391-397.
191. FORMAS JR & LM BRIEVA (2000) Population genetics of the Chilean frog *Batrachyla leptopus* (Leptodactylidae). *Genetics and Molecular Biology* 23, 1, 43-48.

192. FORMAS R & JL BRIEVA (2004) The tadpoles of *Alsodes vanzolinii* and *A. verrucosus* (Anura: Leptodactylidae) with descriptions of their internal oral and chondrocranial morphology. *Amphibia-Reptilia* 25 (2): 151-164(14).
193. FORMAS JR & MA VERA (1980) Reproductive patterns of *Eupsophus roseus* and *E. vittatus*. *Journal of Herpetology* 14: 11-14.
194. FORMAS JR & MI VERA (1982) The status of two Chilean frogs of the genus *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 95: 594-601.
195. FORMAS JR & N ESPINOZA (1975) Karyological relationships of *Telmatobufo* (Anura: Leptodactylidae). *Herpetologica* 31: 429-432
196. FORMAS JR, A VELOSO & JC ORTIZ (2005) Sinopsis de los *Telmatobius* de Chile. *Monografías Herpetología* 7: 103-114.
197. FORMAS JR, C CUEVAS & J NUÑEZ (1998) A new species of *Alsodes* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from southern Chile. *Proceedings Biological Society Washington* 111: 521-530.
198. FORMAS JR, C CUEVAS & J NUÑEZ (2006) A new species of *Telmatobius* (Anura: Leptodactylidae) from northern Chile. *Herpetologica* 62: 173-183.
199. FORMAS JR, C CUEVAS & L BRIEVA A (2002) New species of *Alsodes* (Anura: Leptodactylidae) from Cerro Mirador, Cordillera Pelada, southern Chile. *Proceedings Biological Society Washington* 115: 708-719.
200. FORMAS JR, C ÚBEDA, C CUEVAS & J NUÑEZ (1997) *Alsodes australis*, a new species of Leptodactylid frog from the temperate Nothofagus forest of southern Chile and Argentina. *Studies of Neotropical Fauna & Environment* 32: 200-211.
201. FORMAS JR, E BENAVIDES & C CUEVAS (2003) A new species of *Telmatobius* (Anura: Leptodactylidae) from Río Vilama, northern Chile, and the redescription of *T. halli* Noble. *Herpetologica* 59: 253-270.
202. FORMAS JR, I NORTHLAND, J CAPETILLO, J NUÑEZ, C CUEVAS & L BRIEVA (1999) *Telmatobius dankoi*, una nueva especie de rana acuática del norte de Chile (Leptodactylidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 427-445.
203. FORMAS JR, J NUÑEZ & C CUEVAS (2008) Identidad de la rana austral chilena *Eupsophus coppingeri* (Amphibia, Anura, Neobatrachia): evidencias morfológicas, cromosómicas y moleculares. *Revista Chilena de Historia natural* 81: 3-20
204. FORMAS JR, J NUÑEZ & L BRIEVA (2001) Osteología, taxonomía y relaciones filogenéticas de las ranas del género *Telmatobufo* (Leptodactylidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 365-387.
205. FORMAS R, E PUGIN & B JORQUERA (1975) La identidad del batracio chileno *Heminectes rufus* Philippi, 1902. *Physis* 34: 147-157.
206. FUENTES M (1914) Fauna de la Isla de Pascua. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 7: 285-319.
207. FUENZALIDA VH (1950) Biogeografía. En: *Corporación de Fomento de la Producción. Geografía Económica de Chile*. Aguirre CT Santiago. 371-475 pp.
208. FUENZALIDA VH (1956) Sección paleontología vertebrados. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 1 (3): 2.
209. FUENZALIDA VH (1961) Vertebrados fósiles del Museo Nacional de Historia Natural. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 5 (60): 3-4.
210. GALLARDO JM (1962) A propósito de *Bufo variegatus* (Günther), sapo del bosque húmedo antártico, y las otras especies de *Bufo* neotropicales. *Physis* 64: 93-102.
211. GALLARDO J (1965) A propósito de los Leptodactylidae (Amphibia, Anura). *Papeis Avulsos Do Departamento de Zoologia* 17: 77-87.
212. GALLARDO JM (1965) Especiación en tres *Bufo* neotropicales. *Papeis Avulsos do Departamento de Zoologia* 17: 57-75.
213. GALLARDO J (1970) A propósito de los *Telmatobiinae* (Anura, Leptodactylidae) patagónicos. *Neotropica* 16:73-85.
214. GARRIDO O, E PUGIN & B JORQUERA (1975) Correspondance ultrasturcturale entre la bourse gutturale du *Rhinoderma darwini* et le tegument des larves. *Boll Zool* 42: 133-144.
215. GAY C (1848) *Historia física y política de Chile*. *Zoología* 2, Made & Renou Volumen 2, Paris. 372 pp.

216. GIGOUX EE (1938) El agua de chorillos y el *Bufo spinulosus*. Revista Chilena de Historia Natural 42: 2-4.
217. GLADE A (1988) (Ed.) Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres Chilenos. Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 67 pp.
218. GOICOECHEA O, O GARRIDO & B JORQUERA (1986) Evidence for trophic paternal-larval relationships in the frog *Rhinoderma darwini*. Herpetologica 20(2): 168-178.
219. GONZALEZ C (2005) Biodiversidad vegetal acuática de los humedales del río Chepu (Chiloé, Región de Los Lagos, Chile). Tesis de Grado Biología Marina, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad Austral de Chile, Valdivia. 113 pp.
220. GONZALEZ M, M MORALES & F ZAMBRANO (1979) Sulfatide content and (Na⁺ K⁺) – ATPase activity of skin and gill during larval development of the Chillán frog, *Calyptocephalella caudiverbera*. Journal of Membrane Biology 51: 347-359.
221. GRANDISON AG (1961) Chilean species of the genus Eupsophus. Bulletin of the British Museum Natural History 9: 111-149.
222. GUILOFF G (1980) Class I retinal ganglion cells in the toad, *Bufo spinulosus*. Vision Res 20: 549-551.
223. GÜNTHER A (1858) Catalogue of the Batrachia Salientia. British Museum, London xvi + 160 pp.
224. GÜNTHER A (1881) Reptiles and batrachians collected during the survey of the HMS alert on the coast of Patagonia. Proceedings of the Zoological Society of London: 18-19
225. GÜNTHER A (1886) First account of sp of tailless batrachians added to British Museum. Proceedings of the Zoological Society of London 478-490.
226. GUTIÉRREZ N, MA MÉNDEZ & M SALLABERRY (2008) Hábitos alimentarios de *Bufo spinulosus* Wiegmann, 1835 (Anura: Bufonidae) en la localidad de Farellones (Región Metropolitana). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 57: 139-145
227. HANSEN RW (2008) Herpetological review. Society for the Study of Amphibians and Reptiles 39 (2): 132 pp.
228. HARTING (1879) *Rhinoderma darwini*. Album der Natur. Haarlem (Venesch Bijland). 78.
229. HERMOSILLA I, A URBINA & JC CABRERA (1983) Espermatogénesis en la rana chilena *Caudiverbera caudiverbera* (Linne, 1758) (Anura, Leptodactylidae). Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile) Tomo 54: 103-115.
230. HERMOSILLA I (1994) Un sapo africano que se queda en Chile. Comunicación del Museo de Historia Natural de Concepción (Chile) 8: 75-78.
231. HERMOSILLA I & S PINCHEIRA (1994) Efectos del pH ácido en el desarrollo embrionario de la rana chilena *Caudiverbera caudiverbera*. Gayana Zoología (Chile) 56: 3-12.
232. HEYER W (1975) A preliminary analysis of the intergenetic relationships of the frog family Leptodactylidae. Smithsonian Contributions to Zoology 199:1-55.
233. HOCK R (1967) Temperature effects on *B. variegatus*, in southern Chile. Copeia (1): 227-230.
234. HOLZAPFEL C (2007) Diferenciación Haplotípica de *Eupsophus roseus* (Anura: Neobatrachia) a través de Secuencias Nucleotídicas de la Región Control Mitocondrial. Tesis de Grado en Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 59 pp.
235. HOWES BG (1888) Notes on the gular brood-pouch of *Rhinoderma darwini*. Proceedings of the Zoological Society of London 231-237.
236. IBARRA-VIDAL H (1989) Impacto de las actividades humanas sobre la herpetofauna en Chile. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción 3: 33-39.
237. IBARRA VIDAL H, JC ORTIZ & F TORRES-PÉREZ (2004) *Eupsophus septentrionalis* N sp., nueva especie de Leptodactylidae (amphibia) de Chile Central. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile) Tomo 75: 91-102.
238. ITURRA P & A VELOSO (1979) Localización de la zona organizadora del nucléolo (NOR) en cromosomas metafísicos de anfibios. Revista Microscopía Electrónica y Biología Celular 6: 53-60.
239. ITURRA P & A VELOSO (1981) Evidence for heteromorphic sex chromosomes in male amphibians (Anura: Leptodactylidae). Cytogenet and Cell Genet 31: 108-110.

240. ITURRA E & A VELOSO (1989) Further evidence for early sex chromosome differentiation of Anuran species. *Genetic* 78: 25-31.
241. IZQUIERDO L & J PEREDA (1964) Influencia de la temperatura ambiental sobre el desarrollo de *Pleurodema bibroni*. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile)* 1: 141-151.
242. JAKSIC FM (1996) *Ecología de los vertebrados de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile. 262 pp.
243. JAKSIC FM (2001) Spatiotemporal variation patterns of plants and animals in San Carlos de Apoquindo, central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 477-502.
244. JAKSIC FM & I LAZO (1994) La contribución de Darwin al conocimiento de los vertebrados terrestres de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 67: 9-26.
245. JANVIER H (1935) Observations biologiques sur le *Rhinoderma darwini*. *An Sc Nat Paris* 10: 197-204.
246. JIMÉNEZ DE LA ESPADA DM (1872) Sobre *Rhinoderma darwini*. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* I: 139-151.
247. JORQUERA B (1986) Biología de la reproducción del genero *Rhinoderma*. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaiso* 17:53-62.
248. JORQUERA B & L IZQUIERDO (1964) Tabla de desarrollo normal de *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena). *Biologica* 36: 43-53.
249. JORQUERA B & E MOLINARI (1979) Estados de desarrollo normal de *Batrachyla taeniata*. *Medio Ambiente (Chile)* 4(19): 89-102.
250. JORQUERA B, E PUGIN & O GOICOECHEA (1972) Tabla de desarrollo normal de *Rhinoderma darwini*. *Archivos de Medicina Veterinaria (Chile)* 4: 1-15.
251. JORQUERA B, E PUGIN & O GOICOECHEA (1974) Tabla de desarrollo normal de *Rhinoderma darwini* (Concepción). *Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 48: 127-146.
252. JORQUERA B, E PUGIN, O GARRIDO, O GOICOECHEA & R FORMAS (1981). Procedimiento de desarrollo en dos especies del género *Rhinoderma*. *Medio Ambiente (Chile)* 5: 58-71.
253. JORQUERA B, O GARRIDO & E PUGIN (1982) Comparative studies of the digestive tract development between *Rhinoderma darwini* and *R. rufum*. *Journal of Herpetology* 16: 204-214.
254. KILIAN EF (1965) Das karbkleid von *Rhinoderma darwini* D y B, seine zeichnungsmuster und variabilitat. *Beitr Neotrop Fauna* 4 B, HE: 180-190.
255. KRIEG H (1924) Biologische reisestudien in Südamerika- II *Rhinoderma* und *Calyptocephalus*. *Zeitschr f Morph u Okologie der Tiere* 3: 150-168.
256. KURAMOTO M (1971) Karyotypes of three leptodactylid frogs from Chile with a discussion on the chromosome numbers of the family Leptodactilydae. *Bulletín of Fukuoka University of Education* 21: 133-141.
257. LABRA A, CC RAMÍREZ & HM NIEMEYER (2000) Development of behavioral studies in Chile between 1984 and 1998. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 383-389.
258. LATASTE F (1981) Etudes sur la faune chilienne (*Batrachia Anura*). *Anal Soc Scient Chil* 1: 3-40.
259. LATORRE A (1939) Contribuciones a la morfología comparada de la fauna chilena, y observaciones hemato y linfológicas en anuros chilenos. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 13(1): 23-32.
260. LAURENT RF (1942) Note sur les procoellens firmisternes (*Batrachia Anura*). *Bull Mus Roy Hist Nat Belgique* 18(43): 1-20.
261. LAURENT RF (1977) Contribución al conocimiento del género *Telmatobius* Wiegmann (4a nota). *Acta Zoológica Lilloana* 32: 189-206.
262. LAURENT RF (1979) El origen de los anfibios sudamericanos. *Acta Zoológica Lilloana* 34: 83-89.
263. LAVILLA E (1994) Comentarios sobre el género *Telmasodes* Díaz, 1989 (Anura: Leptodactylidae). *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina* 10:15-18
264. LAVILLA E & G SCROCCHI (1986) *Rhinoderma darwini* D. & B Supplement a la revue Francaise d'Aquariologie. *Aquariologie* 3(86): Fiche 308.

265. LAVILLA EO (1987) La larva de *Rhinoderma darwinii* D & B (Anura, Rhinodermatidae). Acta Zoológica Lilloana XXXIX, 1: 81-88
266. LAVILLA EO (1988) Lower Telmatobiinae (Anura; Leptodactylidae) generic diagnoses based on larval characters. Occasional papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas, Lawrence, Kansas 124: 1-19.
267. LEMUS D, J ILLANES, M FUENZALIDA, Y REPETTO, Y PAZ DE LA VEGA & MJ BLANQUEZ (1987) Electrophoretic characterization of soluble proteins from dental tissues (polyphyodonts and diphyodonts species). Journal of Experimental Zoology 242(1): 43-54.
268. LEVI U (1951) Esquema ecológico del bosque de Quintero. Investigaciones Zoológicas Chilenas 1: 4-18.
269. LIRA E (1946) Límite de saciedad y sensación de repleción en *Calyptocephalus gayi*. Biologica 5: 31-42.
270. LOBOS G, P CATTAN & M LOPEZ (1999) Antecedentes de la ecología trófica del sapo africano *Xenopus laevis* en la zona central de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 48: 7-18.
271. LOBOS G (2002) Antecedentes sobre la distribución del sapo africano *Xenopus laevis* en Chile. Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. 49 pp.
272. LOBOS G & C GARIN (2002) *Xenopus laevis*: Behavior. Herpetological Review 33: 132.
273. LOBOS G & GJ MEASEY (2002) Invasive populations of *Xenopus laevis* (Daudin) in Chile. Herpetological Journal 12: 163-168.
274. LOBOS G & FM JAKSIC (2005) The ongoing invasion of African clawed frogs (*Xenopus laevis*) in Chile: causes of concern. Biodiversity and Conservation 14: 429 - 439
275. LOEBEL SF & KP GUIJON (1957) Estudios histoquímicos sobre neurosecreción en el cerebro de *Bufo spinulosus*. Biológica 24: 15-20.
276. LYNCH J (1968) The identity of a Chilean frog, *Alsodes monticola* Bell, and the status of the genus *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae). Herpetologica 24: 255-257.
277. LYNCH JD (1971) Evolutionary relationships, osteology and Zoogeography of Leptodactyloid frogs. Museum National History University of Kansas 53: 1-238.
278. LYNCH JD (1972) Generic partitioning of the South American leptodactylid frog genus *Eupsophus* Fitzinger, 1843 (sensu lato). Bulletin of Southern California Academy of Sciences 71: 2-11.
279. LYNCH JD (1975) A new Chilean frog of the extra-Andean assemblage of *Telmatobius* (Amphibia: Leptodactylidae). Southern California Academy of Sciences Bulletin 74: 160-161.
280. LYNCH J (1976) A new Chilean frog of the extra-andean assemblage of *Telmatobius* (Amphibia-Leptodactylidae). Bulletin of Southern California Academy of Sciences 74: 160-161.
281. LYNCH JD (1978) A re-assessment of the Telmatobiine Leptodactylid frogs of Patagonia. Museum National History University of Kansas 72: 1-57.
282. MANZANO A & E LAVILLA (1995) Myological peculiarities in *Rhinoderma darwinii* (Anura: Leptodactylidae). Journal of Morphology 224:125-129.
283. MARELLI CA (1935) Aclimatación de la rana grande chilena *Calyptocephalus gayi*. Mem Jard Zool La Plata 3: 11-26.
284. MARELLI CA (1927) Una interesante anomalía por sacralizacióncoxígea del batracio *Calyptocephalus gayi*. Revista Chilena de Historia Natural 31: 237-240.
285. MARKHAM BJ (1971) Catálogo de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos de la provincia de Magallanes (Chile). Instituto de la Patagonia (Chile), Serie Monografías 1: 1-64.
286. MÁRQUEZ R, M PENNA, P MARQUEZ & JS DO AMARAL (2005) Diverse types of advertisement calls in the frogs *Eusophus calcaratus* and *E. roseus* (Leptodactylidae): a quantitative comparison. Herpetological Journal 15: 257-263.
287. MARTIN WF (1972) Evolution of the vocalization in the genus *Bufo*. En: Blair WF Evolution of the genus *Bufo*. Edit University of Texas Pres, Austin. 279-309 pp.
288. MARX H (1958) Catalogue of type specimens of reptiles and amphibians in Chicago Natural History Museum. Field Zool 29: 409-496.

289. MELLA JE (2006) Dinámica Poblacional de *Bufo spinulosus* (Anura: Bufonidae) en el Monumento Natural El Morado, Región Metropolitana. Noticiero Mensual Museo Nacional Historia Natural (Chile) 357: 19-22.
290. MENDEZ M (2000) Evolución del canto de liberación en las especies chilenas del grupo spinulosus (Amphibia: Bufonidae). Tesis Doctorado Universidad de Chile. 125 pp.
291. MENDEZ M, SOTO E, CORREA C, VELOSO A, VERGARA E, SALLABERRY & ITURRA P (2004) Morphological and genetic differentiation among Chilean populations of *Bufo spinulosus* (Anura: Leptodactylidae). Revista Chilena de Historia Natural 77: 559-567.
292. MÉNDEZ M, E SOTO, F TORRES-PÉREZ & A VELOSO (2005) Anfibios y reptiles de los bosques de la Cordillera de la Costa. En: Smith- Ramírez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds), Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Editorial Universitaria Historia, Biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. 441-451 pp.
293. MÉNDEZ MA, F TORRES PÉREZ, C CORREA, E SOTO, JJ NUÑEZ, A VELOSO & J ARMESTO (2006) Genetic divergence in the endangered frog *Insuetophrynus acarpicus* (Anura: Leptodactylidae). Herpetological journal, Short note. Vol. 16:93-96.
294. MÉNDEZ M & C CORREA (2008) Anfibios. En: Diversidad Biologica de Chile Patrimonio y desafíos CONAMA. 285-289 pp.
295. MERIGGIO V, A VELOSO, S YOUNG & H NONEZ (2004) *Atelognathus jeininensis* N.sp. de Leptodactylidae para el sur de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 53: 99-123.
296. MESERVE PL & FM JAKSIC (1991) Comparisons of terrestrial vertebrate assemblages in temperate rainforests of North and South America. Revista Chilena de Historia Natural 64: 511-535.
297. MEZEY A (1979) Variabilidad de caracteres y compatibilidad genética en especies del género spinulosus (Amphibia: Anura). Tesis de Grado Universidad de Chile. 98 pp.
298. MIERS GS (1962) The American leptodactylid frog genera Eleutherodactylus, Hylodes (=elosia), and Caudiverbera (=calyptocephalus). Copeia 1: 195-202.
299. MIRANDA Y & F DÁVILA (2005) Propuesta de conservación bajo estándares de la Convención Ramsar para el ecosistema humedal Laguna de Batuco, comuna de Lampa, Región Metropolitana. Tesis de Grado en Ingeniería de Ejecución en Ambiente, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile. 163 pp.
300. MOLINA GI (1782) Saggio sulla Storia Naturale del Chili. Stamperia di S. Tommaso d'Aquino, Bologne. 368 pp.
301. MOLINA GI (1788) Compendio de la historia natural y civil del Reyno de Chile. Madrid. 418 pp.
302. MOLINA GI (1810) Saggio sulla Storia Naturale del Chili di Gio Fratell: Masie, ed. 2, Bologne 308 pp.
303. MOLINA GI (2000) Compendio de la historia natural y civil del Reyno de Chile. Segunda Edición. Pehuén Editores Ltda, Santiago, Chile. 418 pp.
304. MORA M, J CABRERA, O DÍAZ & F ARAYA (2004) Análisis biométrico post-metamorfosis en *Caudiverbera caudiverbera* (Lynch 1971) (Anura: Leptodactylidae). Revista Latinoamericana Acuicultura (Perú) 20: 10-17.
305. MORENO R, J MORENO, F TORRES-PÉREZ, JC ORTIZ & A BRESKOVIC (2002) Herpetological catalogue of Museo del Mar of Arturo Prat University, Iquique, Chile. Gayana 65: 149-153.
306. MORENO R, J MORENO, JC ORTIZ, P VICTORIANO & F TORRES-PÉREZ (2002) Herpetofauna del Parque Nacional Llanos de Challe (III Región, Chile). Gayana 66: 7-10.
307. MORENO R & H IBARRA-VIDAL (2004) Additions to the herpetological catalogue of the Museo del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. Gayana (Chile) 68: 93-97.
308. MORESCALCHI A (1973) Amphibia. En: Chiarelli AB & E Capanna Cytotaxonomy and vertebrate evolution Academic Press, London, Nueva York. 233-347 pp
309. MÜLLER L (1938) Beiträge zur kenntnis der herpetofauna Chiles—X. Über ein exemplar *Telmatobius montanus* Philippi. Zoologischer Anzweiger 121: 313-317.

310. MÜLLER L & W HELLMICH (1932) Beiträge zur Kenntnis der Herpetofauna Chiles. I. Über *Borborocoetes kriegii* und die Larven einiger chilenischer Anuren. Zoologischer Anzeiger 97 (7/8): 204-211.
311. MUT MS, ML OCHOA & CA UBEDA (2002) Geographic distribution. *Hylorina sylvatica*. Herpetological review 33: 61-62.
312. NAYA DE, G FARFÁN, P SABAT, MA. MÉNDEZ & F BOZINOVIC (2005) Digestive morphology and enzyme activity in the Andean toad *Bufo spinulosus*: hard-wired or flexible physiology? Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative. Physiology 140: 165-170.
313. NAYA DE, C VELOSO & F BOZINOVIC (2009) Gut size variation among *Bufo spinulosus* populations along an altitudinal gradient. Annals Zoologici Fennici 46:16-20.
314. NOBLE GK (1931) The biology of the amphibia. 557 pp.
315. NOBLE G (1938) A new species frogs of the genus *Telmatobius* from Chile. American Museum Novitates 973: 1-3.
316. NOE J (1933) Ciclo evolutivo de un cestode de *Calyptocephalus gayi*. Com Cent Med Chil. Biol, Santiago de Chile. 12 pp.
317. NOE J & E LIRA-LIRA (1946) Estudios biológicos sobre un cestode parásito de *Calyptocephalus gayi*-Fenómeno de la paraxenobiosis. Biológica 4: 3-22.
318. NORRIS B, L ARON, J CONCHA & A JOFRE (1973) Effect of some agents in the adenyl cyclase system on electric activity of the toad urinary bladder. Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile) 9: 29-37.
319. NORRIS B & J CONCHA (1982) Ethanol effects on the bioelectric activity of the toad skin. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 53: 87-105.
320. NUÑEZ H, MA LABRA & J YAÑEZ (1982) Hábitos alimentarios de dos poblaciones andinas de *Bufo spinulosus* Wiegmann, 1835. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 39: 81-91.
321. NUÑEZ H & JC TORRES-MURA (1992) Adiciones a la herpetofauna de Chile. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 322: 3-7.
322. NUÑEZ H, V MALDONADO & R PEREZ (1997) Reunión de trabajos con especialistas en herpetología para categorización de especies según estado de conservación. Noticiario Mensual Museo Nacional Historia Natural 329: 12-19.
323. NUÑEZ J, AM ZARRAGA & JR FORMAS (1999) New molecular and morphometric evidence for the validation of *Eupsophus calcaratus* and *E. roseus* (Anura: Leptodactylidae) in Chile. Studies on Neotropical Fauna and Environment 34: 150-155.
324. NUÑEZ J & JR FORMAS (2000) Evolutionary history of the Chilean frogs genus *Telmatobufo* (Leptodactylidae): An immunological approach. Amphibia-Reptilia 21:351-356.
325. NUÑEZ H & JC TORRES MURA (2007) Estado de conservación de los anfibios y reptiles de la región de O'Higgins: Parte II. En: Serey I, M Ricci & C Smith-Ramírez (Eds.) Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Nacional Forestal -Universidad de Chile, Rancagua, Chile. 10 pp.
326. OHLIN A (1896) A zoologist in Tierra del Fuego. Some accounts of the Swedish expedition 1895-96. Natural Science 9: 172-181.
327. ORTIZ JC (1988) Situación de la exportación de los vertebrados terrestres chilenos. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 2: 37-41.
328. ORTIZ JC (1989) El recurso fauna en la VIII Región. En: JC Ortiz (ed.), Una nueva visión caleidoscópica de los recursos naturales. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Sociedad Biología de Chile, Región Concepción, Chile. 29-38 pp.
329. ORTIZ J & J LESCURE (1989) Les types d'amphibiens anoures du Chili d'après les collections du Muséum National de Histoire Naturelle. Catalogue critique. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris 11: 113-122.
330. ORTIZ J, H IBARRA & R FORMAS (1989) A new species of *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae) from Contulmo, Nabuelbuta Range, southern Chile. Proceedings Biological Society Washington 102: 1031-1035.
331. ORTIZ JC, F TRONCOSO, H IBARRA-VIDAL & H NUÑEZ (1990) Lista sistemática, distribución, estado de conservación y clave para los herpetozoos de la VIII Región, Chile. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 4: 31-43.

332. ORTIZ JC & I HERMOSILLA (1991) Albinismo en *Pleurodema thaul* (Lesson). Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 5: 59-60.
333. ORTIZ J & H IBARRA-VIDAL (1992) Una nueva especie de Leptodactylidae (Eupsophus) de la Cordillera de Nahuelbuta (Chile). Acta Zoológica Lilloana 41: 75-79
334. ORTIZ JC, V QUINTANA & H IBARRA-VIDAL (1994) Vertebrados terrestres con problemas de conservación en la cuenca del Biobío y mar adyacente. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 152 pp.
335. ORTIZ J & H IBARRA-VIDAL (2005) Anfibios y reptiles de la cordillera de Nahuelbuta. En: Smith-Ramírez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds), Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 427-440 pp.
336. ORTIZ J & H DIAZ-PAEZ (2006) Estado de Conocimiento de los Anfibios de Chile. Gayana 70: 114-121.
337. PARKER HW (1927) A revision of the frogs of the genera Psudopaludicola, Physalaenus and Pleurodema. Ann Mag Nat Hist 9: 450-478.
338. PAUCHARD A, M AGUAYO, E PEÑA & R URRUTIA (2006) Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: the case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). Biological Conservation 127: 272-281.
339. PEFAUR J (1970) Biometría de los sapos chilenos en el género Bufo. I. *Bufo spinulosus* arunco hembras. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 31: 257-273.
340. PÉFAUR J (1971) Nota sobre *Telmatobufo bullocki* Schmidt (Anura, Leptodactylidae). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 32: 215-225.
341. PENNA M (1997) Selectivity of evoked vocal responses in the time domain by frogs of the genus *Batrachyla*. Journal of Herpetology 31(3): 202-217.
342. PENNA M & AM VELOSO (1981) Acoustical signals related to reproduction in the spinulosus species group of *Bufo* (Amphibia, Bufonidae). Canadian Journal of Zoology 59: 54-60.
343. PENNA M & AM VELOSO (1982) The warning vibration of *Pleurodema thaul*. Journal of Herpetology 16: 408-410.
344. PENNA M & AM VELOSO (1987) Vocalization by Andean frogs of the genus *Telmatobius* (Leptodactylidae). Herpetologica 43: 208-216.
345. PENNA M & AM VELOSO (1990) Vocal diversity in frogs of the South American temperate forest. Journal of Herpetology 24: 23-33.
346. PENNA M, C PALAZZI, P PAOLINELLI & R SOLIS (1990) Midbrain auditory sensitivity in toads of the genus *Bufo* (Amphibia-Bufonidae) with different vocal repertoires. Journal of Comparative Physiology A Sensory Neural and Behavioral Physiology 167 (5): 673-681.
347. PENNA M & R SOLIS (1996) Influence of burrow acoustics on sound reception by frogs *Eupsophus* (Leptodactylidae). Animal Behaviour 51: 55-263.
348. PENNA M, AS FENG & PM NARINS (1997) Temporal selectivity of evoked vocal responses of *Batrachyla antartandica* (Amphibia: Leptodactylidae). Animal Behaviour 54: 833-848.
349. PENNA M & R SOLIS (1998) Frog call intensities and sound propagation in the South American temperate forest region. Behavioral Ecology and Sociobiology 42: 371-381
350. PENNA M, RR CAPRANICA, & J SOMERS (1992) Hormone-induced vocal behavior and midbrain auditory sensitivity in the green treefrog, *Hyla cinerea*. Journal of Comparative Physiology A Sensory Neural and Behavioral Physiology 170: 73-82.
351. PENNA M, WY LIN & AS FENG (1997) Temporal selectivity for complex signals by single neurons in the torus semicircularis of *Pleurodema thaul* (Amphibia: Leptodactylidae). Journal of Comparative Physiology A Sensory Neural and Behavioral. Physiology 180: 313-328.
352. PENNA M & R SOLIS (1999) Extent and variation of sound enhancement inside burrows of the frog *Eupsophus emiliopugini* (Leptodactylidae). Behavioral Ecology and Sociobiology 47:94-103
353. PENNA M, WY LIN & AS FENG (2001) Temporal selectivity by single neurons in the torus semicircularis of *Batrachyla antartandica* (Amphibia-Leptodactylidae). Journal of Comparative Physiology 187: 901-912.
354. PENNA M, PM NARINS & AS FENG (2005) Thresholds for evoked vocal responses of *Eupsophus emiliopugini* (Amphibia, Leptodactylidae). Herpetologica: 61: 1-8.

355. PENNA M, N VELÁSQUEZ & R SOLÍS (2008) Correspondence between evoked vocal responses and auditory thresholds in *Pleurodema thaul* (Amphibia; Leptodactylidae). *Journal of Comparative Physiology A* 194: 361-371.
356. PEÑA-ROCHE H (1939) Contribuciones a la morfología comparada de la fauna chilena. *Boletín Sociedad de Biología de Concepción* (Chile) 13: 133-146.
357. PFLAUMER K (1935) Observaciones biológicas acerca de la *Rhinoderma darwini* D & B. *Revista Chilena de Historia Natural* 39: 28-30.
358. PHILIPPI RA (1989) Descripciones breves de dos especies nuevas de sapo (*Bufo*). *Anales Universidad de Chile* 104: 723-725.
359. PHILIPPI RA (1902) Suplemento a los Batraquios chilenos descritos en la Historia Física i Política de Chile de Don Claudio Gay. Librería Ivens. Santiago, Chile. Xi + 160 pp.
360. PINCHEIRA-DONOSO D (2002) Nota sobre la alimentación de *Pleurodema bufonina* Bell, 1843 (Anura-Leptodactylidae). *Gayana* 66(1):77-80.
361. PINCHEIRA-DONOSO D (2002) Dieta de *Batrachyla taeniata* (Girard, 1854) en poblaciones de Concepción, Chile (Anura, Leptodactylidae). *Noticiario Mensual Museo Nacional Historia Natural* 348: 3-7.
362. PINCHEIRA-DONOSO D & H DÍAZ-PÁEZ (2003) *Batrachyla nibaldoi* (Nibaldo's Wood Frog). *Herpetological review* 34 (3):256.
363. PINTO A, W HERMOSILLA, F DI CASTRI & V ASTUDILLO (1965) Distribución altitudinal y diversidad trófica de la herpetofauna del cerro El Roble, Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* (Número Especial): 32-40.
364. PISANO E (1973) La vida en los Parques Nacionales de Magallanes. *Publicaciones del Instituto de la Patagonia* (Chile), Serie Monografías 6: 1-64.
365. PORTER C (1898) Contribución a la fauna de la provincia de Valparaíso. *Revista Chilena de Historia Natural* 2: 31-33
366. PORTER C (1913) Bibliografía chilena de herpetología y batracología. *Revista Chilena de Historia Natural* 17: 224-237.
367. PORTER KR (1972) *Herpetology* WB Saunders Co, Philadelphia. xi+523 pp.
368. PUGÍN E & GARRIDO O (1981) Morfología espermática en algunas especies de anuros pertenecientes al bosque templado del sur de Chile, ultraestructura comparada. *Medio Ambiente* (Chile) 51 (2): 45-57.
369. QUEVEDO L, B NORRIS, W VENEGAS & L COLOMA (1994) Disminución de la respuesta por efluentes industriales de una sinapsis neuroepitelial a la estimulación nerviosa en *Caudiverbera caudiverbera*. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* (Chile) 65: 57-64.
370. RABANAL F (2005) Relaciones filogenéticas entre las especies de ranas del género *Batrachyla* (leptodactylidae) basadas en caracteres morfológicos. Tesis de Grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 94 pp.
371. RABANAL F & J NUÑEZ (2009) Anfibios de los bosques templados de Chile. Ediciones Universidad Austral de Chile. 205 pp.
372. RICE K, FJ MAZZOTTI & JH WADDLE (2005) Use of amphibians as indicators of ecosystem restoration success. University of Florida, IFAS Extension. 5 pp
373. RIFFO R & C VILLARROEL (2004) Caracterización de la flora y fauna del humedal Los Batros, Comuna de San Pedro de La Paz. Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato I. Municipalidad de San Pedro de la Paz. 28 pp.
374. ROSENMANN M, L CAPURRO & G HOECKER (1963) Aplicación de métodos de precipitación en medio gelificado a la resolución de problemas filogenéticos en el género *Bufo*. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 9: 163-180.
375. RUIZ G (1986) Adaptaciones hematológicas de anuros a las alturas andinas. Tesis de Magister, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago. xvi + 114 pp.
376. RUIZ G, M ROSENMANN & A VELOSO (1983) Respiratory and hematological adaptations to high altitude in *Telmatobius* frogs from the Chilean Andes comparative. *Biochemistry and Physiology* 76A: 109-113.

