



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales

Biodiversidad florística y vegetacional del humedal costero Putú, Región del Maule, Chile

Patrocinante: Sra. Cristina San Martín P.

Trabajo de Titulación presentado como parte
de los requisitos para optar al Título de
Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales

NATHALIE CAROLINA URRUTIA CONTRERAS

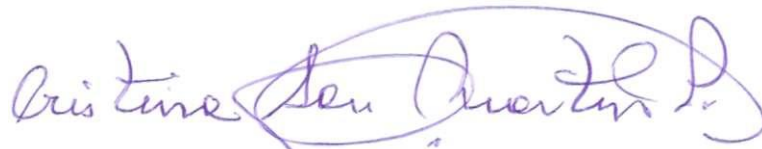
VALDIVIA

2016

Calificación del Comité de Titulación

	Nota
Patrocinante: Mg. Cristina San Martín P.	<u>6,5</u>
Co- patrocinante: Dr. Domingo Contreras F.	<u>6,5</u>
Informante: Dr. Mauro González C.	<u>7,0</u>

El Patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación II cumple con los requisitos de contenido y de forma contemplados en el Reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del Comité de Titulación.



Prof. Mg. Cristina San Martín P.

Índice de materias

Página

i	Calificación del Comité de Titulación	i
ii	Agradecimientos	ii
iii	Resumen	iii
iv	Abstract	iv
1	INTRODUCCIÓN	1
2	ESTADO DEL ARTE	2
2.1	Definición de humedal	2
2.2	Importancia de humedales	2
2.2.1	Funciones de los humedales	3
2.2.2	Valores de los humedales	4
2.3	Humedales en Chile	4
2.4	Amenazas locales y globales de los humedales	5
2.5	Conservación de los humedales en Chile	6
3	MÉTODOS	6
3.1	Área de estudio	6
3.1.1	Metodología de trabajo	8
4	RESULTADOS	12
4.1	Flora	12
4.1.1	Estructura florística	12
4.1.2	Plantas invasoras	18
4.2	Vegetación	20
4.2.1	Ordenación de la tabla inicial	23
4.2.2	Número de especies por asociaciones	29
4.2.3	Origen fitogeográfico de especies en asociaciones	29
4.2.4	Grado de intervención	33
4.2.5	Disposición de las asociaciones en la ribera	34
4.3	Descripción de las nuevas asociaciones	36
4.3.1	Comunidad flotante libre de <i>Ricciocarpus natans</i>	36
4.3.2	Comunidad de <i>Bacopa monnieri</i>	38
4.3.3	Comunidad de <i>Hydrocotyle bonariensis</i>	39
4.3.4	Comunidad de <i>Ranunculus aquatilis</i>	41
4.3.5	Comunidad de <i>Galega officinalis</i> y <i>Conium maculatum</i>	42
5	DISCUSIÓN	47
6	CONCLUSIONES	50
7	REFERENCIAS	51
Anexo	1 Tabla. Flora total en el humedal costero de Putú, Región del Maule, Chile	
	2 Tabla. Especies por familia del humedal de Putú	
	3 Tabla. Especies por géneros del humedal de Putú	
	4 Tabla. Estructura florística del <i>Utriculario gibbae-Ceratophylletum chilense</i>	
	5 Tabla. Estructura florística del <i>Stuckenietum pectinatae</i>	
	6 Tabla. Estructura florística del <i>Lemno gibbae-Azolletum filiculoidis</i>	
	7 Tabla. Estructura florística del <i>Hydrocotyletum bonariensis</i>	
	8 Tabla. Estructura florística del <i>Polígono hidropiperoides-Ludwigietum peploidis</i>	

- 9 Tabla. Estructura florística del *Schoenoplectetum californiae*
- 10 Tabla. Estructura florística del *Eleocharietum pachycarpae*
- 11 Tabla. Estructura del *Schoenoplectetum californiae Phragmitetosum australis*
- 12 Tabla. Estructura florística del *Juncetum procerii*
- 13 Tabla. Estructura florística del *Lupinetum arboreus*
- 14 Tabla. Estructura florística del *Sellerietum radicatae*
- 15 Tabla. Estructura florística del *Loto-pedunculatae-Juncetum arcticii*
- 16 Tabla. Estructura florística del *Cotuletum coronopifoliae*
- 17 Tabla. Estructura florística del *Schoenoplectetum americanae*
- 18 Fotografías de las asociaciones vegetales del humedal de Putú

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo fue muchos meses de dedicación, sacrificio y esfuerzo.

En primera instancia, quiero agradecer a mis padres, que me han brindado todo su apoyo y por haberme dado la oportunidad de estudiar una carrera universitaria.

También quiero agradecer a mis tíos, primos y amigas por sus consejos y motivación que me brindaron.

Un agradecimiento especial a la profesora patrocinante Sra. Cristina San Martín, por su dedicación, motivación, y por la paciencia que me tuvo para llevar a cabo este trabajo.