377. RUIZ G, M ROSENMANN & A VELOSO (1987) Valores hematológicos y distribución altitudinal de anfibios chilenos. Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile) 20: 79-84.
378. RUIZ G, M ROSENMANN & A VELOSO (1989) Altitudinal distribution and blood values in the toad, *Bufo spinulosus* Wiegmann. Comparative Biochemistry and Physiology 94A: 643-646
379. RYBERTT G & MV DANIEL (1976) Rol de las poblaciones de anfibios en la subtrama trófica del suelo en el bosque San Martín, Valdivia-Chile Tesis, Universidad Austral de Chile. 28 pp.
380. SABAT P & F BOZINOVIC (1996) Dietary chemistry and allometry of intestinal disaccharidases in the toad *Bufo spinulosus*. Revista Chilena de Historia Natural 69: 387-391.
381. SABAT P, JM RIVEROS & C LÓPEZ-PINTO (2005) Phenotypic flexibility in the intestinal enzymes of the African clawed frog *Xenopus laevis*. Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative. Physiology. 140: 135-139.
382. SAEZ FA & W VENEGAS (1972) A cytogenetic study of *Rhinoderma darwini* (Anphibia-Anura). Chromosome Inf Serv 13: 11-15
383. SALIBIÁN A (1974) *Calyptocephalella caudiverbera*. Lista bibliográfica anotada: primera parte. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 219: 6-10.
384. SALIBIÁN A (1977) Transporte de cloro y sodio a través de la piel in situ de anfibios sudamericanos. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 35: 121-163.
385. SALIBIAN A & J CABRERA (1975) Anomalies in adult *Bufo arunco* and larval *Calyptocephalella caudiverbera*. Herpetological review 6 (1):9-10.
386. SALIBIÁN A (1980) *Caudiverbera caudiverbera* (= *Calyptocephalella caudiverbera*). Lista bibliográfica anotada: segunda parte. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 281/282: 9-12.
387. SALIBIÁN A, A PRELLER & L ROBLES (1971) In vivo ionic uptake through the skin of the South American toad *Bufo arunco*. Canadian Biology 30:15-124.
388. SALLABERRY M (1980) Autoecología de *Batrachyla taeniata* (Amphibia, Leptodactylidae). Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.
389. SALLABERRY M, J VALENCIA & I DÍAZ (1981) Distribución y Ambiente de *Batrachyla taeniata* (Girard) en Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 31 61-67.
390. SALLABERRY M & M MÉNDEZ (2002) Geographic ditribution *Bufo atacamensis*. Herpetological review 33(3): 218-219.
391. SALTHER SN & WE DUELLMAN (1973) Quantitative constrains associated with reproductive mode in anurans. En: JL Vial, Evolutionary biology on the anurans. Univ of Missouri Press. 229-249 pp.
392. SANCHEZ J, G GONZALEZ & J CONCHA (1966) Influencia de la estimulación nerviosa sobre la corriente de corto circuito y diferencia de potencial en un trozo de piel aislada de sapo. Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile) 3: 79-84
393. SCHAEFFER B (1949) Anurans from the early tertiary of Patagonia. Bulletin American Museum National History 93: 41-68.
394. SCHMIDT KP (1928) The chilean frogs of the genus *Telmatobius*. Revista Chilena de Historia Natural 32: 98-105.
395. SCHMIDT KP (1954) Amphibia salientia. Reports lund Universidad de Chile Exp 1948-49. Lunds Univ Arsskrift NF 2 B 49(19): 3-6.
396. SCHMIDT KP (1954) Reports of the lund University Chile expedition 1948-49. Amphibia Salientia, Lunds Universit. Arskrift 2: 3-6.
397. SCHMIDT KP (1954) Notes of frogs of the genus *Telmatobius*. Fieldiana Zoology 34: 277-287
398. SCHNEIDER CO (1930) Observaciones sobre batracios chilenos. Revista Chilena de Historia Natural 34: 220-223.
399. SCHNEIDER CO (1936) La verdadera identidad del *Bufo rubropunctatus* Guíchénot. Comunicaciones del Museo de Concepción 1: 109-112.
400. SILVA F, A VELOSO, J SOLERVICENS & JC ORTIZ (1968) Investigaciones zoológicas en el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y zona de Pargua. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 148: 3-12.

401. SMITH-RAMIREZ C (2004) The Chilean coastal range: a vanishing center of biodiversity and endemism in South American temperate rainforests. *Biodiversity and Conservation* 13: 373-393.
402. SMITH-RAMÍREZ C, I DÍAZ, P PLISCOFF, C VALDOVINOS, MA MÉNDEZ, J LARRAÍN & H SAMANIEGO (2007) Distribution patterns of flora and fauna in southern Chilean Coastal rain forests: Integrating Natural History and GIS. *Biodiversity and Conservation* 16: 2627-2648.
403. SOENKSEN O (1928) Algunas constantes de la sangre de la rana chilena (*Calyptocephalus gayi*). *Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 2: 87-91.
404. SOKOL O (1975) The phylogeny of anuran larvae: a new look. *Copeia* 1: 1-23.
405. SOLIS R (1994) Factores moduladores de las interacciones sociales acústicas de *Pleurodema thaul*. Tesis Doctoral, Universidad de Chile. 76 pp.
406. SOLIS R & M PENNA (1997) Testosterone levels and evoked vocal responses in a natural population of the frog *Batrachyla taeniata*. *Hormones and Behavior* 31: 101-109
407. SOTO E, M MÉNDEZ-TORRES, F TORRES-PÉREZ & H IBARRA-VIDAL (2002) New localities of *Insuetophrynus acarpicus*. *Herpetological review* 33:317
408. SOTO ER & M MÉDEZ (2002) *Insuetophrynus acarpicus*. 1pp.
409. SOTO ER (2003) Variación morfológica, variación genética y estructura poblacional en poblaciones alopátricas de *Bufo spinulosus* (Anura: Bufonidae) en Chile. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Biológicas mención Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 94 pp.
410. SOTO ER, MA MENDEZ-TORRES, F TORRES-PÉREZ & H IBARRA-VIDAL (2002) Geographic distribution *Insuetophrynus acarpicus*. *Herpetological review* 33(4):317.
411. SPENGLER JW (S/F) Die fortpflanzung des *Rhinoderma darwini* mit einigen einleitenden bemerkungen. *Zeitschr f Wiss Zool* 29: 495-501.
412. TOFT CA (1985) Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia* 1985(1): 1-21.
413. TORRES D & H CASTILLO (1973) Notas sobre la distribución geográfica del sapito vaquero *Rhinoderma darwini* Dum y Bibr 1841 (Amphibia, Anura, Dendrobatidae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 203-204: 7-9.
414. TORRES-MURA JC (1994) Estado de conservación de la fauna terrestre en Chile. En: Espinoza G, P Pisani, L Contreras & P Camus (Eds.) *Perfil ambiental de Chile*. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago. 367-375 pp.
415. TRONCOSO JF & JC ORTIZ (1987) Catálogo Herpetológico del Museo Regional de Concepción. *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción* 1: 9-19.
416. ÚBEDA CA & JJ NUÑEZ (2006) New parental care behaviours in two telmatobiine genera from temperate Patagonian forests: *Batrachyla* and *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae). *Amphibia-Reptilia* 27: 441-444.
417. ÚBEDA CA (2001) Geographic distribution *Alsodes australis*. *Herpetological review* 31: 249.
418. ÚBEDA CA (2001) Geographic distribution *Batrachyla taeniata*. *Herpetological review* 32: 112.
419. ÚBEDA CA (2001) Geographic distribution *Pleurodema thaul*. *Herpetological review* 32(4): 272.
420. URETA T, J RADOJKOVIC, N DIAZ, JC SLEBE & C LOZANO (1978) Comparative studies on glucose phosphorylating isoenzymes of vertebrates. Identification and characterization of amphibian liver hexokinases. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 186: 235-247
421. URETA T, J RADOJKOVIC, A PRELLER & V GUIXE (1979) Glucose utilization in vertebrates as a molecular probe for the study of evolution. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile)* 12: 49-58.
422. URETA T, J RADOJKOVIC, R LAGOS, V GUIXE & L NUÑEZ (1979) Phylogenetic and ontogenetic studies of glucose phosphorylating isozymes of vertebrates. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile)* 12: 587-604.
423. VALENCIA J (1960) Inducción de la ovulación y tabla de desarrollo normal de *Bufo spinulosus* Wiegmann. Tesis Facultad de Filosofía y Educación, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
424. VALENCIA J, A VELOSO & M SALLABERRY (1982) Nicho trófico de las especies de los herpetozoos del transecto Arica Chungará. En: Veloso A & E Bustos. *El ambiente natural y*

- las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica, Lat. 18°28'). Vol. I. La vegetación y los vertebrados ectotérmicos del transecto Arica – Lago Chungará. Volumen de Síntesis. Of. Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y El Caribe – ROSTLAC Montevideo, Uruguay.
425. VALENZUELA ROJAS J & R SCHLATTER (2004) Las turberas de Cordillera Pelada, provincia de Valdivia (Xa Región, Chile). En: Blanco D & VM de Balse. Los Turbales de la Patagonia: Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad Publicación N° 19, Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. 81-85 pp.
 426. VALVERDE V (1996) Vertebrados de Chile con problemas de conservación según la Lista Roja de la UICN (1966). Documento Técnico 103, Chile Forestal. 8 pp
 427. VELLARD J (1951) Estudios sobre batracios andinos I- El grupo *Telmatobius* y formas afines (Estudios sobre batracios andinos). Memorias del Museo de Historia Natural Javier Prado 1: 1-90.
 428. VELLARD J (1953) Estudios sobre batracios andinos II El grupo *marmoratus* y formas afines. Memorias del Museo de Historia Natural Javier Prado 2:1-53
 429. VELLARD J (1953) Estudios sobre batracios andinos. II- El grupo *marmoratus* y formas afines. Mem Mus Hist Nat Jav Prado 2: 1-53.
 430. VELLARD J (1957) Repartition des batraciens dans les Andes au Sud de 1' Equateur. *Etudes Andines* 5:141-161
 431. VELLARD J (1959) Estudios sobre batracios andinos V El género *Bufo*. Memorias del Museo de Historia Natural Javier Prado 8:1-48
 432. VELLARD J (1959) Estudios sobre batracios andinos. V- El género *Bufo*. Memorias del Museo de Historia Natural Javier Prado 8: 1-48.
 433. VELLIDO S & CA UBEDA (2001) Geographic distribution *Hylorina sylvatica*. *Herpetological review* 32: 54.
 434. VELOSO A (1973) Respuesta cardíaca a la inmersión en diferentes especies de anuros chilenos. *Caldasia* 11: 129-137.
 435. VELOSO A, A DIAZ & R GALLEGUILLOS (1973) Revisión cariosistémica de las especies del género *Pleurodema* en Chile (Anura, Leptodactylidae). *Anales del Museo de Historia de Valparaíso (Chile)*6: 49-55.
 436. VELOSO A, A DIAZ & R GALLEGUILLOS (1973) El cariotipo de *Rhinoderma darwini*. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)*6: 57-61.
 437. VELOSO A, R GALLEGUILLOS & N DÍAZ (1973) Karyotypic analysis of allopatric populations of *Pleurodema thaul* (Lesson) Amphibia, Leptodactylidae. *Caryologia* 26: 69-76.
 438. VELOSO A, R GALLEGUILLOS & N DÍAZ (1974) Anfibios (Anura, Leptodactylidae) del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales: consideraciones citotaxonómicas. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 7: 297-310.
 439. VENEGAS W (1975) Los cromosomas de *Aruncus venustus* (Philippi) 1899 (=Telmatobufo bullocki Schmidt, 1952) (Amphibia, Anura). *Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile)* 49: 71-77.
 440. VELOSO A & L TRUEB (1976) Description of a new species of Telmatobiine frog, *Telmatobius* (Amphibia: Leptodactylidae), from the Andes of Northern Chile. *Occasional Papers of the Museum of Natural History The University of Kansas* 62: 1-10.
 441. VELOSO MA (1977) Agressive behavior and the generic relationships of *Caudiverbera caudiverbera* (Amphibia: Leptodactylidae). *Herpetologica* 33: 434-442
 442. VELOSO A & L TRUEB (1978) Description of a new species of Telmatobiine frog, *Telmatobius* (Amphibia: Leptodactylidae) from the Andes of northern Chile. *Museum National History University of Kansas*62: 1-10.
 443. VELOSO A, P ITURRA & R GALLEGUILLOS (1978) Evidencias cromosómicas en el Genero *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae), con la descripción de una nueva especie. *Physis* 38: 91-98.
 444. VELOSO A & P ITURRA (1979) Posibilidades del análisis citogenético en un estudio de bandeado cromosómico en dos especies de anfibios (Anura, Leptodactylidae). *Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Chile)*12: 91-96.

445. VELOSO A, N DÍAZ, P ITURRA & M PENNA (1981) Descripción de una nueva especie de telmatobino del género *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae) de la Cordillera de Nahuelbuta (Sur de Chile). *Medio Ambiente* 5: 72-77.
446. VELOSO A, M SALLABERRY, J NAVARRO, P ITURRA, J VALENCIA, M PENNA & N DIAZ (1982) Contribución sistemática al conocimiento de la herpetofauna del extremo norte de Chile. En Veloso A & E Bustos (Eds.). *El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile* (Arica, Lat. 18°28'). Vol. I 135-268.
447. VELOSO A & J NAVARRO (1988) Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali* (Torino) 6: 481-539.
448. VELOSO A & H NUÑEZ (2003) Species Data Summaries. Chile Review Workshop 3-4 octubre 2003 Universidad de Concepción. *Global Amphibian Assessment*. Documento de trabajo no publicado: 269- 291pp.
449. VELOSO A, ER SOTO, MA MÉNDEZ, P BACHMANN, M TORRES & C CORREA (2004) Nota taxonómica, antecedentes cromosómicos y moleculares de *Xenopus cf laevis* en Chile. En: Solis R, G Lobos & A Iriarte (ed.) *La introducción de Xenopus laevis en Chile: situación actual y perspectivas para la investigación y educación*. Santiago, Universidad de Chile. 9-20 pp.
450. VELOSO A, JL CELIS-DIEZ, P GUERRERO, M MÉNDEZ, P ITURRA & A SIMONETTI (2005) Description a new *Eupsophus species* (Amphibia, leptodactylidae) from the remnants of Maulino forests, central Chile. *Herpetological journal*. Vol. 15: 159-165.
451. VELOSO A (2006) Batracios de las cuencas hidrográficas de Chile: origen, diversidad y estado de conservación. En: Vila I, A Veloso, R Schlatter & C Ramírez (eds.) *Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile*. 103-140 pp.
452. VENEGAS W (1975) Los cromosomas de *Aruncus venustus* (Philippi) 1899 (=Telmatobufo bullocki Schmidt, 1952) (Amphibia, Anura). *Boletín Sociedad de Biología de Concepción* (Chile) 49: 71-77
453. VERA C (2008) Evaluación del proceso de la recolonización de anfibios en una experiencia de restauración ecológica en Isla del Rey, comuna de Corral, Región de Los Ríos, Chile. Tesis de Grado de Licenciatura en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. 119 pp.
454. VERGARA O, MF SAAVEDRA & JC ORTIZ (2008) Anfibios del humedal Tubul-Raqui. En: Vergara O, P Carrasco Lagos, MF Saavedra & JC Ortiz (eds.) *Fauna del humedal Tubul-Raqui, Provincia de Arauco, Sitio prioritario para la conservación de la Biodiversidad*, Editorial Diario El Sur, 1ª Edición, Concepción, 72 pp: 5-8
455. VICTORIANO P, JC ORTIZ, L TRONCOSO & R GALLEGUILLOS (1995) Allozyme variation in populations of *Pleurodema thaul* (Lesson, 1826) (Anura; Leptodactylidae). *Comparative Biochemistry and Physiology* B 112: 487-492.
456. VIDAL-MALDONADO MA & LABRA-LILLO A (2008) *Herpetología de Chile*. Science Verlag, Santiago, Chile. 593 pp.
457. VIDOZ F, CA ÚBEDA & JQ VIDOZ (2002) Geographic distribution *Batrachyla antartandica* (NCN). *Herpetological review* 33(3): 218.
458. VUILLEURMIER F (1968) Origen of frogs patagonian forest. *Nature* Vol 19, julio 6: 87-89.
459. WEBB RG & JK GREER (1969) Amphibians and reptiles from Malleco Province Publications of the Museum, Michigan State University. *Biological Series* 4: 193-226.
460. WERNER F (1896) Beitrage zur Kenntniss der Reptilien und Batrachier von Zentralamerika und Chile, sowie einiger seltener Schlangenarten. *Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien* 46: 344-365.
461. WERNER F (1897) Bermerkungen ueber die larven von *Borborocoetes taeniatus* u *Bufo spinulosus*. *Zoologischer Anzeiger* 20: 26.
462. WERNER F (1898) Die Reptilien und Batrachier der Sammlung Plate *Zoologischen Jahrbüchern Supplement* 4: 244-278
463. WERNER F (1904) *Ergebnisse der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise*. I. Band. Allgemeines, Chordonier, Echinodermen und Coelenteraten. IV. Reptilien und Batrachier L Friedrichsen & Co, Hamburg. 21 pp.
464. WESTIG J (1992) Zur Pflege von Chile - Erdleguanen. *Deutsche Aquarien und Terrarien Zeitschrift* 45(11): 702-704.

465. WIEGMANN AFA (1834) Beiträge zur Zoologie gesammelt auf einer Reise um die Erde, von Dr. FJF Meyen. Siebente Abhandlung. Amphibien. Nova Acta Academiae Caesararum Leopoldina Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum 17(1): 184-268.
466. WIEGMANN AFA (1834) Herpetologica Mexicana seu descriptio amphibiorum Novae Hispaniae quae itineribus comitis de Sack, Ferdinandi Deppe et Chr. Guil. Schiede in Museum Zoologicum Berolinense pervenerunt. Pars prima, Saurorum species amplectens, adiecto Systematis Saurorum Prodrómo, additisque multis in hunc amphibiorum ordinem observationibus. C. G. Lüderitz, Berlin vi+54 pp.
467. WIEGMANN AFA (1835) Bericht über die Fortschritte der Zoologie in Jahre 1834. Amphibien Archive für Naturgeschit 1(2): 273-296.
468. WILHELM OG (1927) La *Rhinoderma darwini* D & B. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 1: 3-31.
469. WILHELM OG (1927) Nuevas demostraciones acerca de la neomelia de *Rhinoderma darwini*. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 1: 117.
470. WILHELM OG (1932) Nuevas observaciones acerca de la neomelia de la *Rhinoderma darwini*. Revista Chilena de Historia Natural 36: 166-170.
471. WILHELM OG & E LAZCANO DE VIVALDI (1958) El órgano de Bidder en *Calyptocephalus gayi*. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 33:21-27.
472. YOUNG BE, LIPS KR, REASER JK, IBÁÑEZ R, SALAS AW, CEDEÑO JR, COLOMA LA, RON S, LA MARCA E, MEYER JR, MUÑOZ A, BOLAÑOS F, CHAVES G & ROMO D (2001) Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. Conservation Biology 15: 1213-1223.
473. YOUNG BE, SN STUART, JS CHANSON, NA COX & TM BOUCHER (2004) Joyas que Están Desapareciendo: El Estado de los Anfibios en el Nuevo Mundo. NatureServe, Arlington, Virginia. 56 pp.
474. ZAMORANO B, A CORTÉS & A SALIBIÁN (1988) Ammonia and urea excretion in urine of larval *Caudiverbera caudiverbera* (L.) (Anura, Amphibia). Comparative Biochemistry and Physiology 91A: 153-155.
475. ZILLER E (2000) Conservación de fauna de vertebrados en humedales costeros de la comuna de Toltén aplicación de una metodología objetiva. Tesis de Grado de Licenciatura en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de Temuco.

Anexo 4. Catálogo de publicaciones de peces

1. ACUÑA P, I VILA, R PARDO & SH COMTE (2005) Caracterización espacio-temporal del nicho trófico de la fauna íctica andina del río Maule, Chile. Gayana 69(1): 175-179.
2. AEDO J, BELK M, HAIT E (2009) Geographic variation in age, growth and size structure of *Percilia irwini* from south-central Chile. Journal of Fish Biology 74: 278-284.
3. ALAY F, H CAMPOS, J GAVILAN, F GONZÁLEZ, C VALENZUELA, P BISOL & J CABELLO (1995) Características genéticas de recursos acuáticos de la VIII Región, Chile. Contribución a la conservación de la biodiversidad. Gayana 59(1): 47-71.
4. ALDUNATE R & E DE LA HOZ (1993) Diversidad trófica de *Cheirodon pisciculus* G (Pstariophysi: Characidae): ¿consecuencia de una versatilidad del mecanismo alimentario? Revista Chilena de Historia Natural 66: 177-184.
5. AMIGO SC (1974) Contribución del conocimiento de la fauna íctica del Lago Peñuelas (Valparaíso). Tesis de Título de Ingeniero Pesquero de la Universidad Católica de Valparaíso 66 pp.
6. ARELLANO M, L. HUAQUÍN & A MANRÍQUEZ (1983) Aspectos comparativos de dos especies de Siluriformes Chilenos de agua dulce (Pisces, Trichomycteridae). Archivos Biología Medicina Experimental 16:136.
7. ARELLANO M, L. HUAQUÍN, A MANRÍQUEZ & G ARRATIA (1980) Aspectos reproductivos en *Trichomycterus aerolatus*. Archivos Biología Medicina Experimental 13: 43.

8. ARENAS J (1978) Análisis de la alimentación de *Salmo gairdneri* Richardson en el lago Riñihue y río San Pedro. Medio Ambiente (Chile) 3(2): 50-58.
9. ARRATIA G (1976) Variaciones de las hipurapófisis en algunos peces siluriformes. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 9:105-114.
10. ARRATIA G (1978) Comentario sobre la introducción de peces exóticos en aguas continentales de Chile. Ciencias Forestales 21-30.
11. ARRATIA G (1981) Géneros de peces de aguas continentales de Chile. Publicación Ocasional Museo Historia Natural 34:3-108.
12. ARRATIA G (1982) Peces del altiplano de Chile. In: Veloso A & E Bustos (eds.) El hombre y los ecosistemas de montaña 1: 93-133.
13. ARRATIA G (1982 a) A review of freshwater percoids from South America (Pisces, Osteichthyes, Perciformes, Percichthyidae, and Percillidae). Abh. Senckenberg Naturforsch 540:1-52.
14. ARRATIA G (1983) Preferencias de hábitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Familia Diplomystidae y Trichomycteridae). Studies on Neotropical Fauna and Environment 18(4): 217-237.
15. ARRATIA G (1983a) *Trichomycterus chungaraensis* n.sp. and *Trichomycterus laucaensis* n.sp. (Pisces, Siluriformes, Trichomycteridae) from the high Andean range. Studies on Neotropical Fauna and Environment 18:65-87.
16. ARRATIA G (1987) Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): morphology, taxonomy and phylogenetic implications. Bonner Zoologische Monographien 24: 1-120.
17. ARRATIA G (1987 a) Sexual dimorphism in the caudal skeleton of Cheirodon (Characidae, Teleostei). Cybium 11(4):375-387.
18. ARRATIA G (1990) The South American Trichomycterinae (Teleostei: Siluriformes), a problematic group. In: Peters G & IR Hutterer (eds.) Vertebrates in the tropics. Museum Alexander Koenig 395-403 pp.
19. ARRATIA G (1990 a) Development and diversity of the suspensorium of Trychomycterids and comparison with Loricarioides (Teleostei: Siluriformes). Journal of Morphology 205:193-218.
20. ARRATIA G (1992) Development and variation of the suspensorium of primitive catfishes (Teleostei: Ostariophysi) and their phylogenetic relationships. Bonner Zoologische Monographien 36: 1-110.
21. ARRATIA G (1996) Reassessment of the phylogenetic relationships of certain Jurassic teleosts and their implications on teleostean phylogeny. In: G Arratia & G Viohl (eds.) Mesozoic Fishes-Systematics and Paleoecology. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany.
22. ARRATIA G (1997) Brazilian and Austral freshwater fish faunas of South America. A contrast. In: Tropical biodiversity and systematics. Museum Alexander Koenig 179-187.
23. ARRATIA MA (1969) Biología de la "sardina tableada" (*Clupea bentincki* Normas 1936) en el área de Talcahuano (36° Lat. S). Tesis Mimeografiada, Imprenta Universidad de Concepción 66 pp.
24. ARRATIA G & A CHANG (1975) Osteocráneo de *Nematogenys inermis* Guichenot 1848 y consideraciones acerca de la primitividad del género (Peces, Siluriforme, Trychomycteridae). Publicación Ocasional del Museo de Historia Natural 19:3-7.
25. ARRATIA G & A CIONE (1996) The record of fossil fishes of southern South America. In: Contribution of southern South America to vertebrate paleontology Munchner Geowissenschaftliche Abhandlungen. 30(A): 9-72 pp.
26. ARRATIA G & P LAMBERS (1996) The caudal skeleton of pachycormiforms: Parallel evolution? In: G Arratia & G Viohl (eds.) Mesozoic Fishes-Systematics and Paleoecology, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany pp. 219-242.
27. ARRATIA G & L HUAQUIN (1995) Morphology of the lateral line system and of the skin of diplomystid and certain primitive loricarioid catfishes and systematic and ecological considerations. Bonner Zoologische Monographien 36:1-110.

28. ARRATIA G & S MENU-MARQUE (1981) Revision of the freshwater catfishes of the genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae) with commentaries on ecology and biogeography. *Zoologisch-es Anzeiger* (1/2): 88-111.
29. ARRATIA G & H-P SCHULTZE (1987) A new halecostome fish (Actinopterygii, Osteichthyes) from the Late Jurassic of Chile and its relationships. *Dakoterra* 3: 1-13.
30. ARRATIA G & S MENU-MARQUE (1984) New catfishes of the genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae). *Zoologisches Anzeiger Jena* 207 (1-2): 8-111.
31. ARRATIA G, A CHANG, S MENU-MARQUE & G ROJAS (1978) About *Bullockia* n. gen. and *Trichomycterus mendozensis* n.sp. and revision of the Family Trichomycteridae (Pisces Siluriformes). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 13:157-194.
32. ARRATIA G, B PENAFORT & S MENU-MARQUE (1983) Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. *Deserta* 7:48-108.
33. ARRATIA G, G ROJAS & A CHANG (1981) Géneros de Peces de Aguas Continentales de Chile. *Publicación Ocasional del Museo de Historia Natural* 34:157-164.
34. ARTIGAS JN, E CAMPUZANO & U GONZALEZ 1985 Contribución al conocimiento de la biología y hábitos alimentarios de *Salmo gairdneri* (Richardson, 1836) en lago Laja (Chile). *Gayana* 49: 3-29.
35. AZPELICUETA M & A RUBILAR (1998) A Miocene Nematogenys (Teleostei: Siluriformes: Nematogenyidae) from South-Central Chile. *Journal of Vertebrate Paleontology* 18(3): 475-483.
36. AZPELICUETA M, A ALMIRON, A LÓPEZ-CAZORLA & J CASCIOTTA (1996) Geographical distribution of *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Pisces: Osmeriformes: Galaxiidae) in Patagonia. *Biogeographica* 72(4):157-160.
37. BAHAMONDE I, D SOTO & I VILA (1979) Hábitos alimentarios de las especies de Atherinidae del embalse Rapel. *Medio Ambiente* 4(1):3-18.
38. BAHAMONDE N & G PEQUEÑO (1975) Peces de Chile, lista sistemática. *Publicación Ocasional del Museo de Historia Natural* 21:5-22.
39. BARILES J, R VEGA, S PEREDO, A MARDONES, G LARA, D FIGUEROA & I VALDEBENITO (1991) Resultados preliminares sobre reproducción artificial de *Galaxias maculatus* (Pisces, Salmoniformes) en vasijas tipo Zoug. II Congreso I. Gestión Recursos Naturales, SVSCH-UACH, Valdivia. 78.
40. BARROS VALENZUELA B (1961) La piscicultura en Chile. *Revista Universitaria Año XLVI* (24): 79-90.
41. BASULTO S (1969) ¿Hay o no salmones en los ríos chilenos? *Órbita Revista de Ciencia y Tecnología* 77-84
42. BASULTO S (2003) El largo viaje de los salmones. Una crónica olvidada. Propagación y cultivo de especies acuáticas en Chile. Maval Ltda. 299 pp
43. BELLO MT (1982) Sobre la reproducción de *Galaxias maculatus* Jenyns (Galaxiidae, Pisces) del Lago Nahuel Huapi. Resúmenes III Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados (15-19 noviembre 1982). Buenos Aires, Argentina.
44. BELLO MT, MM BUNGE & M DE L BAÍZ (1991) Alimentación natural del pejerrey (*Patagonia hatcheri*) introducido en la laguna Ña-Luan, Río Negro. *Biología pesquera* 20; 13-19.
45. BENZIE VL (1968) Stages in the normal development of *G. maculatus attenuatus* Jenyns. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 2: 606-627.
46. BENZIE VL (1968 a) A consideration of the whitebait stago of *Galaxias maculatus attenuatus* (Jenyns). *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 2: 559-573.
47. BERRA T (2003) Family Galaxiidae (Galaxiids). In: Reis R, S Kullander & C Ferraris (eds.) Checklist of the freshwaters fishes of South and Central America. EDIPUC. 503-506 pp.
48. BERRA T & C BARBOUR (1998) Is the chilean *Galaxias globiceps* (Teleostei: Galaxiidae) extant or extinct? *Ichthyological Explorations of Freshwaters* 9(3): 273-278
49. BERRA T & V RUIZ (1994) Rediscovery of *Galaxias globiceps* Eigenmann from southern Chile. *Transactions of the American Fisheries Society* 123:595-600.
50. BERRA T, L CROWLEY, W IVANTSOFF & P FUERST (1996) *Galaxias maculatus*: an explanation of his biogeography. *Marine and Freshwater Research* 47:845-849.

51. BERRA T, R FELTES & V RUIZ (1995) *Brachygalaxias gothei* from South-Central Chile, a synonym of *B. bullocki* (Osteichthyes:Galaxiidae). Ichthyological Explorations of Freshwaters 683): 227-234.
52. BERRA TN (2001) Freshwater fish distribution. Academic press 604 pp.
53. BERTIN L & C ARAMBOURG (1958) Superorder des Teleosteens. In: Grassé PP (Ed.) Traité de Zoologie 13(3): 2204-2500.
54. BLANCO S & M (1984) Limnología sanitaria de la polución de aguas continentals. Monografía 28, Serie OEA 120 pp.
55. BOUBBE J, K SCHICKER & A STANCLIFF (1991) Thermal avoidance in inanga, *G. maculatus* (Jenyns) from the Waikato river. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 25: 177-180.
56. BOULANGER GA (1984) Les perches des eaux douces du Chili. Actes Soc Scient Chili 4:9-17.
57. BRAVO SS (1981) Detección e identificación de los parásitos que afectan al pejerrey chileno (*Basilichthys australis*). Tesis de título de Ingeniero Pesquero de la Universidad Católica de Valparaíso 148 pp.
58. BRITO JL (2002) Primer registro de *Acipenser trnsmotanus* Richardson, 1863 asilvestrado en la desembocadura del río Maipo, San Antonio, Chile Central. Noticiario Mensual Museo Historia Natural Chile 347:9-11.
59. BROWN M (1975) Análisis de la distribución y abundancia de los peces de agua dulce de las provincias de Valparaíso y Aconcagua. Tesis Pregrado Universidad Católica de Valparaíso, 105 pp.
60. BUEN F DE (1958) Ictiología. La familia Ictaluridae nueva para la fauna aclimatada de Chile y algunas consideraciones sobre los Siluroidei indígenas. Investigaciones Zoológicas Chilenas 146-158.
61. BUEN F DE (1959) Los peces exóticos en las aguas dulces de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 5:103-137.
62. BUSSE K (1982) *Brachylaxias gothei* n. sp (Pisces: Glaxidae) aus Chile. Bonner Zoologische Beitáge 33(1):71-74.
63. BUSSE K (1984) Die Wirbeltiersammlungen des Museums Alexander Koenig IV Fishes. Bonner Zoologische Monographien 19:215-224.
64. BUSSE K & H CAMPOS (1987) Serological and other biological differences among diadromous and lacustrine *Galaxias maculatus*-like forms from Chile (Pisces: Galaxiidae. Bonner Zoologische Monographien 38(4):299-306.
65. CADWALLADER PL (1975) Relationships between brain morphology and ecology in New Zeland Galaxiidae, particulary *Galaxias vulgaris* (Pisces: Salmoniformes). New Zeland Journal Zoology 2(1): 35-43.
66. CAMPOS H (1969) Reproducción del *Aplochiton taeniatus* Jenyns. Boletín Museo Nacional de Historia Natural 29(13):207-222.
67. CAMPOS H (1970) *Galaxias maculatus* (Jenyns) en Chile con especial referencia a su reproducción. Boletín Museo Nacional de Historia Natural 31:5-20.
68. CAMPOS H (1970 a) Introducción de especies exóticas y su relación con los peces de agua dulce de Chile. Boletín Museo Nacional de Historia Natural 14(162):6-9.
69. CAMPOS H (1972) Breeding and season and early development of *Brachygalaxias bullock*. Texas Journal Sciences 23(4):531-544.
70. CAMPOS H (1972 a) Karyology of three Galaxiids fishes *Galaxias maculatus*, *G. platei* and *Brachygalaxias bullocki*. Copeia 2:368-370.
71. CAMPOS H (1973) Lista de peces de aguas continentales de Chile. Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural (198-199): 3-14.
72. CAMPOS H (1973 a) Migration of *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Galaxiidae, Pisces) in Valdivia estuary, Chile. Hidrobiologia 43(3-4):301-312.
73. CAMPOS H (1974) Population studies of *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Osteichthys: Galaxiidae) in Chile with reference of the number of vertebrae. Studies on Neotropical Fauna and Environment 9: 55-76.
74. CAMPOS H (1979) Avance en el estudio sistemático de la familia Galaxiidae (Osteichthys : Salmoniformes). Archivos Biología Medicina Experimental 12:107-118.

75. CAMPOS H (1979 a) Multivariate analysis of the taxonomy o the fish family Galaxiidae. *Zoologisches Anzeiger Jena* 202(3/4): 280-288.
76. CAMPOS H (1982) Sistemática del género *Cheirodon* (Pisces: Characidae) en Chile con descripción de una nueva especie (Análisis de multivarianza). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 17:129-162.
77. CAMPOS H (1982 a) Los géneros de Atherinidos (Pisces: Atherinidae) del sur de América. *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales Bernardino Rivadía* Tomo XIII: 1-60.
78. CAMPOS H 1982 (1983) Zonación de los peces en los ríos del Sur de Chile. *Actas VIII Congreso Latinoamericano de Zoología* Ed Pedro J Salinas 2:1417-1431.
79. CAMPOS H (1984) Gondwana and neotropical galaxioid fish biogeography. Dr. W. Junk Publishers The Hague 113-125.
80. CAMPOS H (1984) Macrozoobentos y fauna íctica de las aguas limnéticas de Chiloé y Aysén continentales (Chile). *MedioAmbiente (Chile)* 7(1): 52-64.
81. CAMPOS H (1984 a) Los géneros de Atherinidos (Pisces: Atherinidae) del sur de Sudamérica. *Actas de la III Reunión Iberoamericana de Conservación y Zoología de Vertebrados*. *Revista Museo Argentina Ciencias Naturales* XIII, 1-60.
82. CAMPOS H (1985) Distribution of the fishes in the andean rivers in the South of Chile. *Archiv fur Hydrobiologie* 104(2):168-191.
83. CAMPOS H (1986) Productividad íctica de ríos y lagos araucanos. En Vila & Fagetti (eds) Taller internacional sobre ecología y manejo de peces en lagos y embalses COPESCAL. Documento Técnico (4): 237 pp.
84. CAMPOS H & C MORENO (1985) Asociaciones de peces en estuarios chilenos , Pacífico Sur Americano. In: Yañez-Arancibia LA Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons. Towards an ecoystems integration, UNAM Press, México. 407-414 pp.
85. CAMPOS H & J GAVILAN (1996) Diferenciación morfológica entre *Percichthys trucha* y *Percichthys melanops* (Perciformes: Percichthyidae) entre 36° y 41° L.S . (Chile y Argentina) a través de análisis multivariado. *Gayana* 60(2): 99-120.
86. CAMPOS J, J ARENAS & W STEFLEN (1980) Perspectivas de desarrollo de cultivo e industrialización de especies dulceacuícolas en Chile. Análisis de recursos hídricos de la Novena, Décima y Undécima Regiones de Chile Ediciones CORFO-Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 360 pp.
87. CAMPOS H, ALAY F, RUIZ VH, GAVILÁN JF (1993) Antecedentes biológicos de la fauna íctica presente en la hoya hidrográfica del río Biobío. En: Seminario limnología y evaluación de impacto ambiental (eds. O Parra & F Franda) Ediciones Centro EULA, Concepción, Chile.: 70-72 pp.
88. CAMPOS H, RUIZ VH, GAVILÁN JF, ALAY F (1993) Comunidad íctica de la hoya hidrográfica del río Biobío. Monografía Científica Proyecto EULA.
89. CAMPOS H, RUIZ VH, GAVILÁN JF, ALAY F (1993) Peces del Río Biobío. Publicaciones de Divulgación EULA.
90. CAMPOS H, J GAVILAN, V MURILLO & P ALARCÓN (1996) Presencia de *Cheirodon australe* (Pisces: Characidae) en lago Tarahuin (isla Grande de Chiloé, 42° 40'S, Chile) y su significado zoogeográfico. *Medio Ambiente (Chile)* 13(1):69-79.
91. CAMPOS H, G ARRATIA & C CUEVAS (1997) Karyotypes of the most primitive catfishes (Teleostei: Siluri-formes: Diplomystidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 35:113-119
92. CAMPOS H, G DAZAROLA, B DYER, L FUENTES, J GAVILAN, L HUAQUIN, G MARTINEZ, R MELÉNDEZ, G PEQUEÑO, F PONCE, V RUIZ, W SIEFELD, D SOTO, R VEGA & I VILA (1998) Categorías de Conservación de peces nativos de aguas continentales de Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural* 47:101-102.
93. CAÑON CJR (1978) Distribución de la anchoveta (*Engrauñis ringens* Jenyns) en el norte de Chile en relación a determinadas condiciones oceanográficas. Instituto de Fomento Pesquero, Chile (Serie de Investigación Pesquera) 30: 129 pp.
94. CAPELLA JJ (1992) Nicho trófico de *Basilichthys australis* (Eigenmann) (Atherinidae) en presencia de *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) (Salmonidae. Un experimento de campo en Peñaflo Chile). Tesis magíster Universidad de Chile, 77 pp.

95. CÁRDENAS T & G PEQUEÑO (1990) Dimorfismo sexual, huevos y larvas de aguja de mar", *Leptonotus blainvillianus* (Eydoux & Gervais, 1837) (Osteichthyes, Syngnathidae). *Biología pesquera* 19:27-38.
96. CARPENTER S, T FROST, L PERSSON, M POWER & D SOTO (1991) Ontogenic shifts in the diet of *G. maculatus* (Galaxiidae) and *Odontesthes microlepidotus* (Atherinidae). *Environmental Biology of Fishes* 36: 283-290.
97. CARVAJAL J, G RUIZ & L GONZÁLEZ (1990) Histopatologías branquiales presentes en salmones Coho (*Oncorhynchus kisutch*) (*Salmo salar*) en condiciones de cultivo en el sur de Chile. *Medioambiente* 11(1):53-58.
98. CHANG A, G ARRATIA & G ALFARO (1978) *Percichthys lonquimayensis* n.sp. from the Upper Paleocene of Chile (Pisces, Perciformes, Serranidae. *Journal of Paleontology* 52(3): 727-736.
99. COMTE S & I VILA (1987) Modalidad reproductiva de *Basilichthys microlepidotus* Jenyns (1842) en el río Choapa. (Pisces: Atherinidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaiso* 18: 85-93.
100. COMTE S & I VILA (1992) Spawning of *Basilichthys microlepidotus* (Jenyns). *Journal of Fisheries Biology* 41: 971-981.
101. CORFO (1995) Potencialidad de las aguas interiores en la zona sur de la provincia de Arauco (comunas de Cañete a Tirúa): Lagos Lanalhue y LleulLleu. Fondos estudios e investigaciones CORFO, Chile 320 pp.
102. COSTA W (1997) Phylogeny and classification of the Cyprinodontidae revisited (Teleostei: Cypriniformes): are Andean and Anatolian killifishes sister taxa? *Journal of Comparative Biology* 2(1):1-17.
103. CUEVAS C, H CAMPOS & K BUSSE (1999) Cytotaxonomic studies on Chilean galaxiid fishes. The karyotypes, C-bands, Ag-NORs and hybrids of *Barachygalaxias gothei* and *B. bullocki* (Osteichthyes: Galaxiidae). *Cytologia* 64:379-385
104. CUEVAS V (1990) Ciclo reproductivo de *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842) (Teleostomi, Galaxiidae) presente en el río Cautín IX región, Chile. Tesis Pregrado, Universidad Católica de Chile, 28 pp.
105. CUSSAC V, S ORTUBAY, G INGLESIAS, D MILANO, M LATTUCA, J BARRIGA, M BATIN & M GROSS (2004) The distribution of South American Galaxiid Fishes: the role of biological traits and post-glacial history. *Journal of Biogeography* 31:103-121.
106. DAZAROLA G (1972) Contribution a l'etude de la faune ichthyologique de la région Valparaiso, Aconcagua (Chili). *Annales de Limnologie* 8 (21): 87-100.
107. DE BUEN F (1953) Las familias de peces de importancia económica. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago, Chile. 311 pp.
108. DE BUEN F (1955) Contribución a la ictiología VIII. El *Odontestes regia laticlavia* y ensayo de la distribución genética de las especies chilenas. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 4:196-158.
109. DE BUEN F (1958) Peces de la superfamilia Cluperoidae en aguas de Chile. *Revista de Biología Marina de Montemar* VII (1-3): 83-110.
110. DE BUEN F (1959) Lampreas, tiburones, rayas y peces en la Estación de Biología Marina de Montemar, Chile. *Revista de Biología Marina de Valparaíso (Chile)* IX (1,2,3): 3-200.
111. DE BUEN F (1961) Las lampreas (Marsipobranchii o Cyclostomi) en aguas de Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 7: 101-124.
112. DE BUEN F (1961a) Peces chilenos Beleniformes, Syngnathiformes y Gobiidae. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile* XXXV-XXXVI: 81-101.
113. DE LA HOZ E (1994) Aspectos cinemáticos del mecanismo de mordida premaxilar en los géneros Cauque, *Basilichthys* y *Austromeniidae* (Teleostei, Atherinidae). *Investigaciones Marinas, Valparaíso* 22: 31-37.
114. DE LA HOZ E & E TOSTI-CROC (1981) Osteología de *Basilichthys australis* Eigenmann (Teleostei-Atherinidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 14:229-245
115. DE LA HOZ E & J VIAL (1994) Diseño estructural bucal en *Atherinopsidae* sudamericanos (Teleostei, Atherinidae). *Anales Museo Historia Natural Valparaiso* 14:229-245.
116. DE LA HOZ E & R ALDUNATE (1994) Variaciones del complejo tendinoso del fascículo A1 del músculo aductor mandibular y sus consecuencias en el mecanismo de mordida

- premaxilar en Cauque, Austromeniidae y Basilichthys (Teleostei, Atherinidae). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 26(2): 235-249.
117. DE LA HOZ E & R ALDUNATE (1994) El sistema hiroideo mandibular de Cheirodon (Ostariophysi, Caharacidae): una innovación funcional. *Anales Museo Historia Natural Valparaíso* 22: 45-65.
 118. DE LA HOZ E, C CANCINO & E OJEDA (1994) Capacidades de modulación y de plasticidad funcional de los mecanismos de captura de alimento en Atherinopsidae sudamericanos (Teleostei, Atherinidae). *Investigaciones marinas* 22: 45-65.
 119. DE PINNA M (1998) Phylogenetic relationships of neotropical siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. En: Malabarba LR, RE Reis, RP Vari, ZM Lucena & CA Lucena (eds.) *Phylogeny and classification of neotropical fishes* Edipucrs, Porto Alegre, Brazil. 279-330 pp.
 120. DELFIN FT (1899) Nuevo pez para la fauna de Chile (*Centriscus fernandezranus*). *Revista Chilena de Historia Natural* 3:75-78.
 121. DELFIN FT (1900) El nuevo género Cilus. *Actas de la Sociedad Científica de Chile* 10:56-58.
 122. DELFIN FT (1901) Catálogo de los peces de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. Apartado, Imprenta Gillet, Valparaíso, Chile 135 pp.
 123. DOMANICA A & C GUERRERO (1990) Utilización del otolito para la determinación de la edad y el crecimiento en *Percichthys trucha* (Valenciennes, 1850) (Osteichthyes: Percichthyidae). *Medioambiente* 11(1): 42-52.
 124. DUARTE W, R FEITO, R JARA, C MORENO y A ORELLANA (1971) Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipú. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural* 32:227-268.
 125. DYER B (1997) Phylogenetic revision of Atherinopsinae (Teleostei, Atherinopsidae), with comments on the systematics of the South American freshwater fish genus Basilichthys Girard. *Miscellaneous Publication Museum Zoology University of Michigan* 185: 1-64.
 126. DYER BS (1998) Phylogenetic systematics and historical biogeography of the Neotropical silverside Family Atherinopsidae (Teleostei: Atherinidae). In: Malabarba, LR, RE Reis, RP Vari, ZM Lucena & CAS Lucena (eds) *Phylogeny and classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, Part. 6:519-536.
 127. DYER B (2000a) Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile. *Estudios Oceanológicos* 19:99-127.
 128. DYER B (2000b) Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. *Estudios Oceanológicos* 19:77-98.
 129. DYER B (2003) Family Atherinopsidae. En: Reis RE, SO Kullander & CJ Ferraris (eds.) *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Ediciones Edipucrs, Porto Alegre, 515-525 pp.
 130. DYER B & B CHERNOFF (1996) Phylogenetic relationships among atheriniform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). *Zoological Journal of the Linnean Society* 117:1-69
 131. DYER BS & A GOSZTONYI (1999) Phylogenetic revision of the South American subgenus Austromeniidae Hubbs, 1818 (Teleostei, Atherinopsidae, Odontesthes) and a study of meriostic variation. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 34(2): 211-232.
 132. EIGENMANN C (1910) Catalogue of the fresh-water fishes of tropical and south temperate America Report Princeton Univ Exp Patagonia, 1896-1899. *Zool Part IV* :1-375
 133. EIGENMANN C (1927) The fresh-water fishes of Chile. *Memories National Academy Sciences* 22: 1-63.
 134. EIGENMANN C (1943) *Fishes of Chile. Systematic Catalog.*
 135. EIGENMANN C & R EINGENMANN (1982) A catalogue of the fresh-water fishes of the South America. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 14: 2-81.
 136. ESTAY F, N DÍAZ & J MELLA (1990) Ciclo reproductivo de una población de trucha arcoiris, *Oncorhynchus mykiss*, de la zona central de Chile. *Medioambiente* 88(1): 15-23.
 137. ESTAYF, N DÍAZ, L VALLADARES & G DAZAROLA (1995) Manejo reproductivo de salmónidos. Serie de publicaciones para la Agricultura Nº 2.
 138. FERNÁNDEZ J (1986) Los parásitos de la lisa, *Mugil cephalus* L., en Chile: Sistemática, estructura poblacional y afinidades zoogeográficas. Tesis Magister en Ciencias, Universidad de Concepción. 160 pp.

139. FERRIZ A (1987) Biología del puye *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Teleostomi, Galaxiidae) en un embalse norpatagónico, ciclo de vida, ciclo gonadal y fecundidad. *Hidrobiología*6(5): 27-38
140. FERRIZ RA (1984) Alimentación del pejerrey patagónico, *Patagonia hatcheri* (Eigenmann, 1909) en el embalse Ramos Mexia, Neuquén, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Hidrobiología* VI (9): 61-66.
141. FERRIZ RA (1989) Alimentación de *Percichthys colhuapiensis* (Mac Donagh, 1955) y *P. trucha* (Girard, 1854) (Osteichthyes, Percichthyidae), en el embalse Ramos Mexia, provincia de Neuquén, Argentina. *Bioikos* 8(1-2): 7-19.
142. FERRIZ RA (1984 a) Alimentación del puye, *Galaxias maculatus* (Jenyns) en el río Limay, Provincia de Neuquén. *Physis*, Sección B42 (102): 29-32.
143. FERRIZ RA & W SALAS (1996) Dieta de *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842)(Salmoniformes: Galaxiidae) en un embalse nordpatagónico. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali* (Torino) 14(1): 249-257.
144. FIGUEROA D (1988) Antecedentes preliminares en la reproducción de *Galaxias maculatus*. Seminario Investigación Universidad Católica de Temuco. 24 pp.
145. FISHER W (1963) Die fishes des Brackwassergebietes Lernga bei Concepción (Chile). *Int Revue Ges Hidrob* 48(3): 419-511.
146. FOCARDI S, C LEONZIO, MC FOSSI, JF GAVILÁN, R BARRA & J TAPIA (1993) Evaluación preliminar de la calidad del agua y del aire en la cuenca del río Bío-Bío mediante el uso de biomarcadores. Monografía científica. Proyecto EULA, Universidad de Concepción. 12: 331-345.
147. FONTAINE M DAMAS, M ROCHON-DUVIGNEAUS & J PASTEELS (1958) Sous embranchement des Agnathes. Classe des Cyclostomes Formes actuelles: Superorden des Myxinoidea et Petromyzonoidea. In: PP Grassé (Ed.) *Traité de Zoologie* 13(1): 15-172.
148. FOWLER H (1940) Fishes obtained in Chile by Mr. BS Bullocks. *Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia* 92: 171-190.
149. FOWLER H (1943) Fishes of Chile. *Systematic Catalog*. *Revista Chilena de Historia Natural* 54: 22-57.
150. FOWLER H (1944) Fishes of Chile. *Systematic Catalog*. *Revista Chilena de Historia Natural*. Part 2 56:275-343.
151. FOWLER H (1951) Analysis of the fishes of Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* (1941-43) 263-326.
152. FRICK A (1995) Edad y crecimiento del pejerrey argentino *Odontesthes bonariensis* Valenciennes, 1833) introducido en los Embalses Rapel y Peñuelas. Seminario investigación Universidad Austral de Chile.
153. FWI Ecological Integrity Workshop (1999) Freshwater initiative workshop proceedings: evaluatin ecological integrity at freshwater sites.
154. GAJARDO G & L LAIKRE (2002) Chilean aquaculture boom is based on exotic Salmon resources: a conservation paradox. *Conservation Biology* 17(4): 1173-1174.
155. GAJARDO GM (1988) Genetic divergence and speciation in *Basilichthys microlepidotus* Jenyns, 1842 and *B. australis* Eigenmann, 1927 (Pisces, Atherinidae). *Genetica* 76: 121-126.
156. GAJARDO GM (1992) Karyotypes of *Basilichthys microlepidotus* and *B. australis* (Pisces: Atherinidae). *Copeia* 1192: 256-258.
157. GARCIA O (1984) Alimentación de *Odonthestes bonariensis* a las tallas del grupo de edad 0, en el lago Peñuelas. Tesis Pregrado, Universidad Católica de Valparaíso.
158. GAVILAN J (1993) Estudio biológico de poblaciones de *P. trucha* (Percichthyidae) y *Oncorhynchus mykiss* (Salmonidae) presente en la hoya hidrográfica del río Bío-Bío, Chile. Tesis Doctoral Universidad Concepción 285 pp.
159. GAY C (1848) Fauna chilena: Peces. *Historia Física y Política de Chile*. Zoología. Tomo II Museo de Hisoria Natural de Santiago, Chile. II.137-370 pp.
160. GIRARD CH (1854) Abstract of a report to Lient. Jas. M. Grillis, U.S.N., upon the fishes colected during the U.S.N. Astronomical Expedition to Chile. *Proceeding of the Academy of Natural Sciences*. Philadelphia.7: 197-1999.
161. GLADE (1988) Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres Chilenos. Glade A. (Ed.). Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 67 pp

162. GODOY VC (1979) Estudio del contenido estomacal de *Salmo trutta* relacionado con la disponibilidad de alimentos en el estero Ojos de Agua (Marzo 1978-Febrero 1979). Tesis de título de Ingeniero Pesquero de la Universidad Católica de Valparaíso. 20 pp.
163. GOLUSDA P (1927) Aclimatación y cultivo de especies salmonídeas en Chile. Boletín Sociedad Biología de Concepción 1(1-2): 80-100.
164. GÓMEZ S (1990) Some thermal ecophysiological observations of the catfish *Hatcheria macraei* (Girard, 1855) (Pisces, Trichomycteridae). Biota, Chile 6: 89-95.
165. GONZALEZ C (2005) Biodiversidad vegetal acuática de los Humedales del río Chepu (Chiloé, Región de Los Lagos, Chile). Tesis de Grado Universidad Austral de Chile. 113 pp.
166. GOSZTONYI AE (1974) Edad y crecimiento del "robalo" *Eleginops maclovinus* (Osteichthyes, Nototheniidae) en aguas del río Deseado y sus nacientes. Physis, Sección A 33(86): 1-8.
167. GOSZTONY AE (1975) Peces-Fish. In: Prosser de Goodall, Roe Natalie. Tierra del Fuego. Ediciones Shonornoün-Argentina. 253 pp.
168. GOSZTONYI A & R McDOWALL (1974) Zoogeography of *Galaxies maculatus* in South America. Copeia 1974(4): 978-979.
169. GOTSCHLICH B (1953) Llanquihue y Valdivia. Boletín Museo Nacional Historia Natural, Chile IV (1): 626.
170. GRAY JE (1851) Description of a new form of lamprey Australia, with a synopsis of the family. Proceedings of the Zoological Society of London XIX: 238-239.
171. GREZ S (2009) Aplicación de la modelación Phabsim a la determinación del caudal ecológico de la especie *Diplomystes nahuelbutaensis* en relación al proyecto Central Hidroeléctrica La Mina, Río Maule, Región del Maule. Tesis para optar al Título de Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad de Viña del Mar.
172. GROSMAN M & G RUSZIK (1990) Análisis de la dieta del "pejerrey patagónico" *Patagonia hatcheri* Eigenmann, 1909, Atherinidae, de la Laguna Terraplén, Chubut, Argentina. Biota (Chile) 681-29: 71-88.
173. GUERRERO C (1991) Crecimiento de la perca de Boca chica (*Percichthys trucha*) en cuatro ambientes lentitos patagónicos. Copescal Documento técnico N° 9.
174. GUICHENOT A (1848) Peces. In: Gay C, Historia física y política de Chile (Zoología), Paris. 2: 137-372.
175. GÜNTHER A (1880) Report on the shore fisher procured during the voyage of H.M.D. Challenger in the years 1873-1876. Zool Voyage Challenger Vol I. 82 pp.
176. GUTIERREZ J (2005) Estudio del ensamble de peces en la subcuenca del río Traiguén, IX Región y su relación con la calidad del agua. Tesis Pregrado Universidad Católica de Temuco.
177. GUZMAN L & L CAMPODONICO (1973) Algunos aspectos de la biología de *Eleginops maclovinus* (Cuv. & Val., 1830), con especial referencia a su morfometría, caracteres merísticos y alimentación. Apartado Anales del Instituto de la Patagonia IV (1-39): 343-371.
178. HABIT E (1994) Contribución al conocimiento de la fauna íctica del río Itata. Boletín Sociedad Biología de Concepción 65: 143-147.
179. HABIT E (1994 a) Ictiofauna en canales de riego de la cuenca del río Itata durante la época de otoño-invierno. Com. Museo Historia Natural Concepción 8:7-12
180. HABIT E (1997) Ictiofauna de un sistema fluvial modificado por canales de riego. Comparación de las comunidades de peces asociadas al cauce natural y canales artificiales. Universidad de Concepción.
181. HABIT E (1998) Análisis de la dieta de *Percilia gillissi* en ambientes de río y canales de riego (Cuenca del río Itata, Chile). Teoría 7: 33-46.
182. HABIT E (1998 a) Peces. En: Parra O & E Habit (eds) Documento de síntesis de línea de base para la evaluación de impacto ambiental del Complejo Forestal Industrial Itata. Ediciones Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción. 172 pp
183. HABIT E (2005) Aspectos de la biología y hábitat de un pez endémico de Chile en peligro de extinción (*Diplomystes nahuelbutaensis* Arratia, 1987). Interciencia 30: 8-11.
184. HABIT E & O PARRA (2001) Impacto ambiental de los canales de riego sobre la fauna de peces Ambiente y desarrollo XVIII(3): 50-56.

185. HABIT E & ROSENBERGER A (2004) Introduced species in Chile's freshwaters- the need for research. *Introduced Fish Section Newsletter* 21(1) 1-4.
186. HABIT E & P VICTORIANO (2005) Peces de agua dulce de la Cordillera de la Costa. En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.), *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 374-388 pp.
187. HABIT E & M BELK (2007) Threatened fishes of the world: *Percilia irwini* (Eigenmann 1927) (Perciliidae). *Environmental Biology of Fishes* 78: 213-214.
188. HABIT E, C BERTRÁN, S ARÉVALO & P VICTORIANO (1998) Benthonic fauna of Itata River and irrigation canals (Chile). *Irrigation Science* 18: 91-99.
189. HABIT E, P VICTORIANO & O PARRA (2002) Translocación de peces nativos en la cuenca del río Laja (Región del Biobío, Chile). *Gayana* 66: 181-190
190. HABIT E, S GONZÁLEZ & P VICTORIANO (2002 a) Alcances sobre el uso sustentable de la ictiofauna de sistemas fluviales. *Theoria* 11:15-20
191. HABIT E, P VICTORIANO & A RODRÍGUEZ-RUIZ (2003) Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 3-14.
192. HABIT E, BELK M, R TUCKFIELD & PARRA (2005) Response of the fish community to human-induced changes in the Biobío River in Chile. *Freshwater Biology* 51:1-11.
193. HABIT E, O PARRA & C VALDOVINOS (2005 a) Ictiofauna de un sistema fluvial receptor de aguas servidas: respuestas a una nueva planta de tratamiento (Río Quilque, Chile Central). *Gayana* 69(1): 94-103.
194. HABIT E, P VICTORIANO & H CAMPOS (2005 b) Ecología trófica y aspectos reproductivos de *Trichomycterus areolatus* (Pisces, Trichomycteridae) en ambientes lóticos artificiales. *Revista Biología Tropical* 195-210.
195. HABIT E, B DYER & I VILA (2006) Estado de conocimiento de los peces dulceacuicolas de Chile. *Gayana* 70(1): 100-113.
196. HABIT E, M BELK, P VICTORIANO & E JAQUE (2007) Spatio-temporal distribution patterns and conservation of Wsh assemblages in a Chilean coastal river. *Biodivers Conserv* 16: 3179-3191.
197. HABIT E, M BELK & O PARRA (2007 a) Response of the riverine fish community to the construction and operation of a diversion hydropower plant in central Chile. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems* 17: 37-49.
198. HERAL SE (1975) *Living fishes of the world*. Tenth Printing Doubleday & Company Unc., U.S.A. Tesis para optar al grado de Ingeniero Ambiental, Universidad Católica de Valparaíso.
199. HINOJOSA H & M PANTOJA (2003) "Determinación del Caudal Ecológico de la Especie *Basilichthys microlepidotus* en Estado Reproductivo en el Valle Medio del Río Petorca. Aplicando la Metodología PHABSIM como Herramienta de Gestión del Recurso Hídrico. Tesis .IX-163 pp.
200. HOFFMANN W (1978) Distribución del mercurio como contaminante en el agua de sedimentos del estero Lenga y áreas adyacentes en la Bahía de San Vicente (Concepción, Chile). Departamento de Biología Marina y Ocenografía, Universidad de Concepción, Tesis Mimeografiada 1(2): 61-69.
201. HUAQUÍN L (1983) Embriones siameses de pejerrey chileno. *Creces (Chile)* 4(4): 38-41.
202. HUAQUÍN L (1978) Un caso de embriones "siameses" en el pejerrey *Basilichthys australis* Eigenmann 1927 (Atherinidae). *Ciencias Forestales* 1(2): 61-69.
203. HUAQUÍN L (1979) La piscicultura: un buen mecanismo para proteger los recursos ictiológicos nativos. Extensión 3, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile: 31-35.
204. HUAQUÍN L (1986) Aspectos reproductivos de peces nativos de aguas continentales. *Creces (Chile)* 39: 52-57.
205. HUAQUÍN L (2005) Desarrollo de la ictiología: extensión hacia la enseñanza básica y media en Chile. *Gayana* 69(1): 184-190.
206. HUAQUÍN L & N ARAYA (1986) Caracterización de los estados de desarrollo embrionario del pejerrey *Basilichthys australis* (Eigenmann, 1927). *Biología pesquera* 15: 27-44.

207. HUAQUÍN L & L MANRÍQUEZ (1986 a) Problemática y perspectiva de los peces de aguas continentales chilenas. Versiones abreviadas Segundo Encuentro Científico sobre el MedioAmbiente 1: 132-138.
208. HUAQUÍN L & M ARELLANO (1991) Contaminación biológica por introducción de especies ícticas en aguas interiores. MedioAmbiente
209. HUAQUÍN L, D VELIZ & G ARRATIA (2002) Estudio comparativo de ovarios y cubiertas ovocitarias en peces siluriformes de aguas continentales de Chile. Gayana 66(2): 269-274.
210. HUAQUÍN L, M ARELLANO & M MANRIQUEZ (1984) Determinación del sexo y evaluación del estado gonadal en *Basilichthys australis* Eigenmann, para inducir desove en cautiverio. Mems Asoc Latinoam Acuicult 5(39): 575-580.
211. HUBBS CL & LP SCHULTZ (1939) A revision of the roodfishes referred to *Porichthys* and related genera. Proceeding of the United States National Museum 86(3060): 473-496
212. HUBBS CL & P PORTER (1971) Distribution, phylogeny and taxonomy. In: Hardisty MW & C Potter (eds.) The biology of lampreys 1. Academic Press, London, New York. 1-65 pp.
213. IFOP (1993) Aplicación de técnicas para el cultivo de puyes en la XI Región. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero. 20 pp.
214. INFANTE M (1989) Hábitos alimentarios de *Galaxias maculatus* (Jenyns) presente en el río Cautín (IX Región). I Congreso Estudiantes Ciencias Biológicas de Chile, Libro Resúmenes, Universidad de Talca. 26 pp.
215. INFANTE M (1991) Alimentación y biometría de *Galaxias maculatus* (Jenyns) en el río Cautín. Seminario conducente al Título de Profesor de Ciencias Naturales y Biología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Temuco. 69 pp.
216. JAQUE E (1994) Problemas ambientales en un área de expansión urbana. Cuenca del estero Nonguén. Revista Geográfica Chile Terra Australis 39: 65-78.
217. JARA F, D SOTO & R PALMA (1995) Reproduction in captivity of the endangered killifish *Orestias ascotanensis* (Teleostei: Cyprinodontidae). Copeia 1998(1): 226-228.
218. KELLER B & D SOTO (1998) Hydrogeologic influences on the preservation of *Orestias ascotanensis* at Salar de Ascotán, Northern Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71: 147-156.
219. KERI-ANNE E & T CROWL (1993) Investigating anti-predator behaviour in three genetically differentiated populations of non-migratory Galaxiid fishes in a New Zealand river. N.Z. Journal of Marine and freshwater Research 27: 357-363.
220. KILIAN & CAMPOS (1969) Sübwissenschaftswämme als Or. Der Brutpflege eines Fisches. Naturwissenschaften 56(69): 333-334.
221. KLINCK A & R ECKMANN (1985) Age and growth, feeding habits, and reproduction of *Cauque mauleanum* (Steindachner 1896) (Pisces: Atherinidae) in southern Chile. Studies Neotropical Fauna Environment 20(4): 239-249.
222. KONG I & J VALDÉS (1990) Sciaenidos de Chile: Análisis taxonómico y morfológico. Estudios Oceanológicos 9: 13-56.
223. LAHILLE F (1929) Las formas chileno-peruanas de pejerreyes y la evolución de la aleta caudal. Revista Chilena de Historia Natural 33: 81-83.
224. LAGER KF, JE BARDACH, RR MILLER (1977) Ichthyology. John Wiley and Sons, U.S.A. 545 pp.
225. LEDERMANN J & L PICHOTT (1984) Análisis de la alimentación de *Salmo gairdinerii* Richardson & *Salmo trutta* Linnaeus en la Laguna Trupán, Chile. Mems Asoc Latinoam Acuicult 5(3): 615-618.
226. LEIBLE M, E ALVEAL & J MALDONADO (1981) Catálogo de los peces que habitan las aguas costeras de la Bahía de Concepción y Bahía de San Vicente (Informe de avance). Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano. 56 pp.
227. LESLIE A & G KOBYLINSKI (1985) Benthic macroinvertebrate response to aquatic vegetation removal by Grass Carp in North-Florida reservoir. Florida Scientist 48(4): 220-231.
228. LESLIE A, J VAN DYKE, R HESTAND & B THOMPSON (1987) Management of aquatic plants in multi-use with Grass Carp (*Ctenopharingodon idella*). Lake and reservoir management 3: 266-276.
229. LINDERBERG GU (1971) Fishes of the world (Traducción del original Ruso, 1971) John Wiley and Sons, Israel Program for Scientific Translations, 2º Impresión, Israel. 545 pp.

230. LINNAEUS C (1758) *Sistema naturae: regnum animale*. 10^o Ed. Facsimilie reprint. Leipzig: Engelmann, 1894.
231. LÓPEZ R & J DE CARLO (1959) Descripción anatómica histológica del aparato del puyen. *Actas Trab. I. Congreso Sudamericano de Zoología* 5. La Plata 339-356 pp.
232. LÓPEZ PASCUAL MB (2005) Factores ambientales que inciden sobre los caracteres morfométricos de peces dulceacuícolas de Valparaíso, Chile. Seminario de Título para optar al título profesional de Ingeniero Ambiental, Universidad De Valparaíso, Instituto de Ciencias Biológicas y Químicas Facultad de Ciencias Ingeniería Ambiental. 129 pp.
233. LORENZEN C, C GALLARDO, C JARA, E CLASSING, G PEQUEÑO & C MORENO (1979) *Mariscos y peces de importancia comercial en el sur de Chile*. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 131 pp.
234. LUNDBERG J, BERRA T & FRIEL J (2004) First description of small juvenile of the primitive catfish *Diplomystes* (Siluriformes: Diplomystidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters* 15:71-82.
235. MACCHI P, V CUSSAC, M ALFONSO & M DENEGRI (1999) Predation relationships between introduced salmonids and the native fish fauna in lakes and reservoirs in northern Patagonia. *Ecology of freshwater Fish* 8: 1-10.
236. MALABARRA LR (1994) *Sistemática y filogenia de Cheirodontinae (Ostaeriophysi: Characiformes: Characidae)*. Tesis Doctorado, Universidade de Sao Paulo, Brasil. 289 pp.
237. MANN G (1950) *Peces de Chile. Clave de determinación de las especies importantes*. Inst Invest Veterin Santiago de Chile 44 pp.
238. MANN G (1954) *La vida de los peces en aguas chilenas*. Ministerio de Agricultura y Universidad de Chile, Santiago:1-342 pp.
239. MANRÍQUEZ A & M ARELLANO (1981) Ciclo reproductivo y ovárico en *Trichomycterus areolatus*. *Archivos Biología Medicina Experimental* 14: 276.
240. MANRÍQUEZ A, L HUAQUÍN & M ARELLANO (1986) Peces nativos y problemática para inducir desove. En: Vila I & E Fraguetti (Eds.) *Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Embalses, FAO COPESCAL. Documento Técnico. 4: 64-70.*
241. MANRÍQUEZ A, L HUAQUÍN, M ARELLANO & G ARRATIA (1988) Aspectos reproductivos de *Trichomycterus areolatus* Valenciennes, 1846 (Pisces: Teleostei: Siluriformes) en río Angostura. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 23(2): 89-102
242. MANRÍQUEZ A, M ARELLANO & L HUAQUÍN (1984) Antecedentes ecológicos y biológicos de *Nematogenys inermis* (Guichenot, 1848), una especie en extinción. *Mem. Asoc. Latinoam. De Acuicultura* 5(39): 609-614.
243. MARTÍNEZ A (1988) Contenido estomacal en ambiente natural y algunas observaciones a la conducta alimentaria de *Galaxias maculatus* (Jenyns) en cautiverio. Seminario de Investigación biológica, Pontificia Universidad Católica, Sede Temuco. 38 pp.
244. MARTINEZ G, N BUGUEÑO & I VILA (1999) *Orestias ascotanensis* Parenti 1984 en el Salar de Ascotán. *Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural* 339: 7-12.
245. Mc DONAGH EJ (1950) Las razas de percas o truchas criollas (*Percichthys*) y su valor para la repoblación pesquera. *Revista del Museo de La Plata* 6: 71-170.
246. Mc DONAGH EJ (1953) Las truchas criollas. *Anales del Museo de Nahuel Huapi* III: 89-104.
247. MC DOWALL RM (1988) Morphological divergence in the two species of *Aplochiton* Jenyns (Salmoniformes: Aplochitonidae): a generalist and a specialist. *Copeia* (1): 233-236.
248. McDOWALL R (1967) Some points of confusion in galaxiid nomenclature. *Copeia* 1967: 841-843.
249. McDOWALL R (1971) The galaxiid fishes of South America. *Zoological Journal of the Linnean Society* 50(1): 33-73.
250. MCDOWALL R (1988) *Diadromy in fishes. Migrations between freshwater and marine environments*. Timber Press, Portland, Oregon. 308 pp.
251. McDOWALL R (1971 a) Fishes of the family Aplochitonidae. *Journal of the Royal Society of New Zealand* 1(1): 31-52.
252. McDOWALL R (1972) The species problem in freshwater fishes and the taxonomy of diadromos and lacustrine populations of *Galaxias maculatus* (Jenyns). *Journal of the Royal Society of New Zealand* 2(3): 325-367.