Al profesor Sr. Domingo Contreras por haber dado la iniciativa de este proyecto, y al profesor Sr. Mauro González por su colaboración y dedicación.

Nathalie Urrutia C.

RESUMEN

Se estudió la biodiversidad florística y vegetacional del humedal costero Putú, ubicado en la comuna de Constitución, Región del Maule. La estructura florística y vegetacional acuática del humedal, ha sido alterada debido al Tsunami del año 2010. El trabajo se realizó con visitas a terreno, utilizando la metodología fitosociológica europea de la Escuela Sigmata del Sur de Francia. El objetivo general es hacer una línea base de flora y vegetación en el humedal, que sirvan a futuro como puntos de comparación y evaluación de cambios que son motivados por las intrusiones salinas y por la acción antrópica. Se levantaron 248 censos de vegetación en parcelas de muestreo florística, fisionómica y ecológicamente homogénea. La flora total encontrada forman 114 especies, siendo 78 las que se presentaron en los censos de vegetación. Se confeccionó una tabla fitosociológica inicial, a partir de ellas se determinó el valor importancia, frecuencia y cobertura total, entregando una ordenación de las especies. Como resultados se obtuvieron 23 especies diferenciales de 18 comunidades vegetales. Se encontraron 7 formaciones vegetales, de las cuales 4 son hidrófilas dulciacuícolas, 2 terrestres y 1 de aguas salobres. Respecto al grado de intervención que existe en las comunidades vegetales, 15 son consideradas altamente intervenidas. Se concluyó que el humedal se encuentra en la actualidad deteriorado por la intervención antrópica y por la presencia de malezas alóctonas. Para esto es necesario una protección estatal que permita su conservación y restauración. Se proponen 4 nuevas asociaciones vegetales para los humedales costeros de la zona central.

Palabras clave: humedal, Putú, flora, vegetación.

ABSTRACT

Floristic and vegetational biodiversity of coastal wetland Putú, located in the commune of Constitución, Maule Region was studied. Floristic structure and aquatic vegetation of the wetland has been altered by the Tsunami in 2010. The work was carried out on-site visits, using the European phytosociological methodology sigmatist School South of France. The overall objective is to make a base of flora and vegetation in the wetlands, which serve future as points of comparison and evaluation of changes that are motivated by the saline intrusion and by human action line. 248 vegetation samples were erected on plots of floristic, physiognomy and ecologically homogeneous sampling. The total flora found the form 114 species, with 78 those presented in the censuses of vegetation. An initial vegetation table was drawn up, from them the importance, frequency and total cover value was determined, delivering an array of species. As a result, 23 differential species of 18 plant communities were obtained. 7 vegetation, of which 4 are hydrophilic sweet water, 2 terrestrial and 1 brackish water found. Regarding the degree of intervention that exists in plant communities, 15 are considered highly intervened. It was concluded that the wetland is currently impaired by human intervention and the presence of non-native weeds. This requires state protection that allows conservation and restoration. 4 new plant associations for coastal wetlands of the central area are proposed.

Keywords: wetland, Putú, flora, vegetation.

1. INTRODUCCIÓN

Los humedales son ecosistemas altamente productivos en el mundo entero, entre ellos los de lugares costeros, reúnen además, una gran diversidad de hábitats en los cuales prolifera una variada y rica flora y fauna. Efectivamente, en los humedales costeros de Chile existen no sólo gradientes de anegamiento, sino también gradientes salinos, de movimientos mareales, de influencia humana, especialmente por pastoreo, entre otros. También son afectados por grandes movimientos telúricos, que generan tsunamis que, invadiendo los humedales con agua salina, eliminan la flora que daba lugar de vida, de alimentación y de refugio a la fauna. Aunque tienen una gran capacidad de resiliencia a estas catástrofes naturales, no pasa lo mismo con la intervención humana, que ejerce una presión permanente y en constante aumento. Todo esto hace muy frágiles a los ecosistemas de humedales, que, por ello, se deben investigar, estudiar y conocer en forma urgente, para ayudar a su conservación y a su restauración cuando sea posible.

En Chile Central los humedales costeros son abundantes aun cuando sus dimensiones son más bien pequeñas, sólo en algunos lugares donde se forman planicies litorales o donde desembocan ríos cuyos valles se extienden hacia el interior, estos humedales adquieren mayores dimensiones. Esto sucede, por ejemplo, en la Región del Maule, en cuyo extremo costero Norte se presenta el sistema lacustre de Vichuquén con el humedal de Laguna Torca. Hacia el Sur de la Región del Maule, estos se hacen más escasos y por ello son poco conocidos, lo que sucede, con el humedal objeto de este estudio.

El humedal de Putú, es pequeño, sin embargo, presenta una gran diversidad de ambientes ocupados por formaciones vegetales dulciacuícolas y salobres, que dan refugio a animales y numerosas aves. Este humedal fue afectado por el Tsunami de Febrero del 2010, perdiendo casi la totalidad de su flora y vegetación acuática, especialmente sumergida, natante y flotante libre. Para evaluar a futuro, el efecto de una catástrofe de esa magnitud es muy útil mantener líneas bases actualizadas, que permitan diferenciar los efectos y la capacidad de resiliencia de los humedales.