253. MCDOWALL R & D ROBERTSON (1975) Occurrence of Galaxiid larvae and juveniles in the sea. N.Z. Journal of Marine and freshwater Research 9(1): 1-9.
254. MCDOWALL R & K NAKAYA (1987) Identity of the galaxioid fishes of the genus *Aplocheilichthys* Jenyns from southern Chile. Japanese Journal of Ichthyology 34(3): 377-383.
255. MCDOWALL RM & GA ELDON (1980) The ecology of whitebait migrations (*Galaxiidae*: *Galaxias* spp). Fisheries research bulletin (20): 171 pp.
256. MCDOWALL RM & NW PANKHURST (1975) The taxonomic status of the *Galaxias* populations in the río Calle-Calle, Chile (Pisces: *Galaxiidae*). Comments on a proposal for specific recognition. Studies on Neotropical Fauna and Environment 11: 173-177.
257. MCDOWALL RM & NW PANKHURST (2005) Loss of negative eye-size allometry in a population of *Aplocheilichthys zebra* (Teleostei: *Galaxiidae*) from the Falkland Islands. New Zealand Journal Zoology Vol 32: 17-22.
258. MELENDEZ R (1988) *Dirtemidae* y *scombrolabracidae*, nuevas adiciones a la ictiofauna chilena y antecedentes sobre *Carapidae* (Pisces, Teleostomi). Boletín Museo Nacional Historia Natural 41: 71-86.
259. MELÉNDEZ R (2008) Peces himnicos En: CONAMA Diversidad Biológica de Chile Patrimonio y desafíos. 292-299 pp.
260. MÉNDEZ R & C MUNITA (1989) La salmonicultura en Chile. I Edición, Fundación Chile. 228 pp.
261. MELÉNDEZ R & A CORNEJO (1999) Addendum al catálogo de la colección de peces del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile. Boletín Museo Nacional Historia Natural. 228 pp.
262. MELÉNDEZ R, O GÁLVEZ & A CORNEJO (1993) Catálogo colección de peces depositada en el Museo Nacional de Historia Natural. Publicación ocasional Museo Nacional de Historia Natural, Chile.41: 71-86
263. MILANO D, DE RUZZANTE, V CUSSAC, PA MACCHI, RA FERRIZ, JP BARRIGA, JC AIGO, MA LATTUCA, SJ WALDE (2006) Latitudinal and ecological correlates of morphological variation in *Galaxias platei* (Pisces, *Galaxiidae*) in Patagonia. Biological Journal of the Linnean Society 87: 69-82
264. MODENUTI B, I BALSEIRO & P CERVellini (1993) Effects of the selective feeding of *G. maculatus* (Salmoniformes, *Galaxiidae*) on zooplankton of a South Andes lakes. Aquatic Sciences 55/1: 65-75.
265. MORALES C (2005) Restauración fluvial a través de la implementación de refugio de peces, para la especie *Basilichthys microlepidotus*, en un tramo medio del río Petorca. Tesis para optar al Título de Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad de Viña del Mar.
266. MORENO C (1970) *Micropogon manni* n. sp. (Sciaenidae, Teleostomi). Museo Nacional de Historia Natural, Noticiario Mensual, Chile (170): 5-10.
267. MORENO C & A MORAN (1981) Sobre la introducción de *Gambusia affinis holbrooki* (Girard) y *carassius* (Linnaeus) en el río Maipo, Chile. Boletín Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 52: 95-102.
268. MORENO C & G REVUELTA (1968) Un nuevo pez en aguas continentales chilenas: *Cnesteredon decemmaculatus* (Jenyns) 1842. 8-11. Noticiario Mensual, Museo Nacional de Historia Natural 12(143): 8-11.
269. MORENO C, R URZÚA & N BAHAMONDES (1977) Breeding, sexual rate and fecundity of *Basilichthys australis* Eigenmann 1927, from Maipo River, Chile (Atherinidae, Pisces. Studies on Neotropical Fauna and Environment 12: 217-223.
270. MOYLE P & J CECH (1988) Fishes an introduction to ichthyology. Second edition. Prentice Hall.559 pp.
271. MURILLO V & V RUIZ (1999) Caracterización de la ictiofauna del lago Huelde, Isla Grande de Chiloé (Chile). In: Murillo V, H Díaz-Páez, M Leppe & JC Ortiz Informe Final: Catastro de la biota presente en el Parque Nacional Chiloé (X Región, Chile). 175 pp.
272. MURILLO V & V RUIZ (2002) El puye *Galaxias glohiceps* Eigenmann 1927 (Osteichthyes: *Galaxiidae*): ¿una nueva especie en peligro de extinción? Gayana 66(2): 191-197.

273. NAGASAWA A & P AGUILEA (1976) Introduction into Aysén Chile of Pacific Salmon, nº 2 Transportation and rearing trials with Chum salmon (*Oncorhynchus keta*), 1973-1975. Japan International Cooperation Agency, Japan 32 pp.
274. NAVARRO J & G PEQUEÑO (1979) Peces litorales de los Archipiélagos de Chiloé y Los Chonos, Chile. *Revista de Biología Marina* 16(3): 255-309.
275. NEIRA F (1984) Biomorfología de las lampreas parásitas chilenas *Geotria australis* Gray, 1851 y *Mordacia lapicida* (Gray, 1851) (Petromyzontiformes). *Gayana* 48: 3-40.
276. NELSON JS (1976) *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, U.S.A. 416 pp.
277. NELSON JS (1994) *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, U.S.A. 475 pp.
278. NIEMEYER H & P CERCEDA (1984) *Geografía de Chile: Hidrografía*. Instituto Geográfico Militar de Chile, Santiago. 320 pp.
279. NIKOLSKY GV *The ecology of fishes* (Translated from the Russian by L. Birkett). Academic press, London y New York. Sixth Printing. Great Britain. 352 pp.
280. OJEDA P (1982) Iconografía de los principales recursos pesqueros de Chile. *Zona Sur, Aguas continentales y algas*. Subsecretaría de Pesca 2: 1-112.
281. OLIVER C (1943) Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile* 17: 75-126.
282. OLIVER C (1949) Catálogo de los peces fluviales de la provincia de Concepción. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile* 24: 51-60.
283. OLMOS V & HABIT E (2007) A new species of Pomphorynchus (Acanthocephala: Palaeacanthocephala) in freshwater fishes from central Chile. *American Society of Parasitologists* 93(1): 179-183.
284. OLMOS V, P VICTORIANO, E HABIT & C VALDOVINOS (2003) Parásitos de peces nativos de la cuenca del río Laja (Chile central) y alcances sobre su ciclo de vida. *Archivos de Medicina Veterinaria* 35 (2): 195-203.
285. ORTIZ-SANDOVAL JJ, N ORTIZ, R CIFUENTES, J GONZÁLEZ & E HABIT (2009) Respuesta de la comunidad de peces al dragado de ríos costeros de la región del Bío-Bío. *Gayana* 14: 40-45.
286. OYARZUN C & R MELENDEZ (2002) ¿Que esta pasando con la ictiología en Chile hoy? *Gayana* 66(2): 54-55.
287. OYARZÚN C, G HERRERA & RJ LAVENBERG (1985) Status taxonómico de la corvina *Cilus montti* Delfin, 1900 (Pisces, Sciaenidae). *Biología pesquera* 14: 40-45.
288. PADÍIN O (1988) Metabolic rate of larvae of *Geotria australis* Gray, 1851 (Geotridae, Petromyzomiformes). *Biota (Chile)* 4(2): 115-118.
289. PALMA A, R FIGUEROA, V RUIZ, E ARAYA & P BERRIOS (2002) Composición de la dieta de *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792) (Pisces: Salmonidae) en un sistema fluvial de baja intervención antrópica: estero Nonguen, VIII Región, Chile. *Gayana* 66: 129-139
290. PALMA R (1996) Ensamblajes de peces en el lago Llanquihue y su respuesta a la perturbación producida por la salmonicultura. Tesis Magíster Universidad de Chile 103 pp
291. PANTOJA M & H HINOJOSA (2004) Determinación del caudal ecológico para la especie *Basilichthys microlepidotus*, en un tramo medio del río Petorca. Tesis para optar al título de Ingeniero Ambiental, Universidad de Valparaíso.
292. PARDO R (2002) Diferenciación morfológica de poblaciones de *Trichomycterus areolatus* Valenciennes 1846 (Pisces: Siluriformes: Trichomycteridae) de Chile. *Gayana* 66: 203-205.
293. PARENTI L (1981) A phylogenetic and biogeographic analysis of cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 168(4): 335-557.
294. PARENTI L (1984) A taxonomic revision of the Andean killifish genus *Orestias* (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 178(2): 107-214.
295. PARENTI L (1984 a) Biogeography of the andean killifish genus *Orestias* with comments on the species flock concept. In: Echelle A & I Kornfield (Eds.) *Evolution of fish species flocks*. University Maine Orono Press. 85-92 pp. (257 pp)
296. PARRA O, VALDOVINOS C, HABIT E, FIGUEROA R (2004) Programa de monitoreo de la calidad del agua del sistema río Bío-Bío. Centro EULA.

297. PARRA O, VALDOVINOS C, URRUTIA R, CISTERNAS M, HABIT E, MARDONES M (2003) Caracterización y tendencias tróficas de cinco lagos costeros de Chile Central. *Limnetica* (22)1-2:51-83
298. PEQUEÑO G (1971) Sinopsis de Macrouriformes de Chile (Pisces, Teleostomi). *Boletín Museo Historia Natural Chile* 32: 269-298.
299. PEQUEÑO G (1977) Colecciones chilenas de peces. I Catálogo de los peces marinos de la Universidad Austral de Chile. *Anales del Museo de Historia Natural, Valparaíso, Chile* 10: 75-94.
300. PEQUEÑO G (1979) Antecedentes alimentarios de *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830) (Teleostomi: Nothotheridae), en Mehuín, Chile. *Actas VII Congreso Latinoamericano de Zoología, 2 Acta Zoológica Lilloana* 35(1): 207-230.
301. PEQUEÑO G (1984) Peces comunes marinos de Valdivia. Guía de reconocimiento para profesionales y aficionados del litoral. Dirección de Extensión, Universidad Austral de Chile: 62 pp.
302. PEQUEÑO G (1987) Observations sur l'ichtyofaune des champs d'algues á *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss, 1950 de l'embouchure des rivières Quempillén et Pudeto (Chili). *Cahiers de Biologie Marine XXVIII*(3): 361-365.
303. PEQUEÑO G (1989) Peces de Chile: Lista sistemática revisada y comentada. *Rev Biol Mar Valparaíso* 24(2): 1-132.
304. PEQUEÑO G (1997) Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada: addendum. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 32(2): 77-94.
305. PEQUEÑO G & J LAMILLA (1995) Clave artificial ilustrada para reconocer familias de ciclostomos y peces que habitan las aguas continentales de Chile. *Documentos Técnicos en Zoología* 65: 65-70.
306. PEREDO S & C SOBARZO (1993) Microestructura del ovario y ovogénesis en *G. maculatus* (Jenyns, 1842) (Teleostei: Galaxiidae). *Biología Pesquera* 22: 23-32.
307. PEREDO S & C SOBARZO (1994) Actividad gonádica estacional de *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842) en el río Cautín. IX Región, Chile. *Boletín Sociedad de Biología* 65: 65-70.
308. PERUGIA A (1981) Appunti sopra alcuni peci Sub-americani conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Genova. *Annali del Museo civico di storia naturale di Genova* X(2): 605-657.
309. PINTO M & I VILA (1987) Relaciones tróficas y caracteres morfofuncionales de *Orestias laucaensis* Arratia 1982. *Anales Museo Historia Natural Valparaíso* 18: 77-84.
310. POLLARD DA (1971 a) The biology of a landlocked form of the normally catadromous salmoniform fish *G. maculatus* (Jenyns). *Australian Journal of Marine & Freshwater Research* 22: 91-123.
311. POTTER IC, RW HILLIARD & DJ BIRD (1980) Metamorphosis in the Southern Hemisphere lamprey, *Geotria australis*. *Proceedings of the Zoological Society of London* 190: 405-430.
312. PROCHELLE O & H CAMPOS (1985) Biology of the introduced carp *Cyprinus carpio* L., in the rive Cayumapu, Valdivia, Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 20(29): 65-82.
313. QUIJADA B (1913) Catálogo ilustrado i descriptivo de la colección de peces chilenos i extranjeros. Imprenta Universitaria, Santiago de Chile. 141 pp.
314. QUIROZ S (2004) Preferencias de hábitat de las poblaciones de *Basilichthys microlepidotus* en la cuenca del Río Petorca, Quinta Región. *Informes técnicos Boletín Centro de Investigación Barros Aranas DIBAM.* :21-30.
315. QUIROZ S (2005) Ecología trófica de la comunidad de peces del Río Petorca, conocimientos para la conservación de la diversidad acuática, de la Quinta Región. Proyecto FIP Dirección de Bibliotecas de Archivos y Museos N° 24031920: 43 pp.
316. QUIROZ S (2006) Preferencias de hábitat de *Basilichthys microlepidotus* en la cuenca del Río la Ligua (32°10' y 32°40' latitud sur), Quinta Región. *Anales Museo Historia Natural Valparaíso* 25: 47-56.
317. QUIROZ S (2007) Evaluación de la calidad ambiental en base a la comunidad de peces en un ecosistema acuático de alta y baja alteración ambiental. *Informes técnicos. Boletín Centro de Investigación Barros Aranas DIBAM:* 47-57.

318. QUIROZ S & D MORENO (2009) Guía de campo de peces dulceacuícolas de la Región de Valparaíso. Ed. Fondo de Protección Ambiental Conama Valparaíso, Chile. 94 pp.
319. REED EC (1887) Catálogo de los peces chilenos. Anales Universidad de Chile 98: 653-673.
320. REGAN CT (1905) A revision of the fishes of the family Galaxiidae. Proceedings of the Zoological Society of London 2: 363.
321. REGAN CT (1908) Description of a new fish of the genus Galaxias from Chile. Annals and Magazine of Natural History 8(1): 1-372.
322. REGAN CT (1911) Zoogeografía de los peces chilenos de agua dulce. Neotrópica 20(62): 64.
323. REYES P (1975) Efectos de contaminantes industriales y urbanos sobre los peces dulceacuícolas de las zonas de Valparaíso y Aconcagua. Tesis pregrado Universidad Católica de Valparaíso, 53 pp.
324. RIFFO R & C VILLARROEL Caracterización de la flora y fauna del humedal Los Batros, Comuna de San Pedro de La Paz. Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato I. Municipalidad de San Pedro de la Paz. 28 pp
325. RINGUELET R (1974) Zoogeografía de los peces chilenos de agua dulce. Neotrópica 63: 1.
326. RINGUELET R (1975) Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur 2(3): 1-122.
327. RIVERA B (2008) Caracterización taxonómica y bioecológica de una población de *Psidium chilense* (D'Orbigni, 1846) (Bivalvia Sphaeriidae) que habita en Puerto Choque, Región de BíoBío. Tesis para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. 72 pp.
328. RIVERA LA (2009) Evaluación de los impactos ambientales generados por el Embalse Illapel sobre los patrones de desplazamiento de las especies ícticas natias, presentes en la zona media del río Illapel. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Ciencias Ambientales y al Título de Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Humanos. Escuela de Ingeniería, Universidad de Viña del Mar. 123 pp.
329. RIVERA L (2008) Patrones de desplazamiento de la fauna íctica en la zona media del río Illapel previo a la construcción del Embalse El Bato IV región. Tesis para optar al Título de Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad de Viña del Mar.
330. ROMERO C (2006) Restauración fluvial a través de la implementación de deflectores de Corriente, que mejoren el hábitat para el estado reproductivo de *Basilichthys microlepidotus* en el Río Petorca. Tesis para optar al título de Ingeniero Ambiental, Universidad de Valparaíso.
331. RUBILAR A (1994) Diversidad ictiológica en depósitos continentales miocenos de la formación Cura-Mallín, Chile (37-39° S): implicancias paleográficas. Revista Geológica de Chile 21 (1): 3-32 .
332. RUBILAR A & E ABAD (1990) *Percichthys sylviae* sp. Nov. del Terciario de los Andes sur-centrales de Chile (Pisces, Perciformes, Percichthyidae). Revista Geológica de Chile 17(2):197-204.
333. RUIZ V (1993) Ictiofauna del río Andalién (Concepción, Chile). Gayana 57(2):109-278.
334. RUIZ V (1996) Ictiofauna del río Laja (VIII Región, Chile): una evaluación preliminar. Boletín Sociedad Biología de Concepción 67: 15-21.
335. RUIZ VH (1988) Caracterización biológica del río Andalién a través de su ictiofauna. Tesis de Grado Magíster en Ciencias Mención Zoología, Universidad de Concepción. 320 pp.
336. RUIZ VH (1995) Catálogo de los peces marinos comunes de la Octava Región. Proyecto de Docencia, Dirección de Docencia, Universidad de Concepción. 226 pp.
337. RUIZ VH & M MARCHANT (2004) Ictiofauna de aguas continentales chilenas. Universidad de Concepción, Proyecto Docencia N° 98-071. 356 pp.
338. RUIZ VH & TM BERRA (1994) Fishes of the high Biobio river of South-Central Chile With notes on diet and speculations on the origin of the ichthyofauna. Ichthyological Explorations of Freshwaters 5(1): 5-18.
339. RUIZ VH, F ALAY, MT LÓPEZ, F GAVILÁN, R MONTROYA, M ALMONACID, I HERMOSILLA, J CABELLO & R CHÉVEZ (1989) Presencia de *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876 (Protozoa, Ciliophora) en Peces chilenos. Biota 5: 13-20.

340. RUIZ VH, MT LÓPEZ, HI MOYANO & M MARCHANT (1993) Ictiología del alto Biobío: Aspectos taxonómicos, alimentarios, reproductivos y ecológicos con una discusión sobre la hoya. *Gayana Zoología* 57: 77-88.
341. RUZZANTE D, WALDE S, CUSSAC V, DALEBOUT M, SEIBERT J, ORTUBAY S, HABITS E (2006) Phylogeography of the Percichthyidae (Pisces) in Patagonia: roles of orogeny, glaciation, and volcanism. *Molecular Ecology* 15: 2949-2968.
342. RUZZANTE D, WALDE S, GOSSE J, CUSSAC V, HABIT E, ZEMLAK S, ADAMS E (2008) Climate control on ancestral population dynamics: insight from patagonian fish phylogeography. *Molecular Ecology*.
343. SAG (1976) Anuario estadístico de pesca. División de protección pesquera, Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura, Chile.
344. SALIBIAN A (1977) Aclimatación de *Gambusia affinis holbrooki* (Girard, 1859) de Chile en soluciones de alta salinidad (Pisces, Poeciliidae). *Noticiero Mensual Museo Nacional de Historia Natural XXII* (253-245): 4-7.
345. SÁNCHEZ A & G MUÑOZ (1988) El río Biobío y su entorno. En: Murcia C Origen, uso y perspectivas del río Biobío. Ediciones Universidad de Concepción. I: 17-21.
346. SÁNCHEZ ML, MA JARA, L PINOCHET & L HUAQUÍN (1992) Infección experimental de *Erysipelotryx rhusiopathiae* en un pez de agua dulce (*Cheirodon pisculcus*). *Avances en Ciencias Veterinarias* 7(19): 61-64.
347. SCASSO F (1996) Productividad íctica de lagos de diferente estado trófico: recomendaciones para pesca deportiva. Tesis presentada a la Escuela de Graduados para optar al grado de Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción. 143 pp.
348. SCASSO F & H CAMPOS (1998) *Oncorhynchus mykiss* (Pisces, Salmonidae) populations in lakes of different trophic levels of the Biobio river basin, Chile. *Verhein International Verein Limnologie* 26: 2320-2323.
349. SCASSO F & H CAMPOS (1999) Comparison of two populations of silverside (*Odontesthes bonariensis*) in Eutrophic lakes of Central Chile. *Journal of Freshwater Ecology* 14(1): 61-70.
350. SERNAPESCA (2002) Anuario estadístico de pesca 2002. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile. 151 pp.
351. SERNAPESCA-UCHILE (2006) Proyecto: Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental de la I a la III Región, Segundo Informe de Avance 14 pp
352. SERNAPESCA-UCHILE (2006) Proyecto: Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental de la IV a IX Regiones. 2º Informe de Avance. 69 pp.
353. SERNAPESCA-UCHILE (2006) Proyecto: Obtención de la información para la clasificación de la fauna acuática continental de la X a XII Regiones, Segundo Informe de Avance. 64 pp
354. SIELFELD WK (1976) Presencia del género *Achiropsetta* Norman 1930 (Pisces, Pleuronetiformes) en aguas patagónicas chilenas. *Anales Instituto de la Patagonia* 7: 215-217.
355. SOBARZO C (1990) Biología reproductiva de *Galaxias maculatus* (Jenyns 1842) (Teleostomi, Galaxidae) presente en el río Cautín, IX Región-Chile. Tesis pregrado Universidad Católica de Temuco, 51 pp.
356. SOTO D (1993) Estudio del impacto de las balsas jaulas y otras actividades productivas sobre el lago Llanquihue. Informe Fondos de Desarrollo Regional, Intendencia Región de Los Lagos. 78 pp.
357. SOTO D (1995) Evaluación de las potencialidades económicas del lago Yelcho en un marco ambiental aceptable. Informe Fondos de Desarrollo Regional, Intendencia Región de Los Lagos. 215 pp.
358. SOTO D (1997) Investigación del manejo sustentable de la biomasa íctica en el lago Llanquihue. Informe Fondos de Desarrollo Regional, Intendencia Región de Los Lagos. 104 pp.
359. SOTO D (1993, 1994, 1995) Línea base para la evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el uso de las aguas del salar de Ascotán: Ambientes acuáticos. Informes GEOTECNIA CONSULTORES, Santiago.

360. SOTO D & H CAMPOS (1995) Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado húmedo del sur de Chile. En: Armesto J, MK Arroyo, & C Villagrán (eds.) Ecología del bosque chileno, Edición Universitaria. 134-148 pp.
361. SOTO D & I ARISMENDI (2005) Fauna íctica de la cuenca del río Bueno: relevancia de los afluentes en la conservación de especies nativas. In: Smith-Ramirez C, Armesto J, Valdovinos C (eds.) Historia, Biodiversidad y Ecología de los bosques costeros de Chile
362. SOTO D, ARISMENDI I, GONZÁLEZ J, SANZANA J, JARA F, JARA C, GÚZMAN E, LARA A (2006) Sur de Chile, país de truchas y salmones: patrones de invasión y amenazas para las especies nativas. Revista Chilena de Historia Natura. 79: 97-117.
363. SOTO D, I ARISMENDI, E GUZMÁN, J GONZÁLEZ, C JARA, S ZELADA, E NEIRA & A LARA (2003) Distribución abundancia y potencial efecto de las especies salmonídeas sobre la fauna íctica nativa en el sur de Chile. Resumen XII Taller Nacional de Limnología, Concepción, Chile. 68 pp.
364. STEINDACHNER F (1875) Die Fische von Juan Fernández in den Sammlunde Wiener Museums Uber einige Fischarten von der Ost-West-küste SúdAmerica. Ichth. Beitrage, 2 Sitzb. Akad. Wiss. Wien 71.
365. STEINDANCHER F (1898) Fauna chilensis: Die Fische der Sammlung Plate Zool. Jahrb. Suppl. 14 pp.
366. STERN J (2001) Sistemas de regadío y fauna de peces: dificultades y prioridades en el manejo. Ambiente y desarrollo 17(3): 57-58.
367. STUARDO J (1988) Caracteres faunísticos generales del río Bíobío y su relación con la zona costera adyacente. En: Murcia C Origen, uso y perspectivas del río Bíobío. Ediciones Universidad de Concepción. I: 39-49.
368. TCHERNAVIN W (1944) A revision of the subfamily Orestiinae. In: Proceedings of the Zoological Society of London, Longmans, Freen & Co., London 114: 140-233.
369. THOMPSON WF (1916) Fishes collected by the United States Bureau of Fisheries Streamar "albatros" during 1888, between Montevideo, Uruguay and Tomé, Chile, on the voyage through the Strait of Magellan. Proc. U. S. Nat. Mus. (5): 401-476.
370. TORRES P, R FRANJOLE, J PÉREZ, S ANAD, UTTEREK, J MIRANDA, L FLORES, J RIQUELME, S SALAZAR, C HERMOSILLA & J ROY (1989) Epidemiología de la difilobotriasis en la cuenca del río Valdivia, Chile. Rev. Saride, publ. Sao Paulo 23(19): 45-57.
371. TORRES P, S TEUBER & JC MIRANDA (1990) Parasitismo en ecosistemas de agua dulce de Chile 2. Nemátodos parásitos de *Percichthys trucha* (Pisces Serranidae) con la descripción de una nueva especie de Camallanus (Nematoda: Spiruroidea). Studies on Neotropical Fauna and Environment 25(2): 111-119.
372. TORRES P, S TEUBER & JC MIRANDA (1990) Parasitismo en ecosistemas de agua dulce de Chile 2. Nemátodos parásitos de *Percichthys trucha* (Pisces Serranidae) con la descripción de una nueva especie de Camallanus (Nematoda: Spiruroidea). Studies on Neotropical Fauna and Environment 72: 139-143.
373. TRABA R & C RÍOS (1986) Nota sobre la dieta de *Salmo trutta* (L.) en Tierra del Fuego, Magallanes. Instituto de la Patagonia 16: 87-90.
374. TRENTI P, A GIUSTO & R FERRIZ (2001) Aspectos de sobre la segregación espacial de *Jenynsia lineata* y *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Cyprinodontiformes). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile 72: 139-143.
375. UNMACK PJ, EM HABIT & JB JOHNSON (2009) New records of Hatcheria macraei (Siluriformes, Trichomycteridae) from Chilean province. Gayana 14: 29-37.
376. URZÚA R, C DIAZ, E KARMY & C MORENO (1977) Alimentación natural de *Basilichthys australis* en Tejas Verdes, Chile. Biología Pesquera 9: 45-61.
377. VALDEBENITO I, PEREDO S, GONZÁLEZ K & C SOBARZO (1995) Ciclo reproductivo anual del "huaiquil o roncador" (*Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823 sin. *Micropogon manni* Moreno, 1970) (Pisces: Sciaenidae) del lago Budi. Estudios Oceanológicos 14: 29-37.
378. VALDEBENITP I, J BARILES, R VEGA, P DANTAGNAN & E CARREÑO (1994) Caracterización del semen del puye (*Galaxias maculatus*). Libro Resumen de las XIV Jornadas de Ciencias del Mar, Puerto Montt.

379. VALDOVINOS C, D FIGUEROA, PEÑA CORTES F, E HAUENSTEIN, B GUIÑEZ & V OLMOS (2006) Visión sinóptica de la biodiversidad acuática y ribereña del lago Budi. En: Smith-Ramírez C, J Armesto & C Valdovinos (eds.) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 407-417
380. VALENNCIENNES A (1828-1849) Historie Naturelle des Poisson. In: Cuvier y Valenciennes (22 volúmenes).
381. VALENZUELA A, V SILVA & C OYARZÚN (1999) Caracterización cualitativa y cuantitativa de células de sanguíneas de róbalo *Eleginops maclovinus* (Valenciennes, 1830) (Pisces, Eleginopsidae) en la desembocadura del río Bío-Bío. Revista de Biología Marina y Oceanografía 34(2): 261-267.
382. VARGAS C, M CONTRERAS & I VILA (2002) Edad y crecimiento de *Odontesthes brevianalis* (Günther 1880) en la laguna Conchalí (31°53'; 71°3' 2'), Chile. Gayana 66(2): 199-202.
383. VARGAS P (2008) Preferencias del microhábitat del estado Parr del Salmón chinook (*Oncorhynchus tshawytscha* Walbaum 1972) y demás especies presentes en un tramo del río Allipen, Aporte al conocimiento de su impacto sobre especies ícticas en aguas continentales. Tesis para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. 71 pp
384. VEGA R (1999 a) Manejo de reproductores de *Galaxias maculatus*. En: Vega R (ed.) Seminario Internacional: bases para la piscicultura del puye Galaxias spp. Universidad Católica de Temuco 16-17 pp. (24 pp).
385. VEGA R (ed.) (1999) Seminario internacional: bases para la piscicultura del puye *Galaxias* spp. Universidad Católica de Temuco (Chile). 24 pp.
386. VEGA R, A PIZARRO, D FIGUEROA, J BARRILES, A MARDONES, S PEREDO, G LARA, I VALDEBENITO & S FIGUEROA (1993) Tolerancia a la salinidad de una población lacustre de puyes *Galaxias maculatus*. Publicación Ocasional Universidad Católica del Norte (Chile) 2: 231-238.
387. VEGA R, J BARILES, P DANTAGNAN, A BÓRQUEZ & I VALDEBENITO (1995) Bases tecnológicas para el cultivo del puye *Galaxias maculatus*: crecimiento y mortalidad en estanques de una raza lacustre. XV Jornadas de Ciencias del Mar, Coquimbo (Chile). 104 pp.
388. VELASQUEZ A (1994) Bases y técnicas preliminares para la obtención de postlarvas viables de *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842) para las actividades de acuicultura y redoblamiento. Tesis pregrado Universidad Austral de Chile. 53 pp.
389. VENEGAS C (2005) Caracterización morfogravimétrica de dos poblaciones estuariales de postlarvas cristalinas de *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842), sometidas a extracción artesanal. Tesis para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales, Facultad de Recursos Naturales. 124 pp.
390. VICTORIANO P (1997) Variabilidad genética de *Cheirodon galusdae* (Pisces; Characidae) en una cuenca hidrográfica, y su relación con factores ambientales. Tesis doctoral, Universidad de Concepción, 50 pp.
391. VICTORIANO P & E HABIT (1993) Estudio de la dieta de *Cheirodon galusdae* (Pisces, Characidae) en un sistema léntico de la zona central de Chile. Libro Resúmenes VI Congreso Iberoamericano Conservación y Zoología de Vertebrados. Santa Cruz, Bolivia: 3.
392. VILA I (2005) A new species of Killifish (Teleostei: Cyprinodontidae) from the southern high Andes, Chile. Copeia (en prensa)
393. VILA I & D SOTO (1981) Atherinidae (Pisces) of Rapel reservoir, Chile. Verhein International Verein Limnologie 21: 1334-1338.
394. VILA I & D SOTO (1984) *Odontesthes bonariensis* "pejerrey argentino", una especie para cultivo extensivo. FAO Documento técnico 4: 224 - 228.
395. VILA I & E FAGETTI (1986) Trabajos presentados al Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses. Santiago. Copescal, Documento técnico COPESCAL. 4: 237.
396. VILA I & M PINTO (1986) A new species of killifish (Pisces, Cyprinodontidae) from the Chilean Altiplano. Revista Hydrobiológica Tropical 19(3-4): 233-239.

397. VILA I (ed.) (1991) Trabajos presentados al Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses. Santiago. Copescal. Documento técnico 9: 16.
398. VILA I M CONTRERAS & L FUENTES (1996) Reproducción de *Diplomystes nahuelbutaensis* Arratia (Pisces; Siluriformes). *Gayana* 4(2): 129-137.
399. VILA I, D SOTO & I BAHAMONDES (1981) Age and growth of *Basilichthys australis* (Eigenmann 1927) in Rapel reservoir, Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* (19): 9-22.
400. VILA I, L FUENTES & M CONTRERAS (1999) Peces Límnicos de Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural* 48: 61-75.
401. VILA I, L FUENTES & M SAAVEDRA (1999) Ictiofauna en los sistemas límnicos de la Isla Grande, Tierra del Fuego, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 273-284.
402. VILA I, R PARDO, B DYER & E HABIT (2006) Peces Límnicos: diversidad, origen y estado de conservación. En: Vila I, A Veloso, R Schlatter & C Ramirez (eds.) *Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile*. 73-102 pp.
403. VILA I, V MONTECINO, H MUHLHAUSER & S CABRERA (1986) Diagnóstico y evaluación del potencial biológico de lagos naturales y artificiales de Chile Central. *Revista Ambiente y Desarrollo (Chile)* 2(1): 127-137.
404. VILA I, V MONTECINO, H MUHLHAUSER, S COMTE, M CONTRERAS & G PIZARRO (1987) Fauna íctica de río Maule, sector Pehuenche. *Estudio de Impacto Ambiental, Pehuenche, S.A.* 104 pp.
405. VILLALOBOS C, ORTIZ-SANDOVAL J, HABIT E (2008) Hallazgo de *Gordius austrinus* de Villalobos, Zanca & Ibarra-Vidal, 2005 (Gordida Nematomorpha) en la dieta de *Salmo trutta* (Salmoniformes) en Patagonia. *Gayana* 72(1): 31-35.
406. VILLWOCK W & U SIENKNECHT (1996) Contribución al conocimiento de los peces chilenos. Los Cyprinodontidos del género *Orestias* Val. 1839 (Teleostei: Cyprinodontidae) del Altiplano chileno. *Medio Ambiente* 13(1): 119-126.
407. WELCOME R (1992) Pesca Fluvial. *FAO Documento técnico de pesca* 262: 303 pp.
408. WELCOME RL (1988) International introductions of inland aquatic species. *FAO, Fisheries Technical Paper* 294: 1-318.
409. WETZLAR H (1979) Beitrage zur Biologie und Bewirtschaftung von Forellen (*Salmo gairdneri* und *S. trutta*) in Chile. *Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades vorgelegt der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs Universität in Freiburg/Br* (Tesis mimeografiada) 264 pp.
410. WHITEHEAD PJP (1964) A new genus and subgenus of clupeid fishes and notes on the genera *Clupea*, *Sprattus* and *Clupeonella*. *The Annals and Magazine of Natural History* (13) 7: 323 pp.
411. WHITEHEAD PJP (1985) *FAO Species Catalogue Vol.7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and nolfherring, Part 1-Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae.* *FAO Fisches Sinopsis* (125), 7(1): 303 pp.
412. WOLFANG V & U SIENKNECHT (1996) Contribución al conocimiento e historia de los peces chilenos. Los Cyprinodontidos del género *Orestias* Val. 1839 (Teleostei: Cyprinodontidae) del Altiplano chileno. *Medio Ambiente* 13(1): 119-126.
413. YÁNEZ P (1988) Peces útiles de la costa de Chile. *Revista Biología Marina* VI (1-2): 29-81.
414. ZAMA A (1986) Some biological observations on the galaxiid fish, *Galaxias platei*, collected in southern Chile. *Japanese Journal of Ichthyology* 32(4): 450-453.
415. ZAMA A & E CÁRDENAS (1982) Seasonal occurrence of fishes collected in Ensenada Baja, Southern Chile, with notes of stomach contents, sex ratio and maturity. *Introduction into Aysen Chile of Pacific Salmon. Documento Técnico Servicio Nacional de Pesca, Valparaíso* 5 :1-16.
416. ZEMLAK T, HABIT E, WALDE S, BATTINI M, ADAMS E, RUZZANTE D (2008) Across the southern Andes on fin: glacial refugia, drainage reversals and a secondary contact zone revealed by the phylogeographical signal of *Galaxias platei* in Patagonia. *Molecular Ecology* 17: 5049-5061.
417. ZUNINO D (2007) Aplicación del índice de Integridad biológica y de Bosque de Ribera en el Río Aconcagua. Tesis para optar al Título de Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Universidad de Viña del Mar.