Con este propósito, este trabajo tiene como objetivo general realizar una línea base de flora y vegetación de dicho humedal. Interesa saber exactamente cuál es la diversidad florística y vegetacional que constituyen la base de sustentación del ecosistema que ocupa el humedal. Mediante el Análisis Estadístico Multivariado de clasificación y ordenación, se pretende encontrar especies indicadoras de las diferentes condiciones ambientales del humedal, que permitan a futuro, no solo conocer el cambio sino también la dirección del mismo.

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Clasificar y determinar el hábito y los hábitats de la flora y vegetación presente del humedal.
2. Definir el origen fitogeográfico de las especies del humedal.
3. Establecer asociaciones vegetales existentes en el humedal.
4. Identificar los patrones de zonación y sucesión de la vegetación del humedal.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 Definición de humedal

Para el concepto de humedal existen innumerables definiciones, entre ellas la más amplia y conocida es la que ha planteado la Convención RAMSAR (1971) que la define como: “*Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancados o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*” (Muñoz-Pedrerros & Möller 1997). Sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que estos ecosistemas son extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas (CONAMA, 2009).

2.2 Importancia de los humedales

Durante este último tiempo, el conocimiento sobre la importancia ecológica y económica de los humedales, ha crecido el interés mundial en su conservación y manejo. Siendo así se les considera como sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normales secos, que muestran una enorme diversidad de acuerdo a su origen, localización geográfica, su régimen acuático y químico, características del suelo o sedimento y vegetación dominante (Hauenstein *et al* 1999). Además, cabe mencionar que los humedales tienen una gran importancia como reguladores del ciclo hídrico y como reservorios de agua, como hábitats de flora y fauna e incluso humano y a la vez entregan recursos naturales de gran valor cultural, científico y turístico (Hauenstein *et al* 1999). Estas zonas húmedas son capaces de amortiguar el efecto de las olas, almacenan las aguas de inundación, retienen los sedimentos y reducen la

contaminación. Es por esta razón que algunos autores la han denominado “riñones de la naturaleza” (Kusler *et al.*, 1994).

Por otra parte, los seres humanos se benefician directamente de estos ecosistemas, explotando sus componentes como productos o también pueden beneficiarse indirectamente de las interacciones de estos componentes, expresadas como funciones (Barbier *et al.*, 1997).

2.2.1 Funciones de los humedales

Se han identificado 75 funciones que cumplen los humedales, dentro de los cuales se encuentran los más importantes:

Recarga y descarga de acuíferos: Los humedales contribuyen a recargar acuíferos subterráneos. Estos almacenan el 97% del agua dulce en el mundo y aportan un tercio del agua para la población.

Control de inundaciones: actúan positivamente frente a las inundaciones, haciendo una caja de expansión cuando hay crecidas de ríos.

Estabilización de la línea costera: los humedales costeros juegan un importante papel en el equilibrio dinámico de los litorales, puesto que la colonización vegetal de los márgenes contribuye a estabilizar la línea de la costa y los estuarios.

Control de la erosión y contaminantes: las plantas como materia orgánica que se originan en estos ecosistemas, permiten frenar la erosión hídrica y eólica de los suelos. También hacen las veces de trampa de sedimentos y de nutrientes que lleva el agua, atrapando los componentes que van en los sedimentos, impidiendo su llegada a los estanques de agua, río y al mar.

Retención de nutrientes: Los nutrientes como el nitrógeno y el fósforo de fuentes agropecuarias, desechos humanos y descargas industriales, se acumulan en la napa freática, pueden ser transformados por procesos químicos y biológicos o absorbidos por la vegetación del humedal, que luego son recogida y eliminada del sistema.

Exportación de biomasa: son un soporte indispensable para la vida acuática, encontrándose un gran número de especies vegetales que viven en el agua, así como también peces, anfibios y aves.

Protección contra tormentas y cortinas rompevientos: Los humedales costeros desempeñan la función de protección de la tierra contra las mareas de tormenta y otros fenómenos climáticos. Reducen la fuerza del viento, las olas y las corrientes, y la vegetación costera contribuye a retener nutrientes.

Estabilización de microclimas: la gran acumulación de vegetales que se produce en las áreas palustres favorece la transpiración de las plantas.

2.2.2 Valores de los humedales

Valor para la biodiversidad: este es el valor más conocido para los humedales, ya que constituyen el hábitat para muchas especies de flora y fauna y también para la nidificación de aves migratorias.

Valor científico: los humedales costeros aportan una valiosa información sobre los cambios de nivel del mar que han sucedido en el último periodo glacial.

Valor social: el uso que se le da a los humedales, depende del grupo de usuarios de cómo lo quieran representar, ya sea para el desarrollo económico o como recurso vital.