418. ZUNINO D (2008) Evaluación de la calidad ecológica y capacidad del hábitat fluvial del río Aconcaua a través de la aplicación de los Índices Calidad del bosque de Rivera (QBR) e índice de Hábitat Fluvial (IHF). Tesis para optar al grado de licenciado en Ciencias Ambientales y al Título de Ingeniero en Medio Ambiente y Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Valparaíso. (142): 7-10.
419. ZUNINO S, M BAEZA, S QUIROZ & R RIVERA (1999) Ampliación distribucional de la carmelita, *Percilia gillissi* Girard, 1854 (Pisces: Perciliidae). Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 24: 119-120.
420. ZUÑIGA L & P ESCOBAR (1993) Selectividad alimentaria de estados juveniles de *Cauque mauleanum* (Pisces, Atherinidae) en la Laguna de Quintero, Valparaíso, Chile. Limnológica Brasiliensis 6: 157-162.
421. ZUNINO S, C ALIAGA & P DA VENEZIA (2009) Comunidades de peces en desembocaduras de ríos y esteros de la Región de Valparaíso, Chile central. Revista de Biología Marina y Oceanografía 44(1): 123-130.

Anexo 5. Catálogo de publicaciones de invertebrados (crustáceos)

1. ALAY F, H CAMPOS, JF GAVILÁN, F GONZÁLEZ, C VALENZUELA, PM BISOL & J CABELLO (1995) Características genéticas de recurso acuáticos de la Octava Región, Chile Contribuciones a la conservación de biodiversidad. Gayana Zoológica 59(1): 47-71.
2. ALFARO D, G BUENO, A MARDONES, A NEIRA, E SEGOVIA & E VENEGAS (1980) Contribución al conocimiento de *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en el río Loa, Antofagasta. Memoria de Título, Universidad de Chile. 92 pp.
3. ÁLVAREZ G (1983) Tasa respiratoria y optimización de la densidad de *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en condiciones de cultivo. Universidad de Antofagasta, Facultad de Ciencias Básicas. 57 pp.
4. ARIAS P & D MUÑOZ (1991) Antecedentes bioecológicos del camarón de vega (*Parastacus pugnax*) (Poepig, 1835) en el área de Chillán. Agro-Ciencias 7(2): 167-172.
5. BAEZ P (1985) Fenómeno El Niño, elemento importante en la evolución del camarón de río (*Cryphiops caementarius*). Investigación Pesquera (Chile) 32: 235-242.
6. BAHAMONDE N (1951) Nuevos datos sobre el *Parastacus spinifrons* (Philippi, 1882). Boletín Museo Historia Natural 25: 85-96.
7. BAHAMONDE N (1951) Sobre *Parastacus spinifrons*. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Tomo XXV: 85-96.
8. BAHAMONDE N (1958) Sobre la validez taxonómica de *Parastacus nicoletti* (Philippi, 1882) y algunos aspectos de su biología. Investigaciones Zoológicas Chilenas 4: 183-198.
9. BAHAMONDE N & G ATRIA (1976) Incremento del porcentaje de albinismo en *Aegla laevis laevis* (Latreille) del río Mapocho (Crustácea, Decápoda, Anomura). Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural 238: 5-7.
10. BAHAMONDE N & I VILA (1971) Sinopsis sobre la biología del camarón de Río del Norte. Biología Pesquera Chile. 5: 3-60.
11. BAHAMONDE N & MT LÓPEZ (1961) Estudios biológicos en la población de *Aegla laevis laevis* (Latreille) de El Monte (Crustacea, Decapoda, Anomura). Investigaciones Zoológicas Chilenas 7: 19-58.
12. BAHAMONDE N & MT LÓPEZ (1963) Decápodos de aguas continentales en Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 10: 123-149.
13. BAHAMONDE N, A CARVACHO, C JARA, M LÓPEZ, F PONCE, MA RETAMAL & E RUDOLPH (1998) Categorías de conservación de decápodos nativos de aguas continentales de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 91-100.
14. BERRÍOS V & W SIELFELD (2000) Guía de identificación y Biodiversidad Fauna Chilena Apuntes de Zoología Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. 32 pp.
15. BOCCIC V, E RUDOLPH & D LÓPEZ (1988) Biología reproductiva y dinámica poblacional del camarón de río *Samastacus spinifrons* (Philippi, 1882) (Decapoda, Parastacidae). Boletín Sociedad Biología de Concepción 59: 9-21.

16. BOND-BUCKUP G, CG JARA, M PÉREZ-LOSADA, L BUCKUP & KA CRANDALL (2008) Global diversity of crabs (Aeglidae: Anomura: Decapoda) in freshwater. *Hidrobiología* 595: 267–273.
17. BREHM V (1937) Eine neue Boeckella aus Chile. 304-307.
18. BREHM V (1935) Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms Mitteilung I Zwei neue Entomostraken aus der Wüste Atacama. 279-284.
19. BREHM V (1935a) Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms Mitteilung II Gibt es in der chilenischen region diaptomiden? *Diaptomus diabolicus* nov. Sp: 9-13.
20. BREHM V (1935b) Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms Mitteilung III Copepoden aus Cajon de Plomo in der Kordillere von Santiago, 3330m. 73-79.
21. BREHM V (1935c) Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms Mitteilung IV Über eine mit *Pseudoboeckella* Valentini Scott nachstverwandte *Pseudoboeckella* aus Chile: *Pseudoboeckella gibbosa*, sowie uber eine weitere neue *Pseudoboeckella* und Alona 116-123.
22. BURNS JM (1972) The Distribution and Life History of South American Freshwater Crabs (Aegla) and Their Role in Trout Streams and Lakes *Transaction of the American Fish Society* (4): 595-607.
23. CASTRO C (1961) El camarón de río del Norte. *Zonárida* 1: 3-13.
24. CASTRO C (1966) El camarón de río del Norte, *Cryphiophus caementarius* (Molina, 1782). *Estudios Oceanológicos* (Chile) 2: 11-19.
25. DE LOS RÍOS & JE CRESPO (2004) Salinity effects on the abundance of *Boeckella poopoensis* (Copepoda, Calanoida) in saline ponds in the Atacama Desert, Northern Chile. *Crustaceana* 77 (4): 417-423.
26. DE LOS RÍOS & M ROMERO MIERES (2009) Littoral crustaceans in lakes of Conguillio National Park (38°s), Araucanía Region, Chile. *Crustaceana* 82 (1): 117-119.
27. DE LOS RÍOS & R RIVERA (2008) On the geographic distribution of *Parabroteas sarsi* (Mrázek, 1901) (Copepoda, Calanoida). *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 36(2): 75-78.
28. DE LOS RÍOS O, D CH ROGERS & RIVERA (2008) *Branchinecta gaini* Daday, 1910 (Branchiopoda, Anostraca) as a bioindicator of oligotrophic and low conductivity shallow ponds in southern Chilean Patagonia. *Crustaceana* 81(9): 1025-1034
29. DE LOS RÍOS P (2005) Survival of pigmented freshwater zooplankton, exposed to artificial ultraviolet radiation and two levels of dissolved organic carbon. *Polish Journal of Ecology* 53 (1):113–116
30. DE LOS RÍOS P (2005a) Richness and distribution of zooplanktonic crustacean species in Chilean Andes mountains and Southern Patagonia shallow ponds. *Polish Journal of Environmental Studies* 14 (6): 817-822.
31. DE LOS RÍOS P (2008) A null model for explain crustacean zooplankton species associations in central and southern Patagonian inland waters. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 36(1): 25-33.
32. DE LOS RÍOS P & D SOTO (2007) Crustacean (Copepoda and Cladocera) zooplankton richness in Chilean Patagonian lakes. *Crustaceana* 80 (3): 285-296.
33. DE LOS RÍOS P & P CONTRERAS (2005) Salinity level and occurrence of centropagid copepods (crustacea, copepoda, calanoida) in shallow lakes in Andes mountains and Patagonian plains, Chile. *Polish Journal of Environmental Studies* 53 (3): 445–450.
34. DE LOS RÍOS P, N RIVERA & M GALINDO (2008) The use of null models to explain crustacean zooplankton associations in shallow water bodies of the Magellan Region, Chile. *Crustaceana* 81 (10): 1219-1228.
35. DEEVEY E & G DEEVEY (1971) The american species of *Eubosmina seligo* (Crustacea, Cladocera). *Lymnology and Oceanography* 16(2): 201-218.
36. DOMÍNGUEZ P & LR ZÚÑIGA (1976) Análisis fenológico de los cladoceros limnéticos (Crustácea: Entomostraca) de la laguna El Plateado (Valparaíso). *Museo de Historia Natural de Valparaíso* (9): 35-44.
37. ELÍAS J (1960) Contribución al conocimiento del camarón de río del norte *Cryphiophus caementarius* (Molina, 1782) Decapoda: Palaemonide. *Pesca y Caza* (Lima, Perú) 10: 84-106.

38. GILLOOLY JF & SI DODSON (2000) Latitudinal patterns in the size distribution and seasonal dynamics of new world, freshwater cladocerans *Lymnology and Oceanography* 45(1): 22-30.
39. GONZÁLEZ E & L WATLING (2001) Three new species of *Hyaella* from Chile (Crustacea: Amphipoda: Hyalellidae). *Hydrobiologia* 464: 175-199.
40. GONZÁLEZ E & L WATLING (2003) A new species of *Hyaella* from the Patagonia, Chile, with the redescription of *H. simplex* Schellenberg, 1943 (Crustacea: Amphipoda). *Journal of Natural History* 37: 2045-2076.
41. HEINS LOFFLER W (1961) Zur systematik und ökologie der chilenischen subwasserentomostraken. *Beiträge zur neotropischen fauna*. 2,143–222.
42. HERNÁNDEZ J (1974) El camarón de río del Norte, *Cryphiophus caementarius* (Molina). *Documenta* 47-48: 36-45.
43. HOBBS HH Jr (1974) Synopsis of the families and genera of crayfishes Crustacea: Decapoda. *Smithsonian Institution Contribution to Zoology* 164: 1-32.
44. JARA C (1977) *Aegla rostrata* n. sp. (Decapoda, Aeglidae), nuevo crustáceo dulceacuícola del Sur de Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 12: 165-176.
45. JARA C (1980) Dos nuevas especies de *Aegla* Leach (Crustacea, Decapoda, Anomura) del sistema hidrográfico del río Valdivia. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 13: 255-266.
46. JARA C (1981) Exploración del valor taxonómico de la armadura gástrica de *Aegla* (Crust.; Anom.). *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* 14(3): 271.
47. JARA C (1982) *Aegla bahamondei*, n.sp. (Crustacea: Decapoda: Anomura) from the coastal Mountain Range of Nahuelbuta, Chile. *Journal of Crustacean Biology* 2(2): 232-238.
48. JARA C (1986) *Aegla spectabilis*, new species of freshwater crab from the eastern slope of the Nahuelbuta Coastal Cordillera, Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 99(1): 34-41.
49. JARA C (1989) *Aegla denticulata* lacustris, new subspecies, from Lake Rupanco, Chile (Crustacea: Decapoda: Anomura: Aeglidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 102(2): 385-393.
50. JARA C (1992) Un nuevo género de Aeglidae (Crust.; Decap.; Anom.)? *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* 24: R-194.
51. JARA C (1992) *Aegla expansa*, new species (Crustacea: Decapoda: Aeglidae), from the lower Bio-Bio River basin, Concepción, Chile. *Gayana Zoología* 56(1-2): 49-57.
52. JARA C (1994) *Aegla pewencha*, a new species of central River basin, Concepción, Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 107(2): 325-339.
53. JARA C (1996) Taxonomía, sistemática y zoogeografía de las especies chilenas del género *Aegla* Leach (Crustacea: Decapoda: Anomura: Aeglidae). Thesis Ph. D. University of Concepción, Chile. 119 pp.
54. JARA C (2006) Crustáceos del género *Aegla* (Decapoda-Anomura) en la cordillera de la Costa. En: Smith- Ramírez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.), *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 307-323 pp.
55. JARA C & MT LÓPEZ (1981) A new species of freshwater crab (Crustacea: Anomura: Aeglidae) from insular South Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 94(1): 88-93.
56. JARA C & VL PALACIOS (1999) Two new species of *Aegla* Leach (Crustacea: Anomura: Aeglidae) from southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 112(1): 106-119.
57. JARA C, E RUDOLPH, E GONZÁLEZ (2006) Estado de conocimiento de los malacostráceos dulceacuícolas de Chile. *Gayana* 70(1): 40-49
58. JARA C, M CERDA & A PALMA (1995) Distribución geográfica de *Aegla papudo* Schmitt, 1942, y estado de conservación de sus poblaciones. *Gayana Zoología* 59(1): 13-22.
59. JARA CG, M PÉREZ-LOSADA & KA CRANDALL (2003) A new species of freshwater anomuran crab of the genus *Aegla* Leach, 1821 (Crustacea: Decapoda: Aeglidae) from the Nahuelbuta Coastal Range. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 116(4): 933-942.
60. KIEFER F (1928) Über morphologie und systematik der süßwasser-Cyclopiden. 495-556.
61. KIEFER F (1934) Neue subwassercyclopiden (Crustacea, Cepepoda) aus Uruguay. 481-488.

62. KIEFER F (1936) Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms Mitteilung VIII Cyclopiden. 244-249.
63. KIEFER F (1959) Über einige ruderfußkrebse aus SudChile. 53-58.
64. KORINEK W & I VILLALOBOS (2003) Two south american endemic species of Daphnia from high Andean lakes. *Hydrobiologia* 490: 107-123.
65. LARA G & C MORENO (1995) Efectos de la depredación de *Aegla abtao* (Crustacea, Aeglidae) sobre la distribución espacial y abundancia de *Diplodon chilensis* (Bivalvia Hyriidae) en el Lago Panguipulli, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 123-129.
66. LÓPEZ M (1986) Cultivo de camarones en el río Loa: una alternativa para el desarrollo rural de Quillagua. Segundo encuentro científico sobre el MedioAmbiente Chileno, TER 3, Talca, Chile.
67. LÓPEZ M (1989) Estudio para la instalación de un criadero de camarones *Cryphiophus caementarius* en el río Choapa Huentelauquén, 8pp. TEKHNE (Informe circulación restringida)
68. LÓPEZ M, E SEGOVIA & D ALFARO (1986) Microalgas: su importancia como recurso alimentario del camarón de río del Norte, *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782). *MedioAmbiente* 8(1): 39-47.
69. MERUANE J, M MORALES, C GALLEGUILLOS, M RIVERA & H HOSOKAWA (2006) Experiencias y resultados de investigaciones sobre el camarón de río del norte *Cryphiops caementarius* (Molina 1782). *Gayana* 70(2): 280-292.
70. MOORMAN, MC, CB ANDERSON, AG GUTIÉRREZ, R CHARLÍN & R ROZZI (2006) Watershed conservation and aquatic benthic macroinvertebrate diversity in the Alberto D'Agostini National Park, Tierra del Fuego, Chile. *Instituto de la Patagonia* 34: 41-58.
71. NAVA H (1980) Técnicas de cultivo de larvas del camarón de río *Cryphiops acementarius* (Molina 1782). Departamento de Pisciculturas y Oceanografía Universidad Nacional Agraria La Molina, Apt. 456, Lima, Perú.
72. NORAMBUENA R (1977) Antecedentes biológicos de *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) en el estero El Culebrón (Crustacea, Decápoda, Palaemonidae). *Biología Pesquera* 9: 7-9.
73. PÉREZ-LOSADA M, C JARA, G BOND-BUCKUP & KA CRANDAL (2002) Phylogenetic relationships among the species of *Aegla* (Anomura: Aeglidae) freshwater crabs from Chile. *Journal of Crustacean Biology* 22(2): 304-313.
74. PÉREZ-LOSADA M, C JARA, G BOND-BUCKUP, ML PORTER & KA CRANDAL (2002) Phylogenetic position of the freshwater Anomuran Family Aeglidae. *Journal of Crustacean Biology* 22(3): 670-676.
75. PÉREZ-LOSADA M, CG JARA, G BOND-BUCKUP & KA CRANDALL (2002) Conservation phylogenetics of Chilean freshwater crabs *Aegla* (Anomura, Aeglidae): assigning priorities for aquatic hábitat protection. *Biological Conservation* 105: 345-353.
76. PÉREZ-LOSADA M, G BOND-BUCKUP, CG JARA & KA CRANDALL (2008) Conservation Assessment of Southern South American Freshwater Ecoregions on the Basis of the Distribution and Genetic Diversity of Crabs from the Genus *Aegla*. *Conservation Biology* 23(3): 692-702.
77. RAMOS R, C TRAPP, F FLORES, A BRIGNARDELLO, O SIEBECK & L ZÚÑIGA (1998) Temporal succession of planktonic crustaceans in a small eutrophic temperate lake (El Plateado, Valparaíso, Chile) *Verhandlungen Internationale Vereinung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 26: 1197-2000.
78. RETAMAL M (1981) Catálogo ilustrado de los crustácea decápoda Chilenos. *Gayana Zoológica* 41: 1-110.
79. RETAMAL M (1984) Los decápodos de Chile. Proyecto de Desarrollo de Docencia, Vicerrectoría Académica, Dirección de Docencia. Universidad de Concepción. 256 pp.
80. RIEK E (1971) The freshwaters crayfishes of SouthAmerica. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 84(16): 129-136.
81. RIEK E (1972) The phylogeny of the parastacidae (Crustacea, Astracoidea) and a description of a new genus of the Australian freshwater crayfishes. *Australian Journal of Zoology* 20: 369-389.

82. RIVERA M (1988) Informe final. Proyecto de cultivo del camarón de río *Cryphiops caementarius* en Embalses. CORFO.
83. RIVERA M & J MERUANE (1994) Informe final. Proyecto: Evaluación y manejo de las poblaciones de *Cryphiops caementarius* en la IV región. CORFO, FONTEC.
84. RIVERA M, P SCHMIEDE & J MERUANE (1983) Desarrollo larval del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) (Crustacea: Palaemonidae) en condiciones de laboratorio. Simposio Internacional sobre Acuicultura, Coquimbo Chile. 315-334.
85. ROGERS CH, DE LOS RÍOS P & O ZÚÑIGA (2008) Fairy shrimp (Branchiopoda: Anostraca) of Chile Camaron duende (Branchiopoda: Anostraca) en Chile. *Journal of Crustacean Biology* 28(3): 543–550.
86. RUDOLPH E (1997) Aspectos fisicoquímicos del hábitat y morfología de las galerías del camarón excavador *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882) (Decapoda, Parastacidae). *Gayana Zoología* 61(1): 97-108.
87. RUDOLPH E (2002) Sobre la biología del camarón de río *Samastacus spinifrons* (Philippi 1882). *Gayana* 66(2): 147-159.
88. RUDOLPH E (1997) Intersexualidad del camarón excavador *Parastacus pugnax* (Poeppig, 1835) (Decapoda, Parastacidae). *Investigaciones Marinas* 25: 7-18.
89. RUDOLPH E & H RIVAS (1988) Nuevo hallazgo de *Samastacus araucanus* (Faxon, 1914) (Decapoda, Parastacidae). *Biota* 4: 73-78.
90. RUDOLPH E & J IRACABAL (1994) Desarrollo embrionario y postembrionario del camarón de río *Samastacus spinifrons* (Philippi, 1882). *Boletín Soc. Biología de Concepción* 65: 43-49.
91. RUDOLPH E & CRANDALL K (2007) A new species of burrowing crayfish *Virilastacus retamali* (Decapoda Parastacidae) from the southern Chile peatland. *Journal of Crustacean Biology* 21(3): 502-512.
92. RUIZ R & N BAHAMONDE (1989) Cladóceros y copépodos límnicos en Chile y su distribución geográfica. *Lista sistemática. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural* 45: 5-48.
93. RUIZ R & N BAHAMONDE (2003) Distribución estacional de cladóceros y copépodos en el Lago Rapel, Chile Central. *Publicación ocasional, Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 58: 5-58.
94. SANZANA J (1976) Estadios larvales del camarón de río *Cryphiops caementarius* (Molina) (Decapoda). *Departamento Agricultura Universidad del Norte, Arica, Chile* 4: 47-55.
95. SCHMITT LS (1942) The species of *Aegla*, endemic South America *Crustaceas Proceedings of the United States National Museum* 91: 431-520.
96. SCHMITT WL (1942) Two new species of *Aegla* from Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 44: 25-31.
97. SOTO D & L ZÚÑIGA (1991) Distribución estacional de cladóceros y copépodos en el Lago Rapel, Chile Central. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 569-581.
98. STINGELIN T (1904) *Entomotraken*. 555-590.
99. TUGDE C (2003) Endemic and enigmatic: the reproductive biology of a *Aegla* (Crustacea:Anomura:Aeglidae) with observations on sperm structure. *Memoirs of Museum Victoria* 60(1): 63–70.
100. VAVRA W (1900) Süßwasser-Cladoceren. *Hamburger Magalhaensische Sammelreise* 25 pp.
101. VILLALOBOS L (2006) Estado de conocimiento de los crustaceos zooplanctonicos dulceacuicolas de Chile. *Gayana* 70 (1): 31-39.
102. VILLALOBOS L & L ZÚÑIGA (1991) Latitudinal gradient and morphological variability of copepods in Chile. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 24: 2834-2838.
103. WHERTMAN I & P BAEZ (1997) Larvas y estadios tempranos de desarrollo de crustáceos decápodos de Chile: descripciones publicadas. *Investigaciones Marinas* 25: 263-276.
104. XU J, M PÉREZ-LOSADA, CG JARA & KA CRANDALL (2009) Pleistocene glaciation leaves deep signature on the freshwater crab *Aegla alacalufi* in Chilean Patagonia. *Molecular Ecology* 18: 904-918.
105. ZÚÑIGA O & R RAMOS (1990) Tasa respiratoria y optimización de *Cryphiops caementarius* (Crustacea, Palaemonidae): explicación de la migración juvenil. *Biología Pesquera* 19: 19-25.

Anexo 6. Catálogo de publicaciones de invertebrados (moluscos)

1. AMAR G, C PALMA ROJAS, E VON BRAND & P JARA-SEGUEL (2008) Karyotype study en the sur clam *Mesodesma donacium* Lamarck, 1818 (Bivalvia: Veneroidea: Mesodesmatidae). *Gayana* 72(1): 18-22
2. BIESE WA (1944) Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile (Parte I). 22. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 22: 169-190.
3. BIESE WA (1947) Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile (Parte II). 23. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 23: 63-77.
4. BIESE WA (1948) Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile (Parte III). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 24: 217-239.
5. BIESE WA (1948) Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile (Parte IV). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 24: 115-137.
6. BIESE WA (1951) Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile (Parte VII). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 25: 121-230.
7. BIESE WA (1960) Revision der Land-und Susswasser-Mollusken von Chile. *Land-Mollusken J. En: Arch. Mollusken* 89: 133-139.
8. BONETTO A, M TASSARA & A RUMI (1986) *Australis* n. subgen. de *Diplodon* Spix (Bivalvia, Unionacea) y posibles relaciones con *Hyriidae* australianos. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 57:55-61
9. BRODERIP WJ & GB SOWERBY (1832) New species of Mollusca and Conchifera collected by Mr. Cuming. *Proceedings of the Committee of Science and Correspondence of the Zoological Society of London* 2:50-61.
10. BUSSE K (1970) Nuevo método para medir flujos de aguas producidos por organismos filtradores. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 172: 3-10.
11. COVACEVICH CV (1971) Los moluscos pleistocénicos y holocénicos de San Vicente de Tagua Tagua (Descripciones sistemáticas de las familias Unionidae, Sphaeriidae, Physidae, Chiliniidae, Lymnaeidae, Ancyliidae, Planorbidae, Succineidae, Bulimulidae). *Memoria de Título Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.* 82 pp.
12. DAVENPORT J (1995) The marine ecology of the Laguna San Rafael (Southern Chile): ice scour and opportunism. *Estuarine, coastal and shelf science* 41: 21-37.
13. FIGUEROA R, C VALDOVINOS, E ARAYA & O PARRA (2002) Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua en ríos del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 191-201
14. FUENTES LA (1936) *Gastrópodos pulmonados de Chile e introducidos.* Memoria Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación Universidad de Chile. 56 pp.
15. GALLARDO C (1996) Reproduction in *Crepidula philippiana* (Gastropoda, Calytraeidae) from southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 31: 117-122.
16. GAY C (1854) *Historia Física y Política de Chile. Moluscos.* *Zool.* 8: 1-500.
17. HAAS F (1951) Remarks on and a descriptions of South American non-marine Shells. *Feldiana Zoology* 31(46): 503-515.
18. HYLTON SCOTT MI (1963) Moluscos terrestres y de agua dulce de la Patagonia. *Biologie de L'Amérique Austral Extrait. Études sur la faune du sol. Cons. Nac. de Inv. Cient. y Tec. de Bs. As., Ed. du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris. France. Volume II:* 385-398.
19. ITUARTE CF (1995) Nuevos registros de *Pisidium* Pfeiffer, 1821 y *Sphaerium* Scopoli, 1777 (Bivalvia: Sphaeriidae) en Chile, Bolivia y noroeste argentino. *Neotropica* 41: 31-41.
20. ITUARTE CF (1999) *Pisidium chilense* (d'Orbigny, 1846) and new species of *Pisidium* C. Pfeiffer, 1821 from southern Chile (Bivalvia, Sphaeriidae). *Zoosystema* 21 (2): 249-257.
21. JARA-SEGUEL P, S PEREDO & E PARADA (2005) Registro de poliploidía en la almeja dulceacuícola *Musculium argentinum* (D'Orbigny 1835) (Bivalvia: Sphaeriidae). *Gayana* 69(1): 36-40.
22. JARA-SEGUEL P, S PEREDO, C PALMA-ROJAS, E PARADA & G LARA (2000) Quantitative karyotype of *Diplodon chilensis* (Gray 1828) (Bivalvia: Hyriidae). *Gayana* 64(2):189-193

23. LARA G & E PARADA (1988) Distribución espacial y densidad de *Diplodon chilensis chilensis* (Gray 1828) en el Lago Villarrica (39°18'S; 72°05'W). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 59: 105-114.
24. LARA G & E PARADA (1991) Seasonal changes in the condition index of *Diplodon chilensis chilensis* (Gray, 1828) in sandy and muddy substrata. Villarrica Lake .Chile (39°18'S;72°05'W). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 62: 99-106
25. LARA G & E PARADA (2008) Mantención del patrón de distribución espacial, densidad y estructura de tamaños de la almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* Gray, 1828 (Bivalvia, Hyriidae) en el Lago Panguipulli, Chile. Gayana 72(1): 45-51.
26. LARA G & E PARADA (2009) Substrate selection by the freshwater mussel *Diplodon chilensis* (Gray, 1828): Field and laboratory experiments. Journal of Molluscan Studies Advance Access 00: 1-5.
27. LARA G, A CONTRERAS & F ENCINA (2002) La almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (Bivalvia Hyriidae) potencial biofiltro para disminuir los niveles de coliformes en pozos. Experimento de Laboratorio. Gayana 66(2): 113-118.
28. LARA G, E PARADA & S PEREDO (2002) Alimentación y conducta alimentaria de la almeja de agua dulce *Diplodon chilensis* (Bivalvia Hyriidae). Gayana 66(2): 107-112.
29. LETELIER S & AM RAMOS (2002) Moluscos terrestres y de aguas continentales de la expedición iniciativa Darwin (1998-1999), Región de Aysen, Zona Austral de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 51: 185-195.
30. LETELIER S, M VEGA, AM RAMOS & E CARREÑO (2003) Base de datos del Museo Nacional de Historia Natural: moluscos de Chile. Tropical Biology and Conservation 51(3): 33-137.
31. LOZADA E & C OSORIO (1995) Mollusca. En: Simonetti J, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (Eds.) Diversidad Biológica de Chile. Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, Santiago, Chile. 148-155 pp.
32. MASRHALL WB (1933) New fresh-water gastropod mollusks of the Genus Chilina of South America. Proceeding U.S. National Museum 82 (8): 1-7.
33. MUÑOZ S, G MENDOZA & C VALDOVINOS (2001) Evaluación rápida de la biodiversidad de cinco lagos costeros de la VIII Región de Chile. Gayana Zoología 65: 173-180.
34. MUÑOZ S, G MENDOZA & C VALDOVINOS (2001) Evaluación rápida de la biodiversidad en cinco sistemas lénticos de Chile Central: macroinvertebrados bentónicos. Gayana Zoología 65 (2): 173-180.
35. OSORIO C (1999) Gastrópodos Prosobranquios del Extremo Sur de Chile. Boletín del Museo Nacional Historia Natural 48: 37-49.
36. OSORIO C & N BAHAMONDE (1968) Moluscos Bivalvos en Chile. Biología Pesquera Chile 3: 69-128.
37. OSORIO C & N BAHAMONDE (1970) Lista preliminar de lamelibranquios de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 31: 187-256.
38. PAILAHUEQUE C (2005) Evaluación de la exposición al aire sobre la sobrevivencia de *Diplodon chilensis* (Gray, 1828) en la relocalización como estrategia de conservación y manejo de la biodiversidad. Tesis para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas y Químicas, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco. 55 pp.
39. PARADA E (1987) Estrategias del ciclo vital de *Diplodon chilensis chilensis* (Gray, 1828) (Bivalvia: Hyriidae). Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias con mención en Zoología, Universidad Austral de Chile. 175 pp.
40. PARADA E & S PEREDO (1994) Un enfoque ecológico evolutivo de las estrategias de historia de vida de los híridos chilenos (Mollusca, Bivalvia). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 65: 71-80.
41. PARADA E & S PEREDO (2002) Estado actual de la taxonomía de bivalvos dulceacuícolas chilenos: progresos y conflicto. Revista Chilena de Historia Natural 75: 691-701.
42. PARADA E & S PEREDO (2005) La relocalización como una herramienta de conservación y manejo de la biodiversidad. Lecciones aprendidas con *Diplodon chilensis* (Gray 1828). Gayana 69(1): 41-47.

43. PARADA E & S PEREDO (2006) Estado de conocimiento de los bivalvos dulceacuicolas en Chile. *Gayana* 70(1): 82-87.
44. PARADA E, G LARA & S PEREDO (1996) The role of Hyriids in the energy transfer of Araucanian Lakes of Souther Chile. Proceedings of the Fourth International Congress of Medical and Applied Malacology. *Journal of Medical and Applied Malacology* 8(1): 86.
45. PARADA E, S PEREDO & C GALLARDO (1987) Esfuerzo reproductivo en *Diplodon chilensis chilensis* (Gray 1828) (Mollusca: Bivalvia). Una proposición para su determinación. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 58: 121-126.
46. PARADA E, S PEREDO & C GALLARDO (1990) Tácticas reproductivas y dinámica poblacional de *Diplodon chilensis* (Gray, 1828) (Bivalvia: Hyriidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 63: 53-35.
47. PARADA E, S PEREDO, G LARA & F ANTONIN (1989) Contribución al conocimiento de los Hyriidae chilenos. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 60: 173-182.
48. PARADA E, S PEREDO, G LARA & I VALDEBENITO (1989) Growth, age and life span of the freshwater mussel *Diplodon chilensis chilensis*. *Archiv für Hydrobiologie* 115: 563-573.
49. PARADA E, S PEREDO, J VALENZUELA & D MANUSCHEVICH (2007) Extensión del límite norte de distribución actual del chorito de agua dulce *Diplodon chilensis* (Gray, 1828) (Bivalvia: Hiriidae) en Chile. *Gayana* 71(2): 212-215.
50. PARADA E, S PEREDO, S CÁRDENAS, I VALDEBENITO & M PEREDO (2008) *Diplodon chilensis* Gray, 1828 (Bivalvia: Hiriidae) a potential residual waters depurator on inland water salmonid fish-farms: a scale laboratory study. *Gayana* 72(1): 122-132.
51. PARRA O, C VALDOVINOS, R URRUTIA, M ISTERNAS, E HABIT & M MARDONES (2002) Caracterización y tendencias tróficas de cinco lagos costeros de Chile central. *Limnetica* 22(1-2): 51-83.
52. PEREDO S & E PARADA (1986) Reproductive cycle in the *Diplodon chilensis chilensis* (Mollusca: Bivalvia). *The Veliger* 28: 418-425.
53. PEREDO S & E PARADA (1984) Gonadal organization and gametogenesis in the freshwater mussel *Diplodon chilensis chilensis*. *The Veliger* 27: 126-133.
54. PEREDO S, E PARADA, I VALDEBENITO & M PEREDO (2005) Relocation of the freshwater mussel *Diplodon chilensis* (Hyriidae) as a strategy for its conservation and management. *Journal Molluscan Studies* 71: 195-198.
55. PEREDO S, E PARADA, P JARA-SEGUEL & C PALMA-ROJAS (2003) Comparative karyology of lentic and lotic population of *Diplodon chilensis chilensis* (Mollusca: Bivalvia). *The Veliger* 46(4):314-319
56. PEREDO S, O GARRIDO & E PARADA (1990) Spermiogenesis and sperm ultrastructure in the freshwater mussel *Diplodon chilensis chilensis* (Mollusca: Bivalvia). *Invertebrate Reproduction and Development* 17: 171-179.
57. PHILIPPI RA (1855) Observaciones sobre las especies del género *Helix*. *Anales de la Universidad de Chile* 12: 213-217.
58. PHILIPPI RA (1866) Geografía de la provincia de Valparaíso. Excursión a la laguna Ranco. *Ann. Univ. Santiago*. Tomo 18: 10-27 pp.
59. PILSBRY H (1911) Non marine mollusca from Patagonia 3. Princeton University Reports, Princeton Expedition to Patagonia 1896-1899. 513-633 pp.
60. PORTER C (1926) Los estudios malacológicos en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 30: 26-39.
61. RAMÍREZ J (1974) Nuevas Especies Chilenas de *Lucapina*, *Fissurella* y *Collisella*. *Boletín Museo Nacional Historia Natural* 33: 15- 34.
62. RAMÍREZ J (1981) Moluscos de Chile. I. Archaeogastropoda. Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 149 pp.
63. RAMÍREZ J (1987) Moluscos de Chile. II. Mesogastropoda. Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 172 pp.
64. RAMÍREZ J (1990) Moluscos de Chile. III. Neogastropoda. Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 180 pp.
65. RAMÍREZ J (1993) Moluscos de Chile. IV. Bivalvia. Museo Nacional de Historia Natural, Chile. Tomo 1: 144 p; Tomo 2: 286 p.