2.3 Humedales en Chile

En cuanto a la información sobre los humedales en Chile es muy diversa. Es por esto que Ramírez et al. (2002), realizaron una propuesta más precisa para la clasificación de los humedales chilenos. En dicha clasificación se reconocen 15 tipos de humedales naturales, que se dividen en dos grupos que son: salinos y dulceacuícolas. En el primer grupo se encuentran: marinos (litorales), estuarios (estuarios y marismas) e interiores (albuferas y salares). Mientras que en el segundo grupo se encuentran: los ribereños, que se dividen en lóticos (ríos, arroyos, bañados y oasis) y lénticos (lagos, lagunas y charcos) y también se encuentran los anegamientos (pantanos, turberas y ñadis).

La gran parte de los humedales de nuestro país, están sometidos a un impacto ambiental negativo, debido a la degradación del hábitat, drenaje, contaminación, sedimentación, entre otros (Muñoz - Pedreros, Moller, 1997). En cuanto a la zona central, donde se concentra el mayor porcentaje de habitantes, es la que más ha sufrido severas transformaciones del paisaje. Aunque sigue manteniendo sus diversos lagos y lagunas que son altamente productivos, son caracterizados por escasa profundidad y abundante vegetación ribereña (Riveros *et al.*, 1981).

En Chile existen aproximadamente 4,5 millones de hectáreas de humedales, equivalentes al 6% de la superficie nacional (CONAMA, 2009). Por su parte, la Región del Maule se encuentran identificados 183 humedales naturales y artificiales, que ocupa una superficie superior a las 27 mil hectáreas y que cumplen funciones ecológicas. De estos humedales 12 se consideran bajo protección oficial, por lo que presentan una importancia ecológica que son relevante para la nidificación, reproducción, alimentación y migración de las aves acuáticas (CONAMA, 2005).

2.4 Amenazas locales y globales de los humedales

Existen numerosas amenazas para los humedales siendo las principales amenazas a nivel local el crecimiento poblacional y urbanización, deforestación de cuencas hidrográficas, construcción de represas, contaminación, introducción de especies, entre otras. Por otro lado, las amenazas a nivel global son: el cambio climático y sus impactos, la globalización del comercio pesquero, la privatización de servicios de agua y la falta de voluntad política, pública y privada, en materia de conservación de los recursos naturales. Esto quiere decir que una pérdida a nivel mundial se ha estimado en un 50% de la superficie original en los últimos 100 años (CONAMA, 2009).

A pesar de los múltiples beneficios que pueden entregar los humedales, la mayoría de ellos se encuentran desprotegidos. Esto es debido al deterioro, reducción y alto grado de fragmentación de los terrenos aledaños.

Cabe señalar que la protección del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), no es suficiente en la Región del Maule, ya que la totalidad de sus ecosistemas cuenta con menos de 1% de su superficie protegida (CONAMA, 2005). Es por esto que es sumamente necesario autorizar una protección a los humedales que tienen una gran importancia ecológica. En cuanto el humedal de Putú, está siendo postulado como Santuario de la Naturaleza, ya que forma un complejo ecológico que les permite la sobrevivencia a muchas especies de aves acuáticas que se encuentran amenazadas o en extinción. Sin embargo, este humedal está siendo protegido por el Código de Aguas debido a la mantención de sus caudales y además es declarada como Zonas con Prohibición de Caza por el Ministerio de Agricultura, que es fiscalizada por el SAG (CONAMA, 2005).

2.5 Conservación de los humedales en Chile

A comienzo de los años ochenta, Chile es signatario de la Convención Ramsar, donde se ratifican cuatro convenciones internacionales, que tienen relación con la conservación de humedales a nivel mundial como Convención de Biodiversidad, Convención de Bonn, Convención de Washington y Convención CITES. En cuanto a la protección de los sitios húmedos, el Ministerio del medio ambiente ex CONAMA, aprobó el desarrollo de la “Estrategia Nacional para la Conservación y uso racional de los humedales en Chile”. Por ende, este organismo es conformado por distintas instituciones públicas que fiscaliza y coordina las acciones de conservación, tanto a nivel nacional como a nivel internacional. Se puede decir, que la estrategia desarrolla procesos de priorización y planificación de los humedales para implementar la gestión, conservación sustentable y promover la participación de privados, comunidades indígenas y la ciudadanía en general (CONAMA, 2005).

3. MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El humedal de Putú se encuentra ubicado en la costa de Chile Central a 35° 09’ Latitud Sur y 72° 14’ longitud Oeste. Administrativamente corresponde a la comuna de Constitución, provincia de Talca, Región del Maule. Su forma es alargada y se extiende paralelo al camino costero que une Constitución con Iloca. Entre el humedal y el océano Pacífico se encuentra una ancha franja de dunas. En el extremo Sur del humedal existe un camino de acceso a dichas dunas y al mar. Cerca del extremo Norte presenta conexión con el mar a través de la Quebrada la Vinilla (Figura 1). Por lo anterior, el humedal de Putú tiene influencia de agua de mar, que transforman su extremo Norte en salobre, con algunas zonas de marismas con halófitos.