66. REID DG & C OSORIO (2000) The shallow-water marine Mollusca of the Estero elefantes and Laguna San Rafael, Southern Chile. Zoology (serie). Bulletin of the natural History Museum London 66 (2): 109-146.
67. SMITH EA (1905) On a small collection of mollusca from Tierra del Fuego. Proceedings of the Malacological Society of London 6(6): 333-339.
68. SOBARZO C, P JARA-SEGUEL, S PEREDO & E PARADA (2002) Primer registro de *Musculium argentinum* (d'Orbigny 1835) (Bivalvia: Sphaeriidae) en aguas continentales chilenas. Gayana 66(1): 39-43.
69. STUARDO J (1961) Contribución a un catálogo de moluscos chilenos de agua dulce. Gayana 1: 7-32.
70. VALDOVINOS C (1988) Catálogo de los Moluscos Terrestres y Dulceacuícolas de la Cordillera de Nahuelbuta y Áreas Adyacentes. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción 3: 7-14.
71. VALDOVINOS C (1989) Catálogo de los moluscos terrestres the species of Aegla (Anomura: Aegliidae) y dulceacuícolas de la Cordillera de Nahuelbuta y áreas adyacentes. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción de Concepción 3:7-14.
72. VALDOVINOS C (1999) Biodiversidad de moluscos chilenos: base de datos taxonómica y distribucional. Gayana 63(2): 111-164.
73. VALDOVINOS C (2006) Estado de conocimiento de los gastrópodos dulceacuícolas de Chile. Gayana 70(1): 88-95.
74. VALDOVINOS C & J STUARDO (1991) Planórbidos Altoandinos del Norte de Chile y *Biomphalaria aymara* spec. nov. (Mollusca: Basommatophora). Studies on Neotropical Fauna and Environment 1: 213-224.
75. VALDOVINOS C & R CUEVAS (1996) Tasas de aclarancia de *Diplodon chilensis* (Bivalvia: Hyriidae): un suspensívoro bentónico dulceacuícola de Chile Central. Medio Ambiente 13(1): 114-118.
76. VALDOVINOS C, V OLMOS & C MOYA (2005) Moluscos terrestres y dulceacuícolas de la cordillera de la Costa. En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros Editorial Universitaria. 292-306 pp.
77. VELIS D & J VÁSQUEZ (2000) La familia Trochidae (Mollusca: Gastropoda) en el nore de Chile: consideraciones ecológicas y taxonómicas. Revista Chilena de Historia Natural 73(4): 73: 757-769.

Anexo 7. Base de datos georreferenciada de humedales de Chile

La construcción de esta base de datos se realizó considerando registros de humedales en Schlatter & Espinoza (1985), CONAMA (2008) y en base a registros propios *CEAdatabase* (actualización 2008), además de los provenientes de las publicaciones contenidas en la base de publicaciones científicas. Cabe destacar que se excluyeron los registros de Castro (2007) para los humedales del norte de Chile de la zona de puna seca o salada (Nº= 431 humedales), considerando que estos cuentan con solo una coordenada geográfica (UTM). En función de que este estudio está orientado a la conservación de la fauna de agua dulce, también se excluyeron todos los humedales marinos y estuarinos. Los campos de trabajo sistematizados en el catastro de humedales son los siguientes:

a. Identificación y ubicación

- Nº Identificador numérico del humedal
- Nombre humedal: denominación típica
- Reg: región numérica de Chile, respecto a la clasificación de nuevas regiones administrativas
- Región: nombre de la región administrativa. Se abreviaron las siguientes regiones administrativas: Región del Libertador Bernardo O'Higgins (O'Higgins), Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (Aysén), y la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (Magallanes)
- Provincia
- Comuna
- Localidad: según IGM (1983)
- Coordenadas geográficas: utilizadas para expresar en unidades longitudinales y latitudinales la ubicación geográfica de los humedales.
- Coordenadas sexagésimas: empleadas para la representación cartográfica en SIG.
- Coordenadas UTM (coordenadas métricas planas): corresponden a coordenadas expresadas en metros de especial utilidad en la representación geográfica plana.
- Altitud: expresada en metros sobre el nivel del mar (msm)
- Tipo Humedal: corresponde a la (s) categoría(s) específicas inventariadas en el interior del humedal como localidad.
- Clima: según la clasificación propuesta para Chile por Koeppen (1936).
- Propiedad: área Fiscal (F), Privada (P). Los campos vacíos indican sin información disponible.
- Superficie (ha) -Longitud (km)- Profundidad (m): siendo esta última referida a P: profundidad, PM: profundidad máxima, PMe: profundidad media (en base a la disponibilidad de datos). Cabe destacar que la valoración de estas categorías está expresada sin unidades, y en el caso de existir datos solo para alguna de ellas, califica a las categorías restantes con valor 0, es decir, sin información. e.g.:15 (superficie)-0-(longitud)-0(profundidad)

Clasificación climática de Chile según Koeppen (1936).

Clasificación	Tipo Climático
BWh	Desértico costero
BW	Desértico normal
BWk	Desértico estepárico de altura
BSh	Estepárico costero
BS	Estepárico interior
EH	Hielo de altura
CF	Templado lluvioso
CFb	Marítimo lluvioso
BSk	Estepárico frío
ET	Tundra
EF	Polar
Csa	Mediterráneo seco estación larga
Cfb	Mediterráneo estación seca y lluviosa similar
Cfa	Mediterráneo con verano cálido

Macrozonas

Diversos análisis y representaciones cartográficas se realizaron a nivel de macrozonas, considerando los siguientes límites:

Macrozona	Límites Geográficos	Regiones
Norte Grande	17°30' - 29°30'	I, II, XV
Norte Chico	25°17' - 32°16'	III, IV
Centro	32°02' - 38°30'	V-VIII, XIII
Sur	37°35' - 44°04'	IX, X, XIV
Austral	43°38' - 90°00'	XI, XII

b. Información de humedales según bases de datos

Fuente de la información

Se incluyó en esta base de información solo la información científica y publicada, incluyendo revistas, libros y tesis. En algunos casos se consideraron informes finales de servicios públicos, universidades y centros de investigación. Excepcionalmente se incluyó información de estudios de impactos ambiental o proveniente de publicaciones de divulgación.

Especies acuáticas

Se consideraron solo las especies de fauna silvestre acuática (sensu Schlatter & Sielfeld 2005) pero se excluyeron las especies accidentales, las exclusivamente

marinas y la familia Cathartidae por ser generalista de hábitat. La lista final fue refinada por los especialistas del proyecto y así el elenco final quedó constituido por 261 especies de fauna acuática de humedales continentales, entre ellos 13 moluscos, 34 crustáceos, 44 peces, 59 anfibios, 109 aves y 2 mamíferos.

Los campos para esta sección son:

- S (total): riqueza de especies total, es decir el número de especies de fauna acuática en el humedal
- S (códigos): informa sobre las especies identificadas bibliográficamente dentro del humedal, las cuales están clasificadas con un indicador numérico, que se adjunta en la base de datos.
- E (total): número total de especies de fauna acuática endémicas en el humedal.
- E (código): indica los códigos de las especies de fauna acuática endémicas identificadas que se adjunta en la base de datos.
- A (total): número total de especies de fauna acuática amenazadas
- A (códigos): indica el código de las especies de fauna acuática identificadas con algún grado de amenaza a su conservación que se adjunta en la base de datos.
- N° Esp. Pre-Focal (total): indica el número de especies de fauna acuática clasificadas como pre-focales totales dentro del humedal, es decir todas aquellas especies endémicas o clasificadas con alguna categoría de conservación.
- Especies Focales (código): indica los códigos de las especies de fauna acuática endémicas identificadas como focales que se adjunta en la base de datos.
- Tipo Protección: indica la información cualitativa respecto a protección legal dependiendo si corresponde a un sitio con algún grado de conservación dentro del SNASPE, un Sitio Prioritario de Conservación según CONAMA o en alguna categoría de área protegida definida por el SEIA.

La base de datos se adjunta en archivo excel.

Anexo 8. Lista de ecosistemas de agua dulce

Este Anexo se adjunta en archivo excel.

Anexo 9. Normas legales aplicables a humedales de Chile

Norma Legal/HUMEDAL	A	B	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q
Ley Nº19.300	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ley Nº17.288. Sobre Monumentos Nacionales.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ley Nº11.402	1		1	1	1	1	1				1				
Ley Nº 18.378 /84. (de conservación en predios agrícolas)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DL Nº 3.485 Convención de Ramsar, DS Nº 971	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ley Nº 18.892/89. Ley de Pesca y Acuicultura.	1		1	1	1	1					1				
Ley Nº 19.473/96 , Ley de Caza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ley Nº 20.283/09, Ley Recuperac. Bosque Nativo y Fomento Forestal	1	1	1	1	1	1		1	1		1		1		
Ley Nº 18.362/84. Sistema Nacional de Areas Silvestres del Estado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DFL Nº 725/67, Código sanitario, Art. 73	1	1	1	1	1	1			1		1				
DFL Nº 1.122/81 (Código de Aguas)									1		1			1	1
DL Nº 1.939/77 Normas adquisición, administración bienes del Estado								1					1		
DFL Nº 458/75															
DL Nº 19.821/02. Deroga Ley Nº 3.133 y modifica Ley Nº 18.902 (residuos industriales).	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Norma Reglamentaria															
DS Nº 30/97. Reglamento del SEIA. DS Nº 95/01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DS Nº 4.363/31, Ley de bosques, Art. Nº 5 Art. Nº 10								1	1		1				
DS Nº531/67. Convención de Washington	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DS Nº771 y D.S. Nº971	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D.S. Nº141 CITES	1				1		1					1			
DS Nº2.374	1	1	1	1		1		1	1	1	1				
DS Nº75/05 Reglamento Clasificación Especies Silvestres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ch Nº 1.333/87.	1	1	1	1	1	1	1				1				
DS Nº 594/00.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DS Nº 93/95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DS Nº94/95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DS Nº 95/01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DS 90/00	1	1	1	1	1	1	1		1		1				
DS 46/02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DS Nº 609/98	1	1	1	1	1	1	1				1				
Normas Secundarias Calidad Ambiental.											1				
Decreto Nº1898/03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	26	23	25	25	25	25	22	21	23	18	28	18	20	18	18

Anexo 10. Valor total de protección por la aplicación de las normas legales a humedales de Chile

CATEGORÍA Norma Legal/ HUMEDAL	A	B	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q
Ley Nº19.300	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Ley Nº17.288. Sobre Monumentos Nacionales.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Ley Nº11.402	5		5	5	5	5	5				5				
Ley Nº 18.378 /84. (de conservación en predios agrícolas)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
DL Nº 3.485 Convención de Ramsar, DS Nº 971	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Ley Nº 18.892/89. Ley de Pesca y Acuicultura.	9		9	9	9	9					9				
Ley Nº 19.473/96 , Ley de Caza	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Ley Nº 20.283/09, Ley Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.	6	6	6	6	6	6		6	6		6		6		
Ley Nº 18.362/84. Sist. Nacional Areas Silvestres del Estado.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
DFL Nº 725/67, Código sanitario , Art. 73	6	6	6	6	6	6			6		6				
DFL Nº 1.122/81 (Código de Aguas)									8		8		8	8	8
DL Nº 1.939/77 Normas adquisición, administración bienes del Estado								6					6		
DFL Nº 458/75. Ley Gral. de Urbanismo y Construcciones															
DL Nº 19.821/02. Deroga Ley Nº 3.133 y modifica Ley Nº 18.902 en materia de residuos industriales.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Norma Reglamentaria															
DS Nº 30/97. Reglamento del SEIA. DS Nº 95/01	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
DS Nº 4.363/31, Ley de bosques, Art. Nº 5 , Art. Nº 10								5	5		5				
D.S. Nº531/67. Convención de Washington	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D.S. Nº771 y D.S. Nº971 Ramsar	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D.S. Nº141 CITES	7				7		7					7			
D.S. Nº2.374	6	6	6	6		6		6	6	6	6				
D.S. Nº 75/05. Reglamento Clasificación de Especies Silvestres.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Ch Nº 1.333/87.	7	7	7	7	7	7	7				7				
D.S. Nº 594/00. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
D.S. Nº 93/95	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
D.S. Nº94/95	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
D.S. Nº 95/01	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
D.S. 90/00	7	7	7	7	7	7	7		7		7				
D.S. 46/02	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
DS Nº 609/98	5	5	5	5	5	5	5				5				
Normas Secundarias de Calidad Ambiental.											7				
Decreto Nº1898/03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL	179	158	172	172	173	172	152	144	159	127	192	128	141	129	129

CÓDIGO	HUMEDAL
A	Albuferas
B	Bañados
D	Deltas interiores permanentes
E	Lagunas costeras
F	Lagunas de altura
G	Lagos, lagunas permanentes
H	Lagos salobres
J	Bosques pantanosos
K	Oasis y manantiales
L	Pantano, ciénaga, pajonal, juncal
M	Ríos, arroyos, cascadas, cataratas permanentes
N	Salares y salinas
O	Turberas, mallines
P	Vegas de altura, bofedal
Q	Vegas

Anexo 11. Riesgo ecológico territorial calculado por comunas de Chile

Región	Comuna	Valor de densidad poblacional VHC				Valor de la densidad de red vial VKc				Valor de cubierta vegetal Cv		
		Habitantes	Superficie Km ²	Hab/km ²	VHC	Km	Km2	km/km ²	VKc	Cv	% Cv/comuna	VCv
Arica y Parinacota	Arica	183.120	4.799,4	38,15	3	620,4	4850,5	0,13	2	0,16	16,25	1
	Camarones	1553	3.927,0	0,40	1	357,1	3799,4	0,09	2	0,35	35,24	2
	General Lagos	1.119	2.244,4	0,50	1	331,3	2263,5	0,15	2	0,89	89,43	5
	Putre	1.997	5.902,5	0,34	1	719,5	5940,0	0,12	2	0,77	76,94	4
Tarapacá	Camiña	1097	2.200,2	0,50	1	127,8	2282,5	0,06	2	0,18	17,57	1
	Colchane	1.629	4.015,6	0,41	1	464,8	4045,1	0,11	2	0,85	84,54	5
	Huara	3160	10.474,6	0,30	1	892,6	10677,1	0,08	2	0,15	14,79	1
	Iquique	183730	2.262,4	81,21	4	404,8	2989,4	0,14	2	0,00	0,00	1
	Pica	14197	8.934,3	1,59	1	671,0	9073,6	0,07	2	0,49	48,75	3
	Pozoalmonte	15538	13.765,8	1,13	1	727,7	13726,7	0,05	2	0,05	5,44	1
Antofagasta	Antofagasta	493.984	126.049,0	3,92	1	1267,6	31075,3	0,04	2	0,04	3,65	1
	Calama	147.605	15.596,9	9,46	2	940,3	15679,9	0,06	2	0,27	26,50	2
	María Elena	4533	12.197,2	0,37	1	380,9	12449,2	0,03	2	0,00	0,00	1
	Ollague	274	2.963,9	0,09	1	171,4	2923,8	0,06	2	0,25	24,67	2
	San Pedro de Atacama	7935	23.438,8	0,34	1	1121,3	24000,2	0,05	2	0,47	46,57	3
	Sierra gorda	3350	12.886,4	0,26	1	726,8	12985,1	0,06	2	0,00	0,00	1
	Taltal	10854	20.405,1	0,53	1	1389,3	20375,1	0,07	2	0,06	5,98	1
Atacama	Alto del Carmen	4.840	5.939,0	0,81	1	232,1	5972,0	0,04	2	0,64	63,67	4
	Caldera	14.920	4.666,6	3,20	1	664,3	4749,4	0,14	2	0,82	81,96	5
	Chañaral	13.059	5.772,4	2,26	1	1005,0	5765,6	0,17	2	0,29	29,12	2
	Copiapó	155.208	16.681,3	9,30	2	1629,6	16700,9	0,10	2	0,29	28,97	2
	Diego de Almagro	13.416	18.663,8	0,72	1	1115,7	19287,1	0,06	2	0,02	2,30	1
	Huasco	8040	1.601,4	5,02	2	203,2	1618,5	0,13	2	0,99	98,97	5
	Tierra Amarilla	13772	11.190,6	1,23	1	900,6	11349,7	0,08	2	0,53	52,77	3
Coquimbo	Canela	8.774	2.196,6	3,99	1	561,8	2191,9	0,26	3	0,95	94,83	5
	Combarbala	12.617	1.895,9	6,65	2	300,9	1922,3	0,16	2	0,79	78,86	4
	Coquimbo	201.601	1.429,3	141,05	4	283,3	1434,9	0,20	2	0,85	84,89	5
	Illapel	31355	2.629,1	11,93	2	331,2	2638,6	0,13	2	0,76	75,72	4
	La Serena	200244	1.892,8	105,79	4	337,5	1892,7	0,18	2	0,91	90,99	5
	Los Vilos	18631	1.860,6	10,01	2	294,8	1860,1	0,16	2	0,88	88,33	5
	Monte Patria	31897	4.366,3	7,31	2	305,1	4385,6	0,07	2	0,68	67,67	4
	Ovalle	109115	3.834,5	28,46	3	969,7	3797,6	0,26	3	0,83	83,11	5
	Punitaqui	10257	1.339,3	7,66	2	341,5	1322,1	0,26	3	0,96	96,11	5
	Río Hurtado	4521	2.117,2	2,14	1	195,4	2152,5	0,09	2	0,16	15,98	1
	Salamanca	25589	3.445,3	7,43	2	236,4	3447,0	0,07	2	0,58	58,42	3
	Vicuña	26055	7.609,8	3,42	1	551,7	7637,2	0,07	2	0,62	62,06	4
	Valparaíso	Algarrobo	10919	176	62,04	4	63,2	181,2	0,35	4	0,41	41,38
Cabildo		20.594	1.455,3	14,15	2	148,4	1457,4	0,10	2	0,88	88,25	5
Cartagena		245,9	245,9	1,00	1	102,2	263,4	0,39	4	0,58	57,98	3
Casablanca		27.751	952,5	29,13	3	253,2	953,6	0,27	3	0,62	62,06	4
Catemu		13.088	361,6	36,19	3	62,3	365,3	0,17	2	0,84	83,95	5
El Tabo		10.059	98,8	101,81	4	34,3	76,9	0,45	4	0,34	34,42	2

	Hijuelas	18270	267,2	68,38	4	77,0	284,8	0,27	3	0,75	75,45	4
	La Cruz	15164	78,2	193,91	4	35,0	78,4	0,45	4	0,58	57,73	3
	La Ligua	36687	1.163,4	31,53	3	175,9	1165,4	0,15	2	0,82	82,47	5
	Limache	44034	293,8	149,88	4	77,8	308,7	0,25	2	0,66	65,87	4
	Llaillay	23252	349,1	66,61	4	64,4	352,0	0,18	2	0,82	82,01	5
	Los Andes	71436	1.248,3	57,23	4	122,0	1248,2	0,10	2	0,15	14,68	1
	Olmué	15642	231,8	67,48	4	93,5	238,4	0,39	4	0,89	89,26	5
	Papudo	5344	165,6	32,27	3	31,9	170,1	0,19	2	0,77	76,78	4
	Petorca	9745	1.516,6	6,43	2	134,6	1521,0	0,09	2	0,90	89,83	5
	Putaoendo	16563	1.474,4	11,23	2	130,3	1463,5	0,09	2	0,60	60,38	4
	Quilpué	152449	536,9	283,94	4	95,5	538,5	0,18	2	0,91	90,94	5
	Quintero	24661	147,5	167,19	4	64,7	147,9	0,44	4	0,45	45,39	3
	San Antonio	96574	404,5	238,75	4	117,0	414,6	0,28	3	0,48	48,02	3
	San Esteban	16774	1.361,6	12,32	2	84,6	1377,5	0,06	2	0,44	43,70	3
	Santa María	14200	166,3	85,39	4	79,2	167,8	0,47	5	0,62	62,33	4
	Santo Domingo	8654	536,1	16,14	2	71,4	539,8	0,13	2	0,42	41,97	3
	Valparaíso	274447	401,6	683,38	5	93,8	318,7	0,29	3	0,43	42,53	3
	Viña del Mar	291901	121,6	2400,50	5	53,6	165,8	0,32	4	0,51	50,90	3
	Zapallar	6784	288,0	23,56	3	63,9	286,9	0,22	2	0,79	78,80	4
Metropolitana	Alhue	4.435	845,0	5,25	2	65,6	843,2	0,08	2	0,93	92,89	5
	Buín	70206	214	328,07	4	104,9	216,0	0,49	5	0,15	14,81	1
	Concón	45998	76	605,24	5	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	1
	Curacaví	28.525	693,2	41,15	4	160,1	699,1	0,23	2	0,86	86,34	5
	Isla de Maipo	30419	188,7	161,20	4	62,4	190,4	0,33	4	0,41	40,78	3
	Maipú	734494	133,0	5522,51	5	40,0	130,6	0,31	4	0,27	27,25	2
	María Pinto	11479	395,0	29,06	3	85,1	396,5	0,21	2	0,66	65,62	4
	Paine	61665	678,0	90,95	4	170,8	678,6	0,25	2	0,60	60,32	4
	Pirque	21745	445,3	48,83	4	89,6	442,8	0,20	2	0,54	54,28	3
	Pudahuel	250311	197,4	1268,04	5	79,7	197,7	0,40	4	0,56	56,02	3
	San José de Maipo	14316	4.994,8	2,87	1	182,7	5012,3	0,04	2	0,12	11,72	1
	Lo Barnechea	100279	1.023,7	97,96	4	51,1	1027,7	0,05	2	0,31	30,72	2
	Talagante	73380	125,5	584,70	5	80,3	131,7	0,61	5	0,21	21,46	2
	Tiltil	16096	653,0	24,65	3	175,5	652,5	0,27	3	0,85	85,13	5
O'Higgins	Chepica	13.880	503,4	27,57	3	150,4	495,1	0,30	3	0,50	50,21	3
	Doñihue	19.420	78,2	248,34	4	51,3	78,7	0,65	5	0,53	52,67	3
	La Estrella	4630	435,0	10,64	2	121,4	436,0	0,28	3	0,54	54,06	3
	Litueche	5616	618,8	9,08	2	197,2	623,7	0,32	4	0,58	57,64	3
	Machalí	33696	2.586,0	13,03	2	116,9	2598,3	0,05	2	0,18	17,76	1
	Marchihue	7565	659,9	11,46	2	183,7	658,9	0,28	3	0,47	47,08	3
	Mostazal	25391	532,9	47,65	4	56,6	519,6	0,11	2	0,48	48,43	3
	Palmilla	11632	237,3	49,02	4	107,2	238,5	0,45	4	0,31	30,80	2
	Paredones	6824	561,6	12,15	2	245,9	550,0	0,45	4	0,34	33,97	2
	Pichidehua	18777	320	58,68	4	125,5	322,4	0,39	4	0,41	40,66	3
	Pichilemu	14302	749,1	19,09	3	203,9	756,3	0,27	3	0,25	25,47	2
	Pumanque	3227	440,9	7,32	2	121,0	407,7	0,30	3	0,50	50,32	3
	Rengo	58443	591,5	98,80	4	177,1	597,5	0,30	3	0,39	38,70	2
	Requinoa	25105	676,3	37,12	3	125,0	666,0	0,19	2	0,53	52,58	3
	San Fernando	70973	2.441,3	29,07	3	252,5	2421,6	0,10	2	0,33	33,35	2
	San Vicente	45523	475,8	95,68	4	217,3	472,8	0,46	5	0,52	51,71	3
Maule	Cauquenes	42.614	2.126,3	20,04	3	785,3	2078,7	0,38	4	0,55	55,20	3
	Chanco	9.610	529,5	18,15	2	200,7	559,6	0,36	4	0,17	16,78	1
	Colbún	18.428	2.899,9	6,35	2	159,8	2912,2	0,05	2	0,27	27,34	2
	Constitución	52.481	1.343,6	39,06	3	438,3	1359,1	0,32	4	0,16	15,86	1

	Curepto	9.900	1.073,8	9,22	2	403,1	1080,8	0,37	4	0,57	56,66	3
	Curicó	135.843	1.328,4	102,26	4	228,7	1333,6	0,17	2	0,40	39,51	2
	Empedrado	4.107	564,9	7,27	2	162,3	555,3	0,29	3	0,24	24,31	2
	Licantén	7448	273,3	27,25	3	101,2	285,6	0,35	4	0,43	42,79	3
	Linares	89504	1.465,7	61,07	4	340,8	1470,0	0,23	2	0,46	45,80	3
	Longavi	28787	1.453,8	19,80	3	310,2	1475,6	0,21	2	0,34	34,39	2
	Parral	37997	1.638,4	23,19	3	427,2	1607,3	0,27	3	0,37	37,45	2
	Pelluhue	7448	371,4	20,05	3	153,6	387,2	0,40	4	0,19	19,36	1
	Pencahue	8968	956,8	9,37	2	331,9	956,0	0,35	4	0,58	58,39	3
	Romeral	14084	1.597,1	8,82	2	168,9	1627,2	0,10	2	0,34	34,16	2
	Quillón	15475	423	36,58	4	164,5	404,5	0,41	4	0,27	27,28	2
	San Clemente	38835	4.503,5	8,62	2	424,5	4505,5	0,09	2	0,23	22,73	2
	San Javier	40172	1.313,4	30,59	3	500,1	1312,4	0,38	4	0,58	58,45	3
	Teno	27391	618,4	44,29	4	216,9	630,2	0,34	4	0,43	42,56	3
	Vichuquén	4968	425,7	11,67	2	172,5	421,0	0,41	4	0,36	36,33	2
	Molina	41719	1.551,6	26,89	3	190,2	1555,3	0,12	2	0,32	31,60	2
Biobío	Antuco	3.908	1.952,0	2,00	1	128,4	1962,3	0,07	2	0,52	51,52	3
	Arauco	34.873	956,0	36,48	3	319,1	994,5	0,32	4	0,31	30,84	2
	Bulnes	21.483	425,4	50,50	4	146,3	438,3	0,33	4	0,13	12,66	1
	Cabrero	29.112	639,8	45,50	4	260,9	657,1	0,40	4	0,07	6,75	1
	Cañete	33.363	760,4	43,88	4	199,1	778,7	0,26	3	0,35	34,55	2
	Chillán	174.459	511,2	341,27	4	303,0	672,6	0,45	4	0,23	22,69	2
	Coihueco	24.663	1.776,6	13,88	2	253,2	1826,7	0,14	2	0,37	36,60	2
	Concepción	226.897	221,6	1023,90	5	123,1	406,4	0,30	3	0,14	14,23	1
	Contulmo	5.256	961,5	5,47	2	224,4	944,4	0,24	2	0,28	27,61	2
	Coronel	106.426	279,4	380,91	4	58,3	252,2	0,23	2	0,06	6,12	1
	Curanilahue	31.068	994,3	31,25	3	232,5	982,3	0,24	2	0,23	23,41	2
	El Carmen	11.966	664,3	18,01	2	204,9	712,9	0,29	3	0,31	30,92	2
	Florida	9.911	608,6	16,28	2	327,1	617,2	0,53	5	0,11	11,14	1
	Lebu	25787	561,4	45,93	4	227,2	519,7	0,44	4	0,25	25,31	2
	Los Álamos	20548	599,1	34,30	3	186,5	598,6	0,31	4	0,35	34,86	2
	Los Angeles	192962	1.748,2	110,38	4	638,9	1750,4	0,37	4	0,11	11,26	1
	Lota	48262	135,8	355,39	4	30,2	135,4	0,22	2	0,05	4,97	1
	Mulchén	28638	1.925,3	14,87	2	437,7	1975,8	0,22	2	0,30	30,30	2
	Nacimiento	26199	934,9	28,02	3	193,2	944,3	0,20	2	0,28	27,83	2
	Ninhue	5332	401,2	13,29	2	133,6	398,9	0,33	4	0,22	21,59	2
	Pemuco	9099	562,7	16,17	2	128,3	555,0	0,23	2	0,08	7,66	1
	Penco	51788	107,6	481,30	5	68,3	108,4	0,63	5	0,24	23,64	2
	Quilleco	10424	1.121,8	9,29	2	235,8	1129,3	0,21	2	0,39	39,25	2
	Quillón	15514	423,0	36,68	3	164,5	404,5	0,41	4	0,27	27,28	2
	San Fabián	3523	1.568,3	2,25	1	68,2	1546,4	0,04	2	0,47	46,76	3
	San Ignacio	15840	363,6	43,56	4	191,8	339,2	0,57	5	0,06	6,21	1
	San Nicolás	10038	490,5	20,46	3	190,9	518,1	0,37	4	0,39	39,47	2
	Santa Bárbara	14503	1.254,9	11,56	2	318,7	3389,1	0,09	2	0,55	54,95	3
	Santa Juana	13280	731,2	18,16	2	320,4	731,6	0,44	4	0,25	25,42	2
	Talcahuano	171584	92,3	1858,98	5	44,8	143,4	0,31	4	0,32	32,28	2
	Tirúa	10795	624,4	17,29	2	149,9	682,4	0,22	2	0,33	33,27	2
	Treguaco	5031	313,1	16,07	2	73,7	309,2	0,24	2	0,09	8,67	1
	Yumbel	20604	727,0	28,34	3	301,7	726,2	0,42	4	0,07	7,32	1
	Yungay	18113	823,5	22,00	3	250,6	811,4	0,31	4	0,25	24,98	2
Araucanía	Angol	48.996	1.194,0	41,04	4	473,7	1188,9	0,40	4	0,40	40,39	3
	Carahue	25.782	1.340,6	19,23	3	503,7	1349,0	0,37	4	0,32	31,86	2
	Collipulli	21.852	1.295,9	16,86	2	402,8	1289,0	0,31	4	0,26	26,03	2
	Cunco	19.035	1.906,5	9,98	2	457,0	1551,6	0,29	3	0,39	39,04	2

	Curacautín	15.902	1.664,0	9,56	2	476,7	1676,2	0,28	3	0,60	60,22	4
	Curarrehue	7.474	1.170,7	6,38	2	226,4	1164,8	0,19	2	0,70	69,82	4
	Freire	27.459	935,2	29,36	3	421,7	899,8	0,47	5	0,05	5,43	1
	Galvarino	11486	568,2	20,21	3	283,1	586,4	0,48	5	0,04	4,25	1
	Loncoche	22.643	977,0	23,18	3	419,3	991,8	0,42	4	0,24	23,86	2
	Gorbea	15485	694,5	22,30	3	311,7	694,1	0,45	4	0,12	12,37	1
	Lautaro	35190	901,1	39,05	3	390,3	901,0	0,43	4	0,15	15,36	1
	Lonquimay	11260	3.914,2	2,88	1	556,2	3953,4	0,14	2	0,51	50,66	3
	Los Sauces	6625	849,8	7,80	2	310,5	830,4	0,37	4	0,13	13,05	1
	Lumaco	10604	1.119,0	9,48	2	448,7	1069,4	0,42	4	0,10	10,16	1
	Melipeuco	5480	1.107,3	4,95	1	181,4	1101,8	0,16	2	0,68	67,68	4
	Nueva Imperial	31632	733	43,15	4	559,2	1145,7	0,49	5	0,07	7,03	1
	Perquenco	6815	331	20,59	3	151,0	330,2	0,46	5	0,00	0,26	1
	Pitrufrquén	23624	580,7	40,68	4	333,8	570,8	0,58	5	0,13	12,59	1
	Pucón	28977	1.248,5	23,21	3	311,5	1437,0	0,22	2	0,70	69,59	4
	Purén	11946	464,9	25,70	3	236,0	478,1	0,49	5	0,27	26,59	2
	Renaico	9123	267	34,17	3	104,9	259,6	0,40	4	0,02	1,84	1
	Saavedra	13561	400,8	33,83	3	196,8	376,6	0,52	5	0,06	5,74	1
	Temuco	293169	464,0	631,83	5	576,2	870,2	0,66	5	0,05	5,30	1
	Toltén	10515	860,4	12,22	2	360,3	932,0	0,39	4	0,30	30,43	2
	Traiguén	18529	908,0	20,41	3	407,6	875,2	0,47	5	0,04	4,04	1
	Victoria	33253	1.256,0	26,48	3	502,6	1268,8	0,40	4	0,09	8,91	1
	Vilcún	23749	1.420,9	16,71	2	496,4	1605,2	0,31	4	0,32	31,68	2
	Villarrica	55099	1.291,1	42,68	4	547,1	1284,9	0,43	4	0,31	30,67	2
Los Ríos	Corral	5.135	766,7	6,70	2	77,4	772,4	0,10	2	0,70	70,06	4
	Futrono	15730	2.120,6	7,42	2	169,1	2077,7	0,08	2	0,71	70,59	4
	La Unión	39249	2.136,7	18,37	2	618,2	2145,2	0,29	3	0,46	46,08	3
	Lago Ranco	9705	1.763,3	5,50	2	195,9	1771,3	0,11	2	0,57	57,30	3
	Los Lagos	21476	1.791,2	11,99	2	348,1	1822,5	0,19	2	0,53	53,02	3
	Máfil	7071	528,7	13,37	2	184,1	583,6	0,32	4	0,34	34,24	2
	Mariquina	18527	1.320,5	14,03	2	385,7	1323,1	0,29	3	0,43	43,00	3
	Paillaco	19857	896,0	22,16	3	289,7	887,3	0,33	4	0,23	23,02	2
	Panguipulli	34842	3.292,1	10,58	2	397,6	3315,3	0,12	2	0,63	63,43	4
	Río Bueno	31880	2.211,7	14,41	2	525,6	2157,4	0,24	2	0,34	34,19	2
	Valdivia	156932	1.015,6	154,52	4	296,1	1027,9	0,29	3	0,40	40,33	3
Los Lagos	Ancud	41.661	1.752,0	23,78	3	477,9	1748,4	0,27	3	0,68	68,13	4
	Calbuco	34.568	590,8	58,51	4	236,2	1550,7	0,15	2	0,50	50,09	3
	Castro	49.622	472,5	105,02	4	172,2	451,2	0,38	4	0,70	70,17	4
	Chaitén	7.157	8.470,5	0,84	1	291,5	13097,1	0,02	2	0,73	73,22	4
	Chonchi	14.438	1.362,1	10,60	2	266,3	1364,2	0,20	2	0,76	76,12	4
	Cochamo	4.345	3.910,8	1,11	1	151,1	4092,0	0,04	2	0,70	70,41	4
	Fresia	12.537	1.278,1	9,81	2	308,1	1241,5	0,25	2	0,56	55,65	3
	Frutillar	17556	831,4	21,12	3	235,7	1038,1	0,23	2	0,04	4,15	1
	Futaleufú	1839	1.280,0	1,44	1	60,6	1234,9	0,05	2	0,61	61,20	4
	Hualaihue	8437	2.787,7	3,03	1	150,5	4051,9	0,04	2	0,67	66,98	4
	Llanquihue	18009	420,8	42,80	4	140,9	432,5	0,33	4	0,10	10,26	1
	Maulín	14135	860,8	16,42	2	318,3	877,2	0,36	4	0,53	53,24	3
	Osorno	160447	951,3	168,66	4	412,4	977,2	0,42	4	0,03	2,85	1
	Palena	1679	2.763,7	0,61	1	109,2	2414,1	0,05	2	0,63	63,01	4
	Puerto Montt	225008	1.676,0	134,25	4	425,2	2237,3	0,19	2	0,71	70,72	4
	Puerto Octay	9604	1.795,7	5,35	2	340,9	1825,8	0,19	2	0,40	39,61	2
	Puerto Varas	38783	4.064,9	9,54	2	364,4	3801,1	0,10	2	0,65	65,01	4
	Purranque	20810	1.458,8	14,27	2	315,7	1448,2	0,22	2	0,46	45,75	3
	Puyehue	11394	1.597,9	7,13	2	281,5	1665,1	0,17	2	0,42	42,40	3

	Quellón	29954	3.244,0	9,23	2	120,5	3354,4	0,04	2	0,93	92,78	5
	Quemchi	9161	440,3	20,81	3	125,0	2128,4	0,06	2	0,59	58,72	3
	Río Negro	13603	1.265,7	10,75	2	314,6	1205,5	0,26	3	0,43	42,58	3
	San Pablo	9285	637,3	14,57	2	287,3	635,3	0,45	4	0,12	12,06	1
Aysén	Aysén	25.742	34.772,0	0,74	1	425,9	29515,3	0,01	1	0,78	78,11	4
	Chile Chico	5.073	108.494,4	0,05	1	343,7	5549,1	0,06	2	0,24	24,10	2
	Cisnes	6.108	459,0	13,31	2	298,6	15397,8	0,02	2	0,81	80,94	5
	Cochrane	2.996	8.500,0	0,35	1	408,1	8294,0	0,05	2	0,40	40,03	3
	Coyhaique	28.840	7.755,0	3,72	1	200,7	5434,3	0,04	2	0,60	60,31	4
	Lago Verde	980	4.503,0	0,22	1	1062,9	7329,0	0,15	2	0,44	43,79	3
	O'Higgins	337	9.506,0	0,04	1	158,4	8900,9	0,02	2	0,25	24,93	2
	Río Ibáñez	2772	3.699,0	0,75	1	382,4	6036,0	0,06	2	0,36	36,04	2
Magallanes	Tortel	599	21.347,0	0,03	1	93,9	20162,6	0,00	1	0,60	60,45	4
	Laguna Blanca	663	3.695,0	0,18	1	216,4	3159,4	0,07	2	0,17	17,25	1
	Natales	20691	9.707,0	2,13	1	384,9	50811,5	0,01	1	0,51	50,58	3
	Porvenir	5605	8.000,0	0,70	1	627,1	9688,1	0,06	2	0,13	12,64	1
	Primavera	1629	3.500,0	0,47	1	350,1	5796,8	0,06	2	0,14	13,65	1
	Punta Arenas	124277	17.805,4	6,98	2	260,9	17380,6	0,02	2	0,62	62,39	4
	Río Verde	358	9.975,0	0,04	1	157,3	9330,4	0,02	2	0,44	44,42	3
	San Gregorio	1158	6.883,7	0,17	1	661,8	8602,4	0,08	2	0,03	2,71	1
Torres del Paine	Timaukel	687	12.850,0	0,05	1	305,1	29346,1	0,01	1	0,41	41,31	3
		941	6630	0,14	1	273,0	4090,3	0,07	2	0,27	27,26	2

Ponderación Valor Habitantes Comunales

Ponderación	Densidad Habitantes	Rangos
1	baja	< 5
2	media baja	5 a 19
3	media	20 a 39
4	media alta	40 a 400
5	alta	> 400

Ponderación Valor Cobertura Vegetal

Ponderación	Cubierta Vegetal	Rangos
1	baja	< 20
2	media baja	20 a 40
3	media	40 a 60
4	media alta	60 a 80
5	alta	> 80

Ponderación Valor Densidad Caminera

Ponderación	Densidad Red Vial	Rangos
1	Muy bajo	0 - 0,1
2	Bajo	0,1 - 0,25
3	Medio	0,25 - 0,3
4	Alto	0,3 - 0,45
5	Muy alto	0,45 - 2

Anexo 12. Ubicación y características de humedales priorizados en la macrozona Norte Grande.

Nombre humedal	Ubicación							Caracterización		
	Región	Comuna	Coordenadas		Coordenadas UTM		Altitud	Tipo Humedal	Clima	Propiedad
			long sexa	lat sexa	x utm	y utm				
Río Lluta (2)	Arica y Parinacota	General Lagos	69°37.8'	17°54'	1069482,8	8012658,4	4500	río	BWk	F
Salar de Surire (1)	Arica y Parinacota	Putre	69°0'	18°49.8'	1132531,2	7907274,1	4200	laguna salobre, salar	BWk	P
Laguna Huasco (1)	Tarapacá	Pica	68°54'	20°18'	1137795,5	7743509,9	3780	laguna salobre	BWk	
Río Loa (2)	Antofagasta	Comuna	70°3.6'	21°24.6'	1012462,1	7624397,1	3900	río	BWh	F
Salar de Huasco (1) (2)	Tarapacá	Pica	68°49.8'	20°18'	1145136,0	7743236,2	3800	bofedal, laguna salobre, salar, vega de altura	BWk	F
Géiseres El Tatio (2)	Antofagasta	Calama	68°1.2'	22°19.8'	1220078,0	7513924,4	4250	geiser, vega de altura	BWk	F
Laguna Lejía (2)	Antofagasta	Calama	67°40.8'	23°28.8'	1248885,5	7384211,9	4325	laguna salobre	BWk	F
Laguna Verde (2)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°45.6'	23°13.8'	1242072,5	7412459,2		laguna	BWk	
Oasis de Calama (2)	Antofagasta	Calama	68°54'	22°28.2'	1128397,2	7502330,9	2250	oasis	BW	P
Oasis de Quillagua (2)	Antofagasta	María Elena	69°31.8'	21°39'	1066623,7	7595912,5		oasis	BW	P
Salar Aguas Calientes IV (1)(2)	Antofagasta	Antofagasta	68°38'	24°59'	1143402,3	7221758,03	3.665	bofedal, salar, vega de altura	BW	
Salar de Ascotán (2)	Antofagasta	Ollague	68°19.8'	21°19.8'	1192828,7	7626614,9	3720	bofedal, laguna de altura, laguna salobre, salar	BWk	F
Salar de Atacama (2)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	68°15'	23°30'	1190272,3	7384864,2	2350	bofedal, laguna de altura, laguna salobre, salar	BWk	P
Salar de Pujsa (1)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°30.6'	23°10.8'	1268084,7	7416715,7	4530	bofedal, laguna, salar, vega de altura	BWk	
Salar de Punta Negra (2)	Antofagasta	Antofagasta	68°57.6'	24°30'	1112687,4	7276989,1	2950	salar	BWk	F
Salar de Tara (1)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°16.8'	22°57.6'	1293070,6	7439979,7	4300	laguna, laguna salobre, salar, vega de altura	BWk	F
Sistema Hidrológico de Soncor (1)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	68°0'	23°19.8'	1216846,9	7402547,8		laguna salobre, salar	BWk	F
Vegas de Putana (2)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	68°1.8'	22°31.8'	1217256,1	7491519,5	4200	bofedal, río, vega de altura	BWk	
Parque Nacional Lauca	Arica y Parinacota	Putre	69°10'	18°25'	1116559,0	7953410,2	4500	arroyo, bofedal, lago, río, vega de altura	BWk	F
Salar de Carcote	Antofagasta	Ollague	68°21'	21°21.6'	1190602,7	7623366,6	3700	laguna, salar, vega de altura, vertiente	BWk	F
Laguna (vega de Conapuyjo) Machuca	Antofagasta	San Pedro de Atacama	68°3'	22°36.6'	1215036,7	7482031,2	4000	laguna, vega de altura	BWk	
Río Lauca	Arica y Parinacota	Putre	69°11.4'	18°13.2'	1115148,7	7975698,6	4395	río	BWk	F
Laguna (vega Grande) Machuca	Antofagasta	San Pedro de Atacama	68°3'	22°36'	1214749,7	7483149,5	4000	laguna, vega de altura	BWk	
Río Salado	Antofagasta	Calama	68°18.6'	22°16.2'	1189436,7	7521272,2	2990	río, vega de altura	BWk	F
Río Vilama	Antofagasta	San Pedro de Atacama	68°10.2'	22°51.6'	1200808,6	7455010,3	2600	río, vega de altura	BWk	F
Salar de Coposa	Tarapacá	Pica	68°40.8'	20°37.8'	1159447,3	7705949,7	4100	salar	BWk	F
Salar Aguas Calientes (I)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°24'	23°7.8'	1279702,9	7421694,2	4100	bofedal, salar	BWk	F

Salar de Quisquiró (o Loyoque)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°18.6'	23°11.4'	1288454,0	7413710,3	4230	laguna, salar, vega de altura	BWk	F
Bofedal de Parinacota	Arica y Parinacota	Putre	69°16.8'	18°12'	1105663,4	7978222,0	4400	bofedal	BWk	F
Lago Chungará	Arica y Parinacota	Putre	69°9'	18°15'	1119288,8	7972229,8	4520	lago	BWk	F
Lagunas Cotacotani	Arica y Parinacota	Putre	69°12.6'	18°13.8'	1112990,0	7974655,1	4500	laguna de altura	BWk	F
Salar de San Martín, laguna El León	Antofagasta	Ollague	68°18.6'	21°16.8'	1195150,2	7632088,0	3700	laguna, salar, vega de altura	BWk	F
Laguna Miñiques	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°46.8'	23°43.8'	1237205,6	7356906,2	4120	laguna salobre	BWk	P
Arroyo Zapahuirá	Arica y Parinacota	Putre	69°34.8'	18°16.2'	1073588,0	7971419,1	3270	arroyo	BWk	F
Vertiente Mal Paso	Arica y Parinacota	Putre	69°9'	18°13.8'	1119360,1	7974451,9		vertiente	BWk	
Río Collacahua	Tarapacá	Pica	68°52.8'	20°15.6'	1140 057,9	7747877,9	3800	río	BWk	F
Laguna Miscanti	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°46.8'	23°43.8'	1237205,6	7356906,2	4140	bofedal, laguna salobre, vega de altura	BWk	P
Río Puquios y vega en naciente	Antofagasta	Calama	68°22.8'	21°43.2'	1185770,6	7583458,2	4150	afloramiento termal	BWk	F
Laguna Huachalajte	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°3.6'	23°6'	1314919,7	7423159,5	4330	laguna, vega de altura	BWk	
Río Isluga	Tarapacá	Camíña	69°40.8'	19°16.2'	105965 3,5	7860705,1	3770	río	BWk	F
Lago Loyoques	Antofagasta	San Pedro de Atacama	68°18'	23°22.8'	1185766,9	7398452,7		lago, salar, vega de altura	BWk	
Salar de El Laco	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°24.6'	23°48.6'	1274653,2	7346012,6		salar	BWk	F
Salar de Loyoques (o Quisquiró)	Antofagasta	San Pedro de Atacama	67°16.8'	23°12'	1291649,6	7413242,8	4150	salar	BWk	F
Lagos Parque Nacional Lauca	Arica y Parinacota	Putre	69°9.6'	18°24.6'	1117655,4	7954487,0	4500	lago, vega de altura	BWk	F
Laguna Piacota	Arica y Parinacota	Putre	69°15'	18°10.8'	1108918,4	7980343,9	4400	laguna de altura	BWk	F
Parque Nacional Isluga	Arica y Parinacota	Colchane	68°44'	19°15'	1159963,1	7859571,3	4500	arroyo, bofedal, lago, lago salobre, río	BWk	F
Vegas de Yalquincha	Antofagasta	Calama	68°52.8'	22°26.4'	1130520,7	7504814,5		vega de altura	BW	

Anexo 13. Ubicación y características de humedales priorizados en la macrozona Norte Chico.

Nombre humedal	Ubicación							Caracterización del humedal		
	Región	Comuna	Coordenadas		Coordenadas UTM		Altitud	Tipo Humedal	Clima	Propiedad
			long sexa	lat sexa	x utm	y utm				
Lago Valeriano (2)	Atacama	Alto del Carmen	69°51.6'	29°3'	1000101,4	6775577,9	3600	lago	BWk	F
Laguna Grande (2)	Atacama	Alto del Carmen	69°54'	28°42.6'	998476,6	6813467,9	3200	laguna	BWk	
Laguna Negro Francisco (1) (2)	Atacama	Tierra Amarilla	69°15'	27°27.6'	1068699,8	6949426,1	4125	bofedal, laguna, laguna salobre	BWk	P
Laguna Santa Rosa (1) (2)	Atacama	Copiapó	69°9.6'	27°4.8'	1079597,5	6991226,6	3762	bofedal, laguna salobre	BWk	P
Laguna Verde (2)	Atacama	Copiapó	68°27.6'	26°52.8'	1150394,8	7010025,2		laguna	BWk	
Lagunas Brava (2)	Atacama	Diego de Almagro	68°37.8'	26°18.6'	1136613,5	7074256,9	4218	laguna	BWk	
Oasis El Jardín (2)	Atacama	Diego de Almagro	69°08'	26°23'	1085827,1	7068504,7		oasis	BWk	
Río Copiapó (2)	Atacama	Caldera	70°2'	27°22'	902890,2	6972656,1	1230	río	BWh	F
Río Jorquera (2)	Atacama	Tierra Amarilla	69°48'	27°55.8'	1012004,2	6899649,8	1750	río	BWk	F
Salar de la Isla (2)	Atacama	Diego de Almagro	68°42'	25°30.6'	1133855,3	7162788,5		salar	BWk	F
Salar de las Parinas (2)	Atacama	Diego de Almagro	68°31'	25°49'	1150708,1	7128540,5	3.936	salar	BWk	
Salar de Maricunga (2)	Atacama	Copiapó	69°4.8'	26°5.4.6'	1088076,0	7009017,0	3750	salar	BWk	
Salar Pedernales (2)	Atacama	Tierra Amarilla	69°9.6'	27°30'	1077409,2	6944564,7	3346	salar	BWk	
Salar Piedra Parada (2)	Atacama	Diego de Almagro	68°45'	26°21'	1124375,4	7070400,1	4100	bofedal, lago salobre, salar	BWk	
Adelaida lagunillas (2)	Coquimbo	Coquimbo	71°22'	30°0,7'	842155,0	6664813,5		laguna	BSh	
Estero Conchalí (1) (2)	Coquimbo	Los Vilos	71°6'	31°3'	833080,5	6469677,2		estero	Cfa	P
Estero Tongoy (2)	Coquimbo	Coquimbo	71°29'	30°15'	839569,3	6674885,4		estero	BSh	
Laguna Conchalí (1) (2)	Coquimbo	Los Vilos	71°29'	31°53'	828275,6	6467611,2		laguna	Cfa	
Río Rapel (2)	Coquimbo	Monte Patria	70°48.6'	30°42.6'	900713,7	6594317,3	700	río	BS	F
Salinas Chica (2)	Coquimbo	Coquimbo	71°28.8'	30°15.6'	838713,0	6647156,7		salina	BSh	P
Salinas Grande (2)	Coquimbo	Coquimbo	71°32'	30°18'	835756,2	6645027,6		salina	BSh	
Vega Tambo Puquios (2)	Coquimbo	Vicuña	70°0'	30°0'	982546,7	6670670,2	4000	vega de altura	BS	P
Salar Aguas Calientes (III)	Atacama	Diego de Almagro	68°37.8'	25°30'	1141005,5	7164303,6	3950	salar	BWk	F
Río Salamanca	Coquimbo	Los Vilos	70°58'	31°47'	787888,3	6479924,6		río	Cfa	
Río Illapel	Coquimbo	Illapel	71°6.6'	31°36'	868513,2	6497350,0	400	río	BS	
Estero El Culebrón	Coquimbo	Coquimbo	71°19'	29°58'	856194,6	6681023,7		estero	BSh	F/P
Estero Pachingo	Coquimbo	Coquimbo	71°43'	30°18'	830875,8	6642956,3		estero	BSh	
Río Choapa	Coquimbo	Ovalle	71°31.8'	30°36'	832740,6	6609593,8		río	BSh	F

Río Limarí	Coquimbo	Ovalle	71°40.8'	30°42.6'	817988,2	6597828,4		río	BSh	F
Estero Pupío	Coquimbo	Los Vilos	71°18.6'	31°51.6'	848520,0	6468423,8	200	estero	Cfa	
Laguna Chica	Atacama	Alto del Carmen	69°51.6'	28°48'	1001959,4	6803306,8	4100	laguna	BWk	
Vega de Piuquenes	Coquimbo	Salamanca	70°34.8'	31°45'	918808,1	6478763,4	2727	vega de altura	EH	
Río Chacay	Coquimbo	Vicuña	70°50'	30°23'	972653,2	6628464,0		río	BS	F
Río Elqui	Coquimbo	Vicuña	70°49.8'	30°0'	902365,7	6673885,4	815	río	BS	F

Anexo 14. Ubicación y características de humedales priorizados en la macrozona Central.

Nombre humedal	Ubicación							Caracterización del humedal		
	Región	Comuna	Coordenadas		Coordenadas UTM		Altitud	Tipo Humedal	Clima	Propiedad
			long sexa	lat sexa	x utm	y utm				
Complejo El Yali (1)(2)	Valparaíso	Santo Domingo	71°42'	33°46.8'	805596,2	6257340,3		albufera, estero, laguna, pajonal, río, salina, vega	Cfa	F
Estero Casablanca (2)	Valparaíso	Casablanca	71°34.8'	33°15'	818343,4	6315789,5	200	estero	Cfa	
Estero Catapilco (2)	Valparaíso	Zapallar	71°21'	32°34.8'	842659,5	6389020,6	180	estero	Cfa	
Estero Curauma (2)	Valparaíso	Valparaíso	71°42'	33°09'	807818,4774	6327233,17		estero	Cfa	
Estero Limache (2)	Valparaíso	Limache	71°15.6'	33°0'	849476,9	6342495,5		estero	Cfa	
Laguna El Peral (2)	Valparaíso	El Tabo	71°24'	33°6'	815883,3	6288104,1		laguna, pajonal, vega	Cfa	P
Laguna Lolleo (2)	Valparaíso	San Antonio	71°30'	32°51'	814590,5	6277039,9		laguna	Cfa	F
Laguna Mantagua (2)	Valparaíso	Quintero	71°42'	33°4 5.6'	827592,0	6359910,2		laguna,río	Cfa	
Laguna Zapallar (2)	Valparaíso	Zapallar	71°18'	33°09'	845149,6632	6325984,579	20	estero, laguna	Cfa	
Río Aconcagua (2)	Valparaíso	Concon	71°12.6'	32°48'	854950,3	6364519,6		río, pantano	Cfa	F
Río La Ligua (2)	Valparaíso	Papudo	71°24'	32°24'	83 8650,3	6409520,7		río	Cfa	F
Río Petorca (2)	Valparaíso	Petorca	70°55.8'	32°15'	883526,3	6424576,8		río	Cfa	F
Laguna de Batuco (2)	Metropolitana	Tiitil	70°51.6'	33°12'	886002,1	6318896,5		laguna	Cfa	
Río Clarillo (2)	Metropolitana	Pirque	70°33.6'	33°4 0.8'	911080,6	6264123,5	650	río	Cfa	F
Río Maipo (2)	Metropolitana	San José de Maipo	70°3'	33°34.8'	959564,9	6273044,1	2300	río	EH	F
Río Mapocho (2)	Metropolitana	Pudahuel	70°48'	33°27'	890480,9	6290926,8	480	río	Cfa	F
Ciénago El Name (2)	Del Maule	Cauquenes	72°12.6'	35°45'	752279,2	6040189,3		cienaga	Csa	P
Laguna del Maule (2)	Del Maule	Romerai	70°30'	36°3. 6'	905395,7	6000014,5	2900	laguna	EH	PF
Lagunas Junquillar-Putu (2)	Del Maule	Constitución	72°19.8'	35°12'	743077,4	6101511,2		laguna	Csa	
Río Ancoa (2)	Del Maule	Linares	71°7.8'	35°51'	8492 36,1	6025780,8	675	río, vega	Csa	F
Río Mataquito (2)	Del Maule	Licantén	72°4.8'	34°57. 6'	766624,4	6127497,7	25	río	Cfa	F
Río Puelche (2)	Del Maule	San Clemente	70°31.8'	35°4.8'	907318,0	6108579,1	2400	río	EH	F

Río Santa Ana (2)	Del Maule	Chanco	72°31'	35°38'	724871,207	6053878,835	15	río	Csa	
Estero El Peral (2)	Del Biobío	Santa Juana	72°51.6'	37°12.6'	689287,5	5878959,7	125	estero	Csa	
Río Itata	Del Biobío	Treguaco	73°9.6'	37°15.6'	663164,4	5874697,8	50	bañado, río, turbera, vega	Csa	F
Humedal Los Batros	Del Biobío	Concepción	73°6'	36°4' 9.8'	669439,0	5922301,6		estero, vega	Csa	
Lago Peñuelas	Valparaíso	Valparaíso	71°33'	33°31.2'	828312,5	6325454,7	345	arroyo, lago, pajonal, vega	Cfa	P
Estero Nonguén	Del Biobío	Concepción	72°34.2'	36°29' .4'	717666,5	5958955,3		estero	Csa	
Río Andalién	Del Biobío	Concepción	72°58.8'	36°48'	680211,9	5925410,5		río	Csa	F
Río Bío Bío	Del Biobío	Concepción	73°15.6'	37°34.8'	653640,6	5839360,2		río	Csa	F
Lago Lanahue	Del Biobío	Contulmo	73°19.2'	37°55.2'	647664,8	5801730,4	12	bañado, lago, pantano	Csa	F
Laguna Chica de San Pedro	Del Biobío	Concepción	73°4.8'	36°49.8'	671222,7	5922265,9	5	laguna	Csa	
Parque Nacional Laguna del Laja	Del Biobío	Antuco	71°19'	37°21'	825984,7	5859943,7	1000	arroyo, lago, río, vega	Cfb	
Río Maule	Del Maule	Licantén	72°21'	35°21'	740811,3	6084918,8		río	Csa	F
Laguna Petrel	O'Higgins	Pichilemu	72°00'	34°23'	777 755,5	6193793,1		estero, laguna costera	Cfa	
Complejo Laguna Torca	Del Maule	Vichuquén	72°3'	34° 45.6'	770018,1	6149606,2	0	laguna costera	Cfa	P
Río Paicaví	Del Biobío	Cañete	73°25.8'	37°55.8'	637677,8	5800424,4	7	río	Csa	F
Lago Lleu-Lleu	Del Biobío	Tirúa	73°21.6'	38°9.6'	64 3678,9	5775161,7	20	bañado, lago	Cfb	
Laguna Aculeo	Metropolitana	Paine	70°54.6'	33°0'	88 2203,7	6341275,6	360	laguna, pajonal, pantano	Cfa	F
Estero Curapalihue	Del Biobío	Florida	72°42.6'	36°5' 1.6'	703531,4	5917484,7	200	estero	Csa	
Estero Paso Ancho	Del Biobío	Nacimiento	72°46.8'	37° 21.6'	696292,2	5862145,7	120	estero	Cfb	
Río Olmué	Valparaíso	Olmué	71°12'	33°0'	855086,8	63 42294,1		río	Cfa	
Río Huequecura	Del Biobío	Quilleco	71°42.6'	37°37.8'	789737,9	5829793,9	550	río	Cfb	F
Río Laja	Del Biobío	Antuco	72°6'	37°10.8'	757439,7	5880850,1	200	río	Csa	F
Parque Vergara	Valparaíso	Viña del Mar	71°31.8'	33° 1.8'	824124,2	6340033,4		río	Cfa	
Río Talagante	Metropolitana	Talagante	70°55.8'	33°3' 9.6'	877469,8	6268103,1		río	Cfa	F
Estero Copequén	O'Higgins	Doñihue	70°57'	34°13.8'	873112,6	6204916,4		estero	Cfa	
Estero Grande de Copequén	O'Higgins	Doñihue	70°57'	34°13.8'	873112,6	6204916,4		estero	Cfa	
Río Llay Llay	Valparaíso	Llailay	70°57.6'	32°51'	8 78167,1	6358102,4		río	Cfa	
Río Palmar de Ocoa	Valparaíso	Hijuelas	71°4.8'	32°5' 4'	866720,7	6352978,4		río	Cfa	
Río Tranque Retiro	Valparaíso	Quilpué	71°27.6'	33°3' '	830591,2	6337596,0		río	Cfa	F
Río Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	71°37.8'	33°1. 8'	814779,0	6340337,8		río	Cfa	F
Río Curacaví	Metropolitana	Curacaví	71°9'	33°24'	85 8126,3	6297738,1		río	Cfa	F
Estero Lengua	Del Biobío	Talcahuano	73°0'	36°58.2'	678032,1	5906586,5	0	estero	Csa	
Laguna Grande de San Pedro	Del Biobío	Concepción	73°6'	36°51'	669394,8	5920082,6	4	laguna	Csa	
Laguna Pineda	Del Biobío	Concepción	72°55.8'	36°49. 8'	684601,1	5921986,6		laguna	Csa	
Quebrada de Quintay	Valparaíso	Casablanca	71°41'	33° 12'	807713,5	6323905,0		quebrada	Cfa	

Río Loncomilla	Del Maule	San Javier	71°45.6'	35°36.6'	792866,8	6053752,1	100	río	Csa	F
Laguna El Ancho	O'Higgins	Pichilemu	71°59'	34°23'	777689,4	6191574,3	25	laguna costera	Cfa	F
Estero Papudo	Valparaíso	Papudo	71°12'	33°0'	833537,9	6397474,7		estero	Cfa	
Río San Alfonso	Valparaíso	Zapallar	71°18.6'	32°33.6'	846506,7	6391479,7		río	Cfa	F
Estero Cabrería	Del Biobío	Cañete	73°15'	37°48'	654 067,7	5814932,7	800	estero	Csa	
Estero Caimávida (Chaimávida)	Del Biobío	Concepción	72°52.8'	36°51'	688714,1	5919676,3	50	estero	Csa	
Estero Cholquagüe	Del Biobío	Los Angeles	72°18'	37° 31.8'	738570,0	5842534,6		estero	Cfb	F
Estero Queule	Del Biobío	Concepción	72°55.8'	36°51'	684255,8	5919774,0	100	estero	Csa	
Río Caramávida	Del Biobío	Los Álamos	73°13.8'	37°40.8'	655779,5	5827850,5	300	río	Csa	F
Río La Cueva	Del Biobío	Los Álamos	73°25.2'	37°39.6'	639362,3	5830733,4	800	río	Csa	F
Río Tucapel (continuación del río Caramávida)	Del Biobío	Cañete	73°21.6'	37°43.8'	644518,9	5822875,5		río	Csa	F
Estero Poñén	Del Biobío	Florida	72°48.6'	36°45.6'	694869,9	5928788,5	90	estero	Csa	
Río Renaico	Del Biobío	Renaico	72°1.8'	37°51'	76102 4,1	5806679,0	145	río	Cfb	F
Laguna de La Laja	Del Biobío	Antuco	71°15'	37°25.8'	831834,3	5850819,1	1000	laguna	EH	P
Laguna Tilicura	Del Maule	Litueche	72°00'	34°05'	77 6830,9	6224910,4	20	laguna, pajonal	Csa	
Estero Puangue	Valparaíso	Olmué	71°24.6'	33°1.8'	87 0391,1	6334320,0	90	estero	Cfa	
Estero Colcura	Del Biobío	Lota	73°7.8'	37°6'	665879,0	5892403,9	20	estero	Csa	
Río Queuco	Del Biobío	Santa Bárbara	71°22.8'	37°42'	818876,7	5821310,6	1600	río	EH	F
Río Rucue	Del Biobío	Santa Bárbara	71°39'	37°33.6'	795886,9	5836985,2	900	río	Csa	F

Anexo 15. Ubicación y características de humedales priorizados en la macrozona Sur.