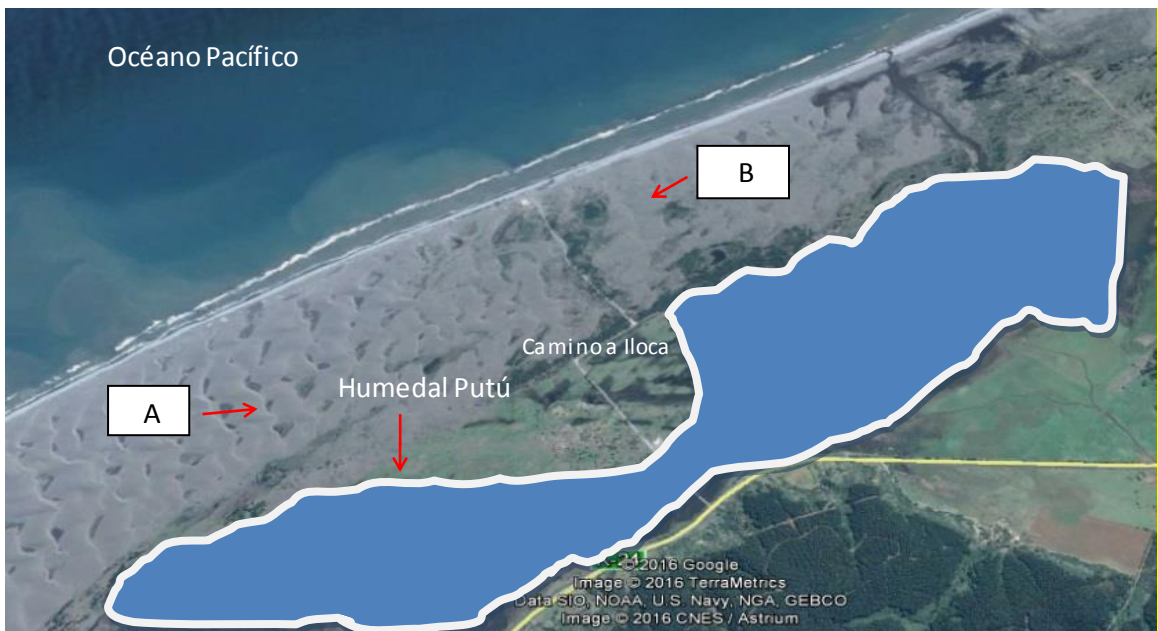


Figura 1. Ubicación del humedal de Putú. La flecha A indica el extremo Sur del humedal y la flecha B, el extremo Norte (Fuente: Google Earth 2016).

El humedal costero de Putú tiene una superficie de 613 hectáreas, de las cuales el espejo de agua ocupa 240 hectáreas. El espejo de agua que posee vegetación sumergida, está rodeado por vegetación acuática natante y por grandes extensiones de totorales, pantanos donde domina *Schoenoplectus californicus*. Por detrás de los totorales se presentan comunidades de malezas ruderales dominadas por *Galega officinalis*, praderas pastoreadas y rodales de matorrales de *Lupinus arbóreo*s y pequeños bosquetes de *Acacia dealbata*, principalmente. La propiedad de las riberas es privada y sólo el espejo de agua puede considerarse público. La vegetación original del lugar correspondía a los bosques esclerófilos, del cual sólo quedan restos, en forma de matorrales costeros.

La estación meteorológica más cercana, correspondiente a Constitución, se encuentra unos 20 km, al Sur y su diagrama climático muestra un típico clima de tipo mediterráneo con inviernos cortos pero lluviosos y veranos largos y secos (Figura 3) (Hajek y Di Castri, 1975). Aunque la flora y la vegetación acuática son de tipo azonal, es decir, no dependen del macroclima, sino del agua del suelo, el humedal es afectado por el clima, debido a que drena varias quebradas de la cuenca, de cuyo aporte hídrico depende. La temperatura promedio anual en Putú alcanza a 13,5°C y la precipitación promedio anual a 831 mm, siendo enero el mes más seco con 4 mm y junio el mes con mayor precipitación en el año alcanzando los

195 mm (Climate- data. Org, 2016). Lo cual corresponde al cinturón bioclimático mesomediterráneo y al ombrotipo subhúmedo según Amigo y Ramírez (1998). Valores entregados posteriormente por Santibañez y Uribe (1993) aunque varían un poco acusan la presencia de un período seco de 7 meses.

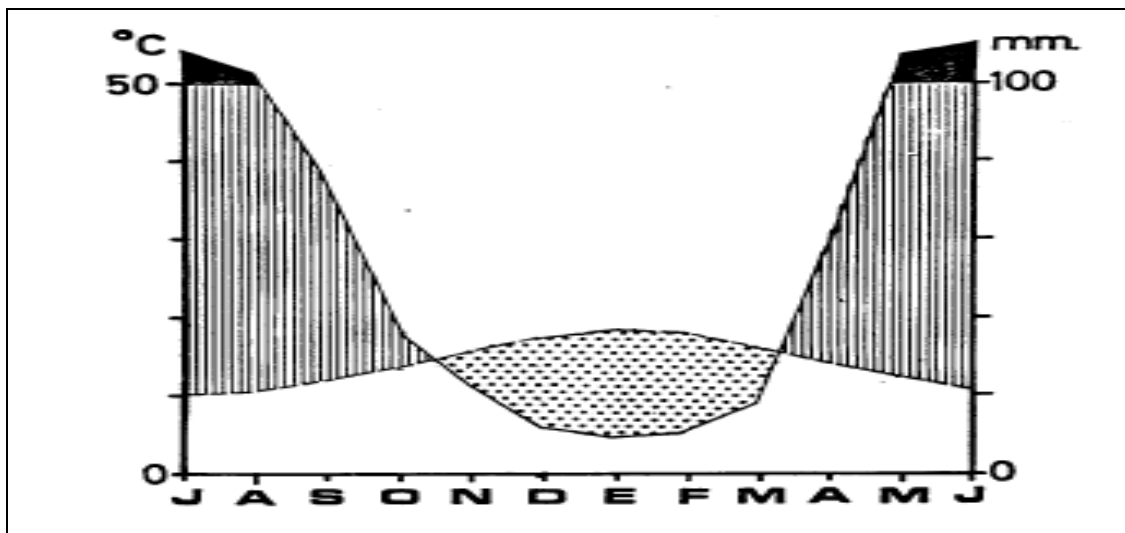


Figura 3. Diagrama climático de Constitución de acuerdo a Hajek y Di Castri (1975). Las zonas negras y achuradas verticales corresponden a períodos húmedos y la punteada al período de sequía. Las letras mayúsculas del eje horizontal corresponden a los meses del año ordenados de Julio a junio.

3.1.1 Metodología de trabajo

La base del estudio del humedal de Putú estuvo en el levantamiento de 248 censos de vegetación con la metodología fitosociológica europea de la Escuela SIGMATISTA del Sur de Francia (Braun-Blanquet, 1979). Para que el estudio de la flora sea completo se hicieron colectas intensivas fuera de los lugares censados y además se revisaron gran cantidad de fotografías tomadas en el humedal.

Para el análisis de la flora se comenzó por determinar aquellas especies de flora desconocidas, en el herbario VALD de la Facultad de Ciencias de la Universidad Austral de Chile con sede en Valdivia. La actualización de la nomenclatura y la clasificación se realizó utilizando la literatura especializada (Matthei 1995, Zuloaga et al., 2008, Senghas y Seybold, 2003, Düll y Kutzelnigg, 2005; Schauer y Caspari, 2008) y consultando el sitio “The Plant List” mantenido por el Jardín Botánico de Missouri, aplicando además, el

Código Internacional de Nomenclatura (Mc Neill et al., 2007). Para la clasificación de las especies en grandes taxa (Clases) se consideraron los grupos tradicionales en sentido amplio, ya que son más fáciles de entender e interpretar que los modernos sistemas con base molecular (Brezinski et al. 2008).

Para expresar el origen fitogeográfico de cada especie, se diferencié solamente entre plantas nativas e introducidas en base a Zuloaga et al. (2008) y floras europeas debido a que la mayoría de las plantas alóctonas han sido introducidas de dicho continente y porque además, muchas especies de plantas acuáticas (hidrófitas y palustres) tienen áreas de distribución muy extensas, a veces, con carácter de cosmopolitas (Arber, 1963; Cook et al., 1974, Ramírez y San Martín, 2006; Senghas y Seybold, 2003; Schauer y Caspari, 2008). Para evaluar el grado de intervención de las comunidades se utilizó la escala de González, (2000) que se basa en el porcentaje de las especies introducidas. También se determinó la presencia de especies invasoras que pudieran estar invadiendo las comunidades acuáticas del humedal (flora hidrófila) y también aquellas emergidas y de la parte superior de la ribera, con este propósito se utilizó el manual de Fuentes et al. (2014) y las proposiciones de May (2007).

El hábito y hábitat de las especies, así como también las formas de vida, fueron tomados de la literatura (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974) y agregando observaciones propias de terreno. Por último, para la construcción de los espectros biológicos totales y parciales se utilizó la clasificación de formas de vida propuesta por Mueller-Dombois y Ellenberg (1974), que está de acuerdo con la clasificación realizada por Raunkaier (1934) y que distingue fanerófitos (plantas leñosas), caméfitas (plantas pulviniformes, subarbustos y herbáceas erguidas), hemicriptófitos (hierbas perennes), criptófitos (hierbas con órganos subterráneos de reserva) y terófitos (plantas anuales y bianuales con ciclo de vida corto). Estas formas de vida sirvieron como base para el análisis de la zonación ribereña en diferentes lugares del humedal. También se utilizó las formas de vida para hidrófitos descritas por Ramírez y Stegmaier (1982) para describir las nuevas comunidades y la zonación ribereña (Figura 4).