Nombre humedal	Ubicación							Caracterización del humedal		
	Región	Comuna	Coordenadas		Coordenadas UTM		Altitud	Tipo Humedal	Clima	Propiedad
			long sexa	lat sexa	x utm	y utm				
Lago Budi (2)	Araucanía	Saavedra	73°16.8'	38°54'	649152,0	5692914,3	0	albufera, bañado, pajonal, río, vega	CF	F
Río Cholchol (2)	Araucanía	Galvarino	72°51'	38°24.6'	687718,6	5746504,3		río, vega	Cfb	F/P
Río Cruces (1)(2)	Los Ríos	Valdivia	73°9'	39°27'	65 9180,5	5631651,3	30	arroyo, bañado, bosque pantanoso, pajonal, pantano, río, vega	CF	F
Río Cua-Cua (2)	Los Ríos	Panguipulli	71°58'	39°44'	760504,69	5595318,7	280	río	CF	
Lago Huillinco (2)	Los Lagos	Chonchi	73°57'	42°39.6'	586054,5	5276406,1	13	lago	CFb	F
Río Maullín (2)	Los Lagos	Maullín	73°28.8'	41°31.2'	626826,2	5402400,1		río	CFb	F
Río Puelo (2)	Los Lagos	Cochamo	72°15'	41°37.8'	729061,7	5387279,5	6	río	EH	F
Río Calle Calle	Los Ríos	Valdivia	73°6.6'	39°46.8'	661273,0	5594593,8	2	pajonal, río	CF	F

Humedales de Toltén	Araucanía	Toltén	71°30'	39°0'	8 03110,7	5677393,1		bosque pantanoso, laguna costera, río, vega	EH	F
Laguna Malleco	Araucanía	Curacautín	71°48.6'	38°12'	779345,4	5767182,4	900	juncal, laguna	CF	P
Río Rahue	Los Lagos	San Pablo	73°15.6'	40°27'	647550,0	5520841,4	50	arroyo, bosque pantanoso, río, vega	CF	F
Río Boroa	Araucanía	Toltén	73°9.6'	39°12.6'	658862,3	5658306,2		pajonal, pantano, río	CF	F
Parque Nacional Vicente Pérez Rosales	Los Lagos	Puerto Varas	72°30'	41°06'	709944 ,9	5447129,9	500	arroyo, lago, río, vega	EH	F
Río Imperial	Araucanía	Nueva Imperial	72°49.2'	38°18'	690626,6	5758650,3		río	Cfb	F
Lago Riñihue	Los Ríos	Panguipulli	72°18'	39°49.8'	731057,2	5587622,4		lago	CF	F
Humedal de Penchucón	Araucanía	Loncoche	72°38'	38°4 9'	705754,1	5700529,4	132	bosque pantanoso, estero, vega	EH	P
Laguna de Santo Domingo	Los Ríos	Valdivia	73°7.2'	39°33.6'	661507,0	5619388,7		laguna, pantano	CF	
Laguna Saval	Los Ríos	Valdivia	73°1.8'	39°51'	66853 2,0	5587034,2		juncal, laguna, pantano	CF	
Río Chepu	Los Lagos	Quemchi	74°03'	42°03'	634061,3	5343402,7		río	CFb	F
Lagunas Gemelas	Los Ríos	Corral	73°37.8'	40°3.6'	616842,3	5564684,2	5	bosque pantanoso, laguna, pajonal	CF	
Río Colún	Los Ríos	La Unión	73°36'	40°1.8'	619447,5	5567604,3	35	bosque pantanoso, pajonal, río	CF	F
Parque Nacional Chiloé	Los Lagos	Chonchi	73°57'	42° 40'	586040,8	5275295,7	800	bañado, laguna, pantano	CFb	F
Río Valdivia	Los Ríos	Corral	73°18'	39°52.2'	645390,1	5585288,4		pajonal, río	CF	F
Humedal Isla del Rey 2	Los Ríos	Corral	73°21.6'	39°52.8'	640179	5583745	5	pajonal, río, vega	CF	
Río Chaihuín	Los Ríos	Corral	73°25.8'	40°1.8'	633668,1	5567367,4	70	pajonal, río	CF	F
Río Cautín	Araucanía	Temuco	72°34.8'	38°43.8'	710359,8	5710404,5		río	CF	F
Río Puntra	Los Lagos	Ancud	73°40.8'	42°9'	608787,7	5332730,3	150	río	CFb	F
Estero Cutipay	Los Ríos	Valdivia	73°10.8'	39°46.2'	655879,4	5596186,0		estero, pajonal	CF	
Río Angachilla	Los Ríos	Valdivia	72°54'	39°48'	6797 84,6	5592330,9		bañado, pajonal, pantano, río	CF	F
Río Pichoy	Los Ríos	Valdivia	73°13.2'	39°40.8'	652651,7	5606244,4		bosque pantanoso, juncal, río	CF	F
Lago Todos Los Santos	Los Lagos	Puerto Varas	72°15'	41°6.6'	730906,4	5445386,8		lago	EH	P
Lago Caburga	Araucanía	Pucón	71°45'	39°9.6'	780819, 1	5660435,3		bosque pantanoso, juncal, lago	EH	P
Lago Villarrica	Araucanía	Villarrica	72°4.8'	39°15'	751977,7	5651415,6		juncal, lago	CF	F
Río Tornagaleones	Los Ríos	Valdivia	73°13.2'	39°52.2'	652232,4	5585155,2		pajonal, río	CF	F
Río Queule	Araucanía	Toltén	73°12'	39°22.8'	655033,0	5639507,7	0	río, vega	CF	F
Río Lingue	Los Ríos	San José de la Mariquina	73°9.6'	39°25.8'	658365,3	5633888,7		río	CF	F
Río Negro	Los Lagos	Río Negro	73°15'	40°45.6'	647713,7	5486411,6		río	CF	F
Lago Calafquén	Los Ríos	Panguipulli	72°9.6'	39°30.6 '	744164,7	5622774,0		bosque pantanoso, lago, pajonal, vega	CF	F
Río San Antonio	Los Ríos	San José de la Mariquina	72°03'	38°54'	662621,2	5611035,6	600	bosque pantanoso, pajonal, río	CF	
Río Quinchilca	Los Ríos	Los Lagos	72°3.6'	39°54'	75 0772,9	5579222,1	75	río	CF	F

Río San Pedro	Los Ríos	Los Lagos	72°49.8'	39°49.2'	685724,1	5589967,9		río	CF	F
Parque Nacional Alerce Andino	Los Lagos	Puerto Montt	72°30'	41°27'	708825,7	5408269,9	350	arroyo, bañado, laguna, río, vega	CF	F
Bosque pantanoso Isla del Rey	Los Ríos	Corral	73°19.2'	39°53.4'	643008	5582180	20	pantano	CF	
Pantano La Barra	Los Ríos	La Unión	73°42'	40°13.8'	610596,0	5545904,1		pantano	CF	
Río Iñaque	Los Ríos	Máfil	72°46'	39°40'	691274,3	56 06491,7	45	bosque pantanoso, río	EH	
Río Naguilan	Los Ríos	Corral	73°18.6'	39°55.8'	643832,2	5578285,6		pajonal, río, vega	CF	F
Río Cole Cole	Los Lagos	Castro	74°11'	42°3'	567581, 7	5344349,7	250	río	CFb	F
Lago Tinquilco	Araucanía	Villarrica	71°25.8'	39°5.4'	808781,9	5667165,9		lago	EH	
Lago Puyehue	Los Lagos	Puyehue	72°30'	40°36.6'	711498,6	5501530,7	212	lago, pajonal	CF	F
Parque Nacional Puyehue	Los Lagos	Puyehue	72°15'	40°40'	732442,5	5494238,2	500	arroyo, lago, río, vega	EH	F
Vegas de Rucapillán	Araucanía	Angol	72°48'	37°45.6'	693776,5	5817794,2	750	río	Cfb	
Lago Chaiquata	Los Lagos	Quellón	73°54.6'	43°9'	588628,0	5221951,1		lago	CFb	F
Lago Conguillío	Araucanía	Lonquimay	71°39'	38°39'	7 91542,9	5716735,6		lago, río, vega	CF	P
Río Pilmaiquén	Los Ríos	Río Bueno	72°54'	40°25.8'	678132,3	5522397,6		bosque pantanoso, río	CF	F
Río Mahuidanche	Araucanía	Pitrufquén	72°4.8'	39°6'	752225,9	5668075,4	50	río	CF	F
Río Quinque	Araucanía	Pitrufquén	72°51.6'	39°3.6'	684564,5	5673659,3	55	río	CF	F
Río Butalcura	Los Lagos	Ancud	73°54.6'	42°4.8'	589602,5	5340403,5	80	río	CFb	F
Laguna Tinquilco	Araucanía	Curarrehue	71°42.6'	39°9'	784316,4	5661420,7		laguna	EH	P
Lago Neltume	Los Ríos	Panguipulli	71°57.6'	39°46.8'	760346,7	5592238,7		lago	EH	F
Lago Panguipulli	Los Ríos	Panguipulli	72°13.2'	39°43.2'	738283,7	5599623,6	140	lago	CF	
Lago Tarahuín	Los Lagos	Chonchi	73°49.8'	43°1.8'	595318,8	5235189,6		lago	CFb	F
Río Colpi o Panqueco	Araucanía	Traiguén	72°46.8'	38°19.2'	694071,4	5756347,4		río	Cfb	F
Río Perquenco	Araucanía	Perquenco	72°37.8'	38°24.6'	706619,4	5745300,8		río	Cfb	F
Río Quepe	Araucanía	Freire	72°37.2'	38°51'	706535,6	5697177,2		río	CF	F
Río Traiguén	Araucanía	Traiguén	72°39'	38°13.8'	705691,3	5766054,3		río	Cfb	F
Río Avellano	Los Lagos	Mauñín	73°40.8'	41°34.8'	609752,8	5395647,1		río	CFb	F
Río Quenuir y Mauñín	Los Lagos	Mauñín	73°40'	41°3 5'	610870,0	5396000,1	0	bañado, laguna costera, pantano, río,vega	CFb	P
Parque Nacional Villarrica	Araucanía	Villarrica	72°00'	39°25'	758255,6	5632318,4	900	arroyo, lago, río, vega	CF	
Lago Yelcho	Los Lagos	Chaitén	72°25.2'	43°10.2'	709715,5	5217075,2		lago	CFb	F
Río Donguíl	Araucanía	Gorbea	72°39'	39°6.6'	703167, 8	5667647,2	90	río	CF	F
Estero Pichihueicolla	Los Ríos	La Unión	73°3.6'	40° 10.8'	664591,9	5550102,1	50	estero	CF	F
Estero Pullafquén	Los Ríos	La Unión	73°7.8'	39°33'	660384,5	5620522,5	20	estero	CF	F
Río Enco	Los Ríos	Panguipulli	72°7.8'	39°51.6'	745191,5	5583107,7	130	río	CF	F

Río Hueicolla	Los Ríos	La Unión	73°3.6'	40°7.8'	664 712,7	5555652,3		río	CF	F
Río Lollelhue	Los Ríos	La Unión	73°6'	40°18'	66147 6,3	5537212,8		río	CF	F
Río Petrohue	Los Lagos	Puerto Varas	72°19.2'	41°21.6'	724171,8	5417812,5		río	EH	F
Laguna Galletué	Araucanía	Lonquimay	71°18'	38°42'	8 21787,3	5710012,5	1100	laguna	EH	
Laguna Icalma	Araucanía	Lonquimay	71°15.6'	38°4.8'	824233,7	5698793,0		laguna	EH	
Lago Llanquihue	Los Lagos	Frutillar	72°48'	41°7.8'	684665,6	5444478,9		lago	CF	F
Laguna Captrén	Araucanía	Curacautín	71°42'	38°37.8'	787270,4	5719113,6		arroyo, laguna, pantano, río, vega	CF	P
Estero Pichicautín	Araucanía	Lumaco	72°54'	38°0.6'	684342,7	5790254,6	225	estero	Cfb	F
Río Lumaco	Araucanía	Lumaco	72°54'	38°9'	684008,1	5 775458,4		río	Cfb	F
Río Rehue	Araucanía	Los Sauces	72°48.6'	37°57'	691832,3	5797484,2	110	río	Cfb	F
Río Mañío	Los Ríos	Los Lagos	72°6.6'	39°39'	747392, 0	5607114,3	500	río	CF	F
Río Blanco	Los Lagos	Hualaihue	72°24'	42°30'	713638 ,5	5291430,9		río	CFb	
Río Futaleufu	Los Lagos	Chaitén	72°15.6'	43°24'	721343,7	5191135,3		río	BSk	F
Río Llico	Los Lagos	Fresia	73°31.8'	41°10.8'	623008,3	5439854,1	30	río	CF	F
Río Manso	Los Lagos	Cochamo	72°1.2'	41°43.2'	747888,4	5377019,0		río	EH	F
Humedal Isla del Rey 1	Los Ríos	Corral	73°21.6'	39°52.2'	639497	5584589	16	vega	CF	

Anexo 16. Ubicación y características humedales priorizados macrozona Austral.

Nombre humedal	Ubicación						Caracterización del humedal			
	Región	Comuna	Coordenadas		Coordenadas UTM		Altitud	Tipo Humedal	Clima	Propiedad
			long sexa	lat sexa	x utm	y utm				
Lago General Carrera (2)	Aysén	Chile Chico	72°0'	46°30'	730190,3	4846023,3		lago	BSk	F
Río Baker (2)	Aysén	Cochrane	72°57.6'	47°28.8'	653695,0	4739475,9		río	BSk	F/P
Río Pascua (Puyuhuapi) (2)	Aysén	Cisnes	72°57.6'	44°33'	661507,8	5065026,0		río	CFb	F
Laguna Amarga-Sarmiento, Pehoe (2)	Magallanes	Torres del Paine	70°24'	53°13.8'	646490,0	4342536,7		laguna	BSk	P
Monumento Natural Laguna Parrillar (2)	Magallanes	Torres del Paine	72°31'	50°45'	675178,3612	4375034,783		laguna, pantano, turbera	BSk	
Parque Nacional Torres del Paine (2)	Magallanes	Punta Arenas	71°01'	53°06'	766645,0079	4109187,858		lago, río, laguna	BSk	
Río Cisnes Bajo	Aysén	Cisnes	72°31.2'	44°42'	696480,0	5047383,0		río	CFb	F
Río Aysén	Aysén	Aysén	72°48'	45°24.6'	672131,8	4968407,2		río	CFb	F
Laguna de los Cisnes	Magallanes	Porvenir	72°9'	51°5 1.6'	806971,2	4092263,3		laguna	BSk	
Humedales Reserva Nacional Magallanes	Magallanes	Natales	71°01'	53°06'	644014,981	4255803,974		río, turbera	BSk	
Monumento Natural Los Cisnes y aldeaños	Magallanes	Porvenir	71°17'	53°25'	808971,9	4092133,9	5	bañado, lago, laguna, laguna salobre	BSk	F

Seno Otway	Magallanes	Laguna Blanca	71°10'	52°25'	7 60414,2	4185344,2	100	bañado, lago, turbera	BSk	P
Laguna El Parrillar	Magallanes	Punta Arenas	74°0'	5 0°54.6'	749221,9	4075566,3		laguna, pantano,turbera	BSk	F
Lago Frío	Aysén	Lago Verde	71°55.8'	45°3.6'	741419,7	5005067,7		lago	BSk	F
San Gregorio	Magallanes	San Gregorio	70°31.8'	52°18'	804734,4	4196180,3		bañado, vega	BSk	F
Lago Jeinemeni	Aysén	Chile Chico	72°1.8'	46°51'	726 420,7	4807221,4		lago	BSk	F
Lago Largo	Aysén	Cochrane	72°48'	47°27.6'	665811,9	4741369,6		río	BSk	
Río Cuervo	Aysén	Aysén	73°01'	45°19'	655453,2642	4979957,585		río	CFb	
Río Huemul	Aysén	Lago Verde	71°42'	45°54'	755982,3	4911766,3		río	BSk	F
Río Ñirehuao	Aysén	Aysén	72°7.8'	45°10.2'	725529,6	4994156,9		río	BSk	F
Río Simpson	Aysén	Aysén	72°25.2'	45°25.2'	701851,5	4967153,1		río	CFb	F
Lago Escondido	Aysén	Cisnes	72°39.6'	44°49.8'	684972,7	5033270,5		lago	CFb	F
Lago Risopatrón	Aysén	Cisnes	72°39.6'	44°48.6'	685036,7	5035492,2		lago	CFb	F
Lago Rosselot	Aysén	Cisnes	72°19.8'	44°4.8'	713779,6	5115775,2		lago	CFb	F
Laguna Escondida	Aysén	Cisnes	72°39'	44°49.8'	685763,2	5033247,6		laguna	CFb	
Laguna del Toro	Magallanes	Punta Arenas	71°15'	53°2 4.6'	761281,5	4150737,3		laguna	BSk	
Río Aura	Aysén	Cisnes	72°22.2'	43°49.8'	711462,2	5143646,2		río	CFb	F
Lago Verde	Aysén	Coyhaique	71°55.8'	44°15.6'	745060,3	5094664,6		lago	BSk	F
Laguna de Las Torres	Aysén	Coyhaique	72°12'	44°46.8 '	721526,5	5037674,0		laguna	BSk	
Vega Buque Quemado	Magallanes	San Gregorio	69°34.8'	52°24'	868619,7	4180639,4		vega	BSk	

Anexo 17. Portafolio de humedales priorizados

La confección del portafolio se realizó a partir de la valoración de importancia aplicada a la base de 1.012 humedales. De ellos, fueron representados en las fichas aquellos que obtuvieron al menos uno de los siguientes criterios de clasificación:

- Valor de Importancia de Priorización de Humedales (VIPH) $> \text{ó} =$ que 2,5, escogiéndose idealmente aquellos con valores más altos de escala (valor máximo = 5)
- Aquellos que fueran clasificados como Sitios Ramsar (denominados en la base con un valor numérico (1))
- Los Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad (CONAMA) (denominados con valor numérico (2) que registraran al menos la presencia de 1 especie, independiente de si esta era focal (dándose valor 1 si ésta no se clasificaba como focal).
- Aquellos humedales que aún no teniendo un valor de importancia superior a 2,5, sin ser sitios Ramsar ni prioritarios de Conservación, albergaran especies endémicas del humedal (como registro único: e.g., Río Simpson).
- Presencia de especies focales con al menos un registro (para aquellos humedales seleccionados dentro del valor 2,5 y que en comparación con otros tenían registros de especies no focales o no tenían registros de especies dulceacuícolas).

De este modo, se elaboraron 54 fichas de humedales, las cuales están organizadas por macroregión (confeccionándose un total de 10 fichas como promedio por cada zona: norte grande, norte chico, centro, sur y austral). La sistematización de éstas por región se realizó siguiendo los criterios anteriormente mencionados, quedando finalmente estructuradas de la siguiente manera:

Macrozona Norte Grande

- Arica y Parinacota: 3 fichas: (Parque Nacional Lauca, río Lluta, Salar de Surire).
- Tarapacá: 3 fichas: (río Collacagua, Salar de Coposa, Salar de Huasco).
- Antofagasta: 4 fichas: (río Loa, Salar Aguas Calientes IV, Salar de Tara, Vegas de Putana).

Macrozona Norte Chico

- Atacama: 5 Fichas: Laguna Negro Francisco, Laguna Brava, Laguna Santa Rosa, Salar de Las Parinas, Salar de Maricunga.
- Coquimbo: 5 fichas: Estero Tongoy, Laguna Conchalí, Río Illapel, Río Rapel, Río Salamanca.

Macrozona Centro

- Valparaíso: 2 fichas (Complejo El Yali, río Aconcagua).
- Metropolitana: 2 fichas (Laguna de Batuco, río Maipo).
- O'Higgins: 2 fichas (Laguna Petrel, Estero Grande de Copequén).
- Maule: 2 fichas (Laguna del Maule, Río Mataquito).
- Biobío: 3 fichas (Río Andalién, Río Biobio, Itata).

Macrozona Sur

- Araucanía: 4 fichas (Lago Budi, Río Cholchol, Humedales de Toltén, Río Imperial).
- Los Lagos: 3 fichas (Río Chepu, Río Puelo, Río Rahue).
- Los Ríos: 3 fichas (Río Cruces, Río Cuacua, Lago Rinihue).

Macrozona Austral

- Aysén: 7 fichas (Lago General Carrera, Río Baker, Río Cisnes Bajo, Río Aysén, Lago Jeinemeni, Río Cuervo, Río Simpson).
- Magallanes: 5 fichas (Humedales de la Reserva Nacional Magallanes, Laguna Amarga-Sarmiento-Pehoe, Laguna de Los Cisnes, Monumento Natural Laguna Parrillar, Parque Nacional Torres del Paine).

Cabe destacar que fueron incluidos en los humedales clasificados, la información proveniente de los Sitios Prioritarios de Diversidad propuestos por CONAF (1997) y los propuestos por Squeo et al. (2008 a,b). Para ambos casos, fueron considerados los aportes de los sitios que incluían sistemas acuáticos dentro de las propuestas de conservación consideradas.

Las fichas de este Anexo se adjuntan en archivo excel (Anexo 17).

Anexo18. Mapas de distribución de las especies focales

Este Anexo se adjunta en archivo digital.

Anexo19. Talleres de trabajo con especialistas

1.- Nómina de especialistas de los talleres

Patricia Möller Doepking

Bióloga Marina, Doctora en Ciencias Marinas y Limnológicas (c)
Centro de Estudios Agrarios y Ambientales

Andres Muñoz Pedreros

Médico Veterinario, Magíster en Ecología, Doctor en Ciencias Ambientales
Centro de Estudios Agrarios y Ambientales
Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco
Socio de Sociedad Chilena de Limnología

Juan Carlos Torres Mura

Licenciado en Ciencias Biológicas, Magíster en Ecología
Museo Nacional de Historia Natural

Carlos Jara Senn

Profesor, Licenciado en Zoología, Dr. en Zoología
Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile
Socio de Sociedad Chilena de Limnología (miembro de la directiva)

César Cuevas Palma

Licenciado en Ciencias Biológicas, Doctorando en Sistemática y Ecología
Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile

Sergio Quiroz Jara

Licenciado en Biología, Profesor de Biología, Magíster Ecología
Museo de Historia Natural de Valparaíso

José Luis Bartheld Villagra

Biólogo Marino, Estudiante doctorado en Sistemática y Ecología
Comite por Defensa de la Fauna y Flora (CODEFF)

Patricio Rutherford Yobánolo

Ingeniero Forestal, Magíster en Recursos Hídricos
Centro de Estudios Agrarios y Ambientales

Tarsicio Granizo Tamayo

Biólogo, Magíster en Ecoauditorías y Planificación Empresarial del Medio Ambiente. The National Conservancy (TNC), Quito, Ecuador.

Patricio de los Ríos Escalante

Ingeniero en Acuicultura, Doctor en Sistemática y Ecología
Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco
Socio de la Sociedad Chilena de Limnología

2.- Taller 1

Fecha

3 y 10 de abril de 2009

Objetivos del taller

Análisis de la información, validación del informe de biodiversidad, definición de los atributos de los sistemas de aguas continentales para elaborar el catastro y su división geográfica.

Insumos enviados a los especialistas para el trabajo del taller

1. Base de datos de publicaciones (BDP) de fauna silvestre de aguas continentales en Chile; en formato Excel, registradas a esa fecha.
2. Síntesis metodológica de la propuesta del proyecto.

Aportes solicitados a los especialistas

1. Referencias bibliográficas o papers para enriquecer la base bibliográfica digital de publicaciones (BDP).
2. Comentarios a la metodología.
3. Información de cartografía en caso de disponerse de ella.

2.- Taller 2

Fecha

15 de mayo de 2009

Objetivos del taller

Analizar, ajustar y validar la metodología propuesta para la definición de los objetos de conservación mediante la selección de filtros (grueso, medio y fino), para así orientar la priorización de los sistemas de aguas continentales que debieran incorporarse como áreas protegidas.

Insumos enviados a los especialistas para el trabajo del taller

1. El documento Propuesta metodológica para el cálculo de los objetos de conservación en humedales de Chile, que describe la metodología de trabajo del taller cuyo objetivo es definir los objetos de conservación de filtro grueso, medio o fino (especies focales) para la conservación de humedales en Chile.
2. Una planilla Excel que contiene la tabla de valoración de las potenciales especies focales para humedales continentales de Chile, tabla que fue completada durante el trabajo de taller, con los aportes de información proporcionada por los distintos especialistas.
3. Un documento de análisis sobre la bibliografía recopilada sobre los distintos taxones relevantes para este proyecto, ejemplificada en la taxa correspondiente a anuros chilenos.

4. Taller 3

Fecha

29 de mayo al 5 de junio 2009

Objetivos del taller

1. Definición post taller de filtros de conservación para determinar ecosistemas y especies para la conservación de aguas continentales de Chile.

Insumos enviados a los especialistas para el trabajo del taller

1. Propuesta metodológica para el cálculo de los objetos de conservación en humedales de Chile, que incorpora las modificaciones acordadas como resultado del trabajo de taller presencial.

Aportes solicitados a los especialistas

1. Conformidad con las modificaciones a la metodología de cálculo de los objetos de conservación.
2. Proposición de filtros medios, referencias bibliográficas de respaldo y potenciales ejemplos de su aplicación en Chile.

5. Taller 4

Fecha

10 y el 26 de junio 2009

Objetivos del taller

1. Definición de especies focales de conservación

Insumos enviados a los especialistas para el trabajo del taller

1. Una memoria explicativa de las tablas maestras de especies focales.
2. La planilla Excel (tabla maestra) con los listados de especies por taxón.

Aportes solicitados a los especialistas

1. Completar antecedentes del valor de especies focales en el taxón de su especialidad para elaborar la tabla de preselección de especies focales y completar las fichas de biodiversidad para la base de datos.

6. Taller 5

Fecha

5 de agosto al 6 de octubre 2009

Objetivos del taller

1. Presentación generalidades de la base de datos de humedales del norte de Chile.
2. Presentación metodología para estimar amenazas a los sistemas de aguas continentales de Chile.

Insumos enviados a los especialistas para el trabajo del taller

1. Documento Humedales de Chile. Norte Grande.
2. Documento Metodología para estimar la amenaza sobre humedales de Chile.
3. Documento Metodología para estimar la protección en los humedales de Chile.
3. Planillas de evaluación de los tres insumos.

Aportes solicitados a los especialistas

1. Observaciones a la metodología y sugerencias respondiendo la planilla de evaluación.

7. Taller 6

Fecha

10 al 24 de octubre 2009

Objetivos del taller

1. Validar la línea de corte para la selección de especies focales
2. Validar el uso conjunto de los criterios de filtro grueso y de filtro fino.

Insumos enviados a los especialistas para el trabajo del taller

1. Metodología anteriormente validada para el cálculo del filtro grueso.
2. Tabla de valoración final de las especies correspondientes.
3. Planilla de respuesta en la consideración de criterios.

Aportes solicitados a los especialistas

1. Indicar valor de corte para la selección de especies focales.
2. Opinión preliminar de aplicación de los criterios de filtro grueso y fino.

8. Taller 7

Fecha

20 al 24 de noviembre 2009

Objetivos del taller

1. Evaluar y validar la aplicación de la metodología de selección de humedales prioritarios a cinco sitios.

Insumos enviados a los especialistas para el trabajo del taller

1. Documento con la metodología de selección de sitios, aplicada a cinco humedales, con todo el procedimiento detallado.
2. Planilla de evaluación de cada uno de sus pasos y resultado final.

Aportes solicitados a los especialistas

1. Observaciones y opinión respecto al procedimiento completo y resultados obtenidos, respondiendo la planilla de evaluación.

8. Resumen de los talleres 1 y 2

Durante el transcurso del taller se desarrollaron varias líneas temáticas atingentes, principalmente al cuestionamiento y validación de la metodología propuesta a los especialistas, para el cálculo de los objetos de conservación de humedales continentales dulceacuícolas de Chile. Frente a este escenario, en la primera jornada se presentó del proyecto en cuanto a sus objetivos, metas, resultados y el cronograma de actividades, situación que no generó cuestionamientos ni debates frente a lo expuesto por parte de los participantes.

En cuanto a la presentación de la recopilación bibliográfica y el estado actual de la construcción de la base de datos de publicaciones, se mostró cuál era el tipo de sistematización de la información obtenida, la cual se explicó era codificada en tres tipos de bases de datos. En este punto, se señaló la importancia de los aportes de información realizados por los consultores, considerando que gran parte de la base de datos se encontraba catastrada pero no disponible como material para su posterior análisis. Por ello, se hizo hincapié en próximos aportes de información bibliográfica, así como también de nuevos campos de búsqueda, tales como revistas científicas disponibles en la web que podían ser de utilidad.

Al analizar el método propuesto, se hicieron observaciones sobre los criterios para caracterizar el estado de conservación así como la unidad de análisis o escala de trabajo a la que era posible detallar la información, con objeto de encontrar la medida más concreta para el análisis y evaluación del estado de conservación de los humedales. Al respecto, se señaló que los criterios propuestos para caracterizar los humedales eran una medida tangible para calcular el valor de importancia, teniendo en cuenta que los insumos propuestos, consideran el estado de conservación en base a la biodiversidad existente en tres niveles:

1. Riqueza de especies (filtro grueso).
2. Factores importantes para la conservación de las especies (filtro medio) según consideraciones y parámetros que debieran tenerse en cuenta a juicio de investigador para la conservación (los que fueron discutidos a nivel de taxa pero no detallados dentro del taller y aportados posteriormente por los especialistas).
3. Potencialidad de conservación, considerando la presencia de especies focales (filtro medio) o paraguas, en las cuales su protección asegura la conservación de otras.

En este ámbito se señaló que sería pertinente la incorporación de más parámetros a los ya propuestos, como es el caso de factores de hábitat relativos a

fragmentación como a la productividad energética de los sistemas, además de información relativa al tipo de servicio ambiental entregados por los sistemas. Sin embargo, debido a que gran parte de las sugerencias son intangibles se propuso considerar dichos aportes dentro de la categorización de los sistemas a nivel cualitativo como observaciones anexas a los registros.

Al evaluar el estado actual del catastro de humedales, se mostró el inventario y los parámetros propuestos para su caracterización. Al respecto, los participantes destacaron la pertinencia de los parámetros escogidos, pero señalaron aquellos que creían necesarios para la mejor evaluación de los mismos, atingentes principalmente a la definición de parámetros físicos y extrabiológicos.

9. Resumen de los talleres 3 al 7

De acuerdo a la aplicación del método Delphi en estos talleres, se recogieron las observaciones de los consultores a los procedimientos metodológicos propuestos, mediante las planillas de evaluación. Éstas fueron incorporadas a los documentos corregidos y reenviados, junto con el consolidado de todas las planillas, a los consultores para posibilitar un replanteamiento o reconfirmación de sus posturas, y así obtener consensos. Éstos radicaron en: En relación a los filtros medios se determinó su consideración caso a caso y no en forma global, por carecerse de antecedentes. En relación a las especies focales se obtuvo la completación de antecedentes para su valoración, determinándose el valor de corte que permitió obtener las 71 especies focales. En relación con la consideración del uso conjunto o individual de ambos filtros, grueso y fino, se determinó su uso conjunto en la forma en que fueron incorporados en la ecuación metodológica. Adicionalmente fueron validados el cálculo de amenazas y de protección de humedales.

Finalmente la aplicación de la metodología de selección de humedales prioritarios a cinco sitios fue validada por los especialistas, al manifestarse la totalidad de ellos total o parcialmente de acuerdo con los resultados obtenidos. Destaca la opinión de uno de ellos al evaluándolo en su aplicación como un método robusto, objetivo y repetible, de calidad y amplitud en la información considerada y consistente en los diferentes niveles de análisis que integra.

Anexo 20. Presentación de resultados en Congreso de Limnología

La Sociedad Chilena de Limnología organizó el VI Congreso de la Sociedad Chilena de Limnología, que se efectuó entre el 26 y el 30 de octubre de 2009 en la ciudad de Coyhaique. El congreso se desarrolló en las modalidades de conferencias, mesas redondas, ponencias y paneles (tema libre). Participaron más de 150 personas y se expusieron 98 trabajos, entre ellos dos secciones de la metodología desarrollada en este proyecto.

El equipo del proyecto participó activamente en una mesa redonda, en la sección de paneles así como en dos de los foros organizados. Además concurren a la reunión anual de la Sociedad Chilena de Limnología, donde ofrecieron enviar los resultados parciales de este proyecto a los socios que tuvieran interés y competencia en los temas abordados. La propuesta fue aceptada.



Titulos de los trabajos presentados

Estimación de amenazas sobre Humedales de Chile.

Andrés Muñoz-Pedrerros, Patricia Möller & Patricio Rutherford.

Método para determinar el valor como especie focal en peces.

Patricia Möller & Andrés Muñoz-Pedrerros.

.

Resúmenes de las presentaciones

ESTIMACIÓN DE AMENAZAS SOBRE HUMEDALES DE CHILE.

Hay humedales en todas partes de Chile, desde el desierto nortino a la estepa patagónica, de mar a cordillera y pareciera que la tendencia es a valorar, cada vez más sus funciones, productos y atributos. Sin embargo y, pese a varios intentos, aún no se cuenta con un catastro de humedales de Chile que contenga suficiente información para tomar decisiones fundamentadas de conservación y protección, por lo que el objetivo de este trabajo es contribuir con un nuevo catastro y desarrollar métodos para estimar la amenaza, entendida como riesgo, que existe sobre esos humedales. Se realizó un catastro de humedales de Chile con información proveniente de diversas fuentes y con una base de datos construida para este propósito. Los humedales se registraron, en un sistema de información geográfico (SIG) en Arc View, con dos grupos de campos: (a) localización (e.g., nombre del humedal, región, provincia, localidad, coordenadas geográficas y altitud) y (b) caracterización (e.g., tipo de humedal, cuenca, ecoregión, clima, propiedad, superficie). Se propone una metodología para estimar la amenaza sobre los diferentes tipos de humedales de Chile. Primero se precisan y contrastan conceptos como procesos inducidos, perturbaciones, disturbios, impacto ambiental, peligro, exposición, riesgo y amenaza. Luego se propone el desarrollo de un flujo metodológico, cuando existe suficiente información, para calcular esta amenaza considerando los procesos inducidos y las perturbaciones que ocasionan, lo que se representa mediante mapas conceptuales y posteriormente se caracterizan y valoran los impactos ambientales asociados (lo que incluye la importancia, probabilidad y la magnitud de cada impacto). En los casos en que se dispone de muy poca información sobre el humedal objetivo se proponen estimaciones potenciales del valor de amenaza para cada tipo de humedal, al que se le adicionan los riesgos en el territorio o cuenca en que se localiza (e.g., el número de habitantes, kilómetros de red vial, proporción de cobertura vegetal nativa, número de industrias en la cuenca). El riesgo territorial se elabora y analiza mediante un SIG que incluye un algoritmo matemático ponderado. Se presentan ejemplos para ambos casos, en humedales con suficiente información y en otros con poca información.

MÉTODO PARA DETERMINAR EL VALOR COMO ESPECIE FOCAL EN PECES.

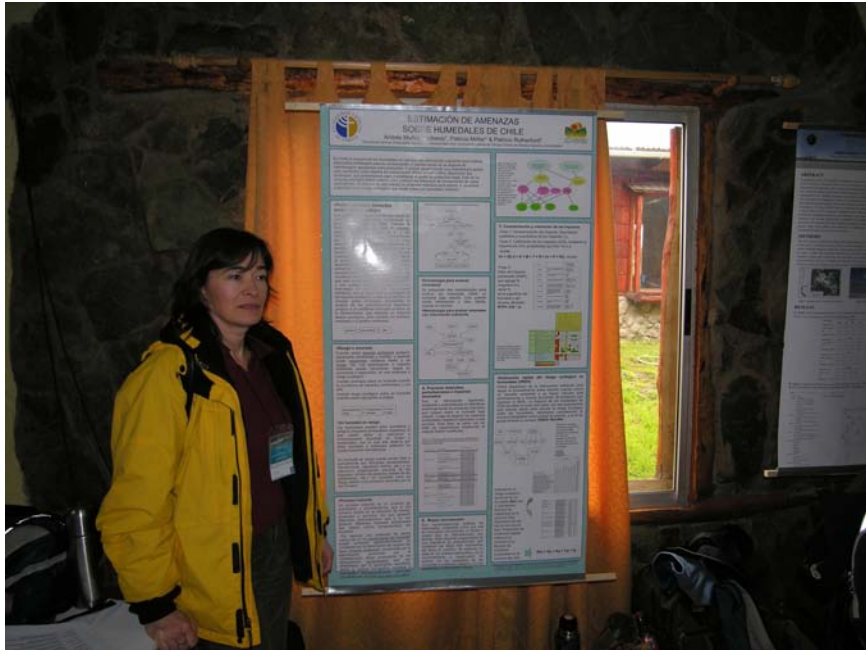
Los sistemas ecológicos de agua dulce abarcan el 0,8% de la superficie de la tierra. Sin embargo, albergan aproximadamente el 12% de las especies de fauna del planeta. A nivel mundial, este significativo componente de la biodiversidad se encuentra en una profunda crisis. Al respecto, más de dos tercios de las especies de bivalvos de agua dulce, la mitad de las especies de crustáceos y más de un tercio de las especies de peces se consideran extintos, amenazados o vulnerables. En el caso de la fauna dulceacuícola chilena, esta situación se ve reflejada en el estatus de conservación de la ictiofauna, representada por 12 familias, 17 géneros y 43 especies, donde las evidencias apuntan a que los problemas de conservación de este grupo taxonómico va en aumento. Esto adquiere especial relevancia cuando se considera que el 80% de las especies de ictiofauna son endémicas del territorio nacional. Otro ejemplo corresponde al caso de los invertebrados, donde ya se cuenta con dos especies de crustáceos malacostráceos extintas (*Aegla conceptionensis* y *A. expansa*), y tres críticamente amenazada. Las especies focales sirven como atajos para monitorear o resolver problemas de conservación, ya sea evaluando la magnitud de la perturbación antropogénica, monitoreando las tendencias poblacionales, localizando áreas de alta biodiversidad, delineando un tipo de hábitat o

tamaño de área para protección o atrayendo la atención del público. Para calcular el valor de conservación atribuible a la especie focal se siguió, con modificaciones, a lo usado por Daza (2005) en el Parque Nacional Sajama, Bolivia, a Reca et al. (1994) y a lo considerado en diversos talleres para clasificar fauna silvestre (Grigera 2002, Grigera et al. información no publicada). La propuesta metodológica (basada en Muñoz-Pedrerros et al. información no publicada) se fundamenta en la integración ponderada de diferentes variables que se agrupan en tres tipos: (a) las variables inherentes a la especie objetivo y que presentarían muy pocas variaciones intrapoblacionales (e.g., endemismo, tamaño corporal, uso del hábitat y estrategia trófica), (b) variables no inherentes, que no son atribuibles a la especie objetivo y que tienen una causa antrópica (e.g., amenaza) y (c) variables mixtas, son algunas variables propias de la especie, cuya expresión está condicionada por acciones antrópicas (e.g., distribución geográfica, valor taxonómico). La valoración se realizó en un panel de especialistas empleando el método de Delphi y siguiendo consideraciones de Hess & King (2002). Para esto se reúnen una serie de factores en una fórmula con expresión numérica para obtener el valor como especie focal (Vef). Se entregan los resultados para los peces de aguas continentales y se comparan con lo obtenido para otras taxas. Se revisaron 404 referencias bibliográficas, que incluyeron revistas científicas, libros, capítulos de libros, tesis y otras publicaciones.

Anexo 21. Registro fotográfico



Desarrollo de talleres.



Presentaciones de resultados parciales en Congreso de Limnología. Coyhaique 2009.