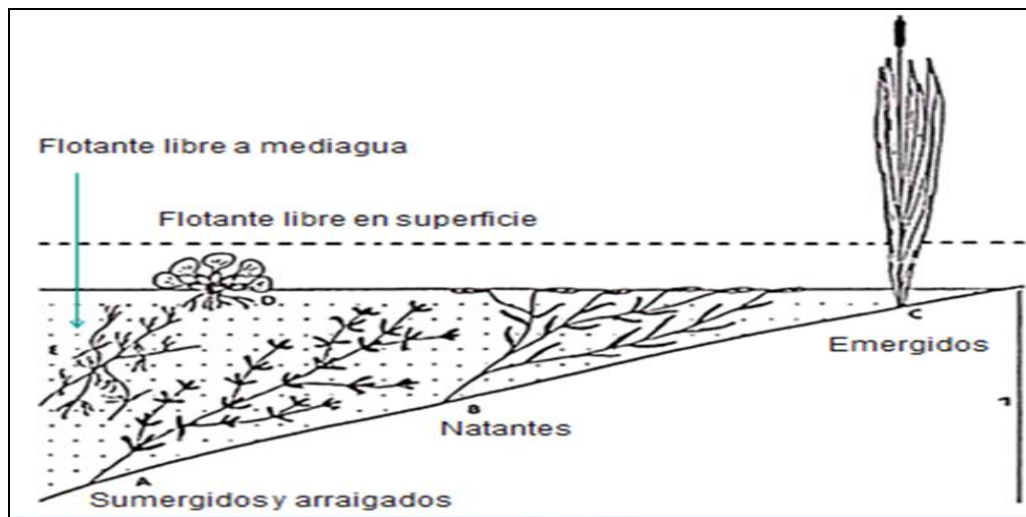


Figura 4. Formas de vida de hidrófitos según Ramírez y Álvarez (2012).

Para comprender la base de la metodología fitosociológica del Sur de Europa es necesario diferenciar primero los conceptos de flora y vegetación, que, en el lenguaje común, a menudo, son confundidos tanto por legos como también por especialistas. Efectivamente, en el lenguaje diario se utilizan ambos conceptos como sinónimos, pero la diferencia entre ellos es enorme: la flora corresponde a una lista de plantas, una lista de las especies vegetales presentes en un lugar determinado; mientras que la vegetación corresponde a una lista de las unidades de paisaje que conforman dichas especies. Por lo tanto, la vegetación se refiere a conceptos del lenguaje cotidiano, tales como: bosques, pantanos, matorrales, praderas, etc., es decir, unidades que conforman el paisaje terrestre, distintas a las especies vegetales que forman la flora (Frey y Loesch, 2010).

Esta definición de formaciones vegetales como unidades de paisaje, está de acuerdo con el primer postulado de la fitosociología, que considera que el paisaje es discreto, es decir, que está formado por un mosaico de unidades fáciles de delimitar a simple vista, lo que incluso se ve favorecido con la intervención humana. Un segundo postulado asegura que en un mismo macroclima (el que miden las estaciones meteorológicas) biótupos con las mismas características, tendrán la misma comunidad vegetal. En una formación vegetal, bosques, por ejemplo, hay varios tipos de bosques, que se diferencian entre sí, por su composición florística, es decir, por su flora: No es lo mismo un bosque de Roble-Laurel-Lingue, que uno de Pehuén u otro de Temo-Pitra, ellos pertenecen a la misma formación vegetal, pero se diferencian florísticamente con lo que pasan a constituir distintas asociaciones vegetales (Dengler et al., 2008).

La fitosociología trabaja con un método que considera el levantamiento de información en terreno, mediante los llamados censos de vegetación (o relevamientos), que consisten en establecer listas completas de las especies vegetales presentes en una parcela de muestreo, agregando la abundancia de los individuos de cada una, mediante estimación de su cobertura (Braun-Blanquet, 1979; Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Ramírez et al. 1997). Esta cobertura se puede determinar en porcentaje de la parcela cubierta por los individuos de la especie. Este método exige conocer las especies vegetales (o su posterior determinación) y experiencia para determinar la cobertura (Knapp, 1984) a lo que también ayuda la participación de más de un botánico en el levantamiento de terreno.

Los censos fitosociológicos son levantados en parcelas de muestreo florística- fisonómica y ecológicamente homogéneas, de tamaño superior al área mínima de cada formación, para asegurar la composición florística típica (en un bosque debe tener más 400 m²) pero por supuesto en vegetación acuática pueden ser parcelas mucho más pequeñas, ya que el tamaño de la parcela de muestreo depende del tamaño y del número de especies presente en cada asociación vegetal (Nuñez, 1987).

En cada parcela ubicada en un lugar homogéneo, se anota primero una lista (lo más completa posible) de las especies vegetales presentes y luego, se determina la abundancia de los individuos de cada una, expresándola en porcentaje de cobertura de la parcela, utilizando los signos + y r (cruz y erre), para valores inferiores al 1% de cobertura. Los resultados se reúnen en las llamadas tabla fitosociológicas que presentan tantas columnas como censos levantados, pero en la primera columna adicional, va el nombre de cada especie presente, colocando las coberturas en las columnas siguientes, de acuerdo al censo donde se presentó la especie. Este proceso de tabulación es la base de la fitosociología (Braun-Blanquet, 1979).

La ordenación (clasificación) de las tablas fitosociológicas se realiza determinando primero especies diferenciales, que, excluyéndose entre sí en los diferentes censos, diferencian grupos de censos, que al ser analizados pueden pasar a constituir sintaxa menores, es decir, asociaciones vegetales (Knapp, 1984). Para un mayor detalle, los grupos distinguidos se pueden tabular por separado, llegando así a conocer la estructura florística de las asociaciones y clasificarlas dentro de las formaciones vegetales. Este conocimiento se facilita determinando algunos índices que permiten ordenar y clasificar las especies de la comunidad, uno de los más utilizados es la determinación del valor de importancia que se obtiene sumando la frecuencia (presencia) y las coberturas relativas de cada especie en la asociaciones o formaciones vegetales, este valor carece de medida ya que es un ordenamiento (ranking) de las especies y sólo tiene valor para la tabla en que fue calculado (Wikum y Shanholtzer, 1978). En caso de dudas, es útil, comparar

con clasificaciones y ordenaciones realizadas con métodos estadísticos multivariados (Mc Cune y Grace, 2002).

Los sintaxa vegetales determinados con las especies diferenciales deben ser críticamente analizados y comparados con los de la literatura, para evitar duplicaciones innecesarias. Aquellos que no figuran en la literatura pueden considerarse nuevos para la ciencia y se pueden describir de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (Izco y Del Arco, 2003).

4. RESULTADOS

En los resultados se presentarán primero aquellos referidos a la composición florística y luego los de la estructura vegetacional.

4.1 Flora

4.1.1 Estructura florística

La flora total para el humedal de Putú la forman 114 especies, de ellas 78 (68,42%) se presentaron en los censos de vegetación levantados y 36 (31,58%) se herborizaron o fotografiaron fuera de ellos (Tabla 1). Aproximadamente un tercio de la flora que comentamos está entonces fuera de las parcelas de muestreo y, en su mayoría son malezas (Figura 5).

Tabla 1. Número y porcentaje de especies presentes en los censos y en muestreo libre.

Tipo	Especies	Porcentaje %
Censo	78	68,42
Muestreo libre	36	31,58
Total	114	100

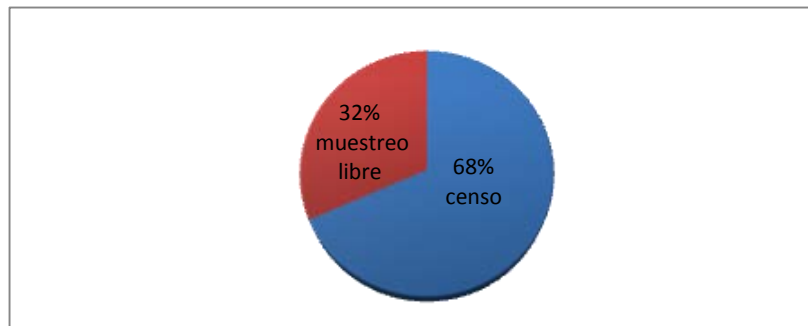


Figura 5. Proporción de especies en los censos (color azul) y muestreo libre (color rojo).

Del total de la flora encontrada (114 especies), 45 (39,47%) son plantas nativas (autóctonas) y 69 (60,53%), introducidas (alóctonas), principalmente malezas, este alto número de plantas introducidas caracteriza una vegetación muy alterada por la acción antrópica (Tabla 2 y Figura 6). El número de especies introducidas podría aumentar si como alóctonas se consideran las especies cosmopolitas, como, por ejemplo, *Phragmites australis*, *Potamogeton lucens* y *Typha dominguensis*. Los nombres comunes de las plantas se pueden consultar en el anexo 1. Al considerar esta misma proporción de origen en la flora contabilizada dentro de las parcelas de muestreo se observa que el porcentaje de las plantas nativas sube a 81,08%, mientras que el de introducidas baja a 18,92%, por el contrario, en la flora encontrada fuera de las parcelas la proporción de especies introducidas se mantiene en 58,96% muy cercano a los presentado dentro de ellas (60,53%). De esto se concluye que, dentro de las parcelas instaladas en rodales homogéneos correspondientes a comunidades o asociaciones vegetales, aumenta el número de especies nativas, mientras que fuera de ellas, en zonas de transición, ecotonales o ruderales, son más abundantes las malezas alóctonas, seguramente por falta de competencia.

Tabla 2. Origen de las especies vegetales prospectadas en el humedal de Putú.

Origen	Especies	Porcentaje %
Nativas	45	39,47
Introducidas	69	60,53
Total	114	100,00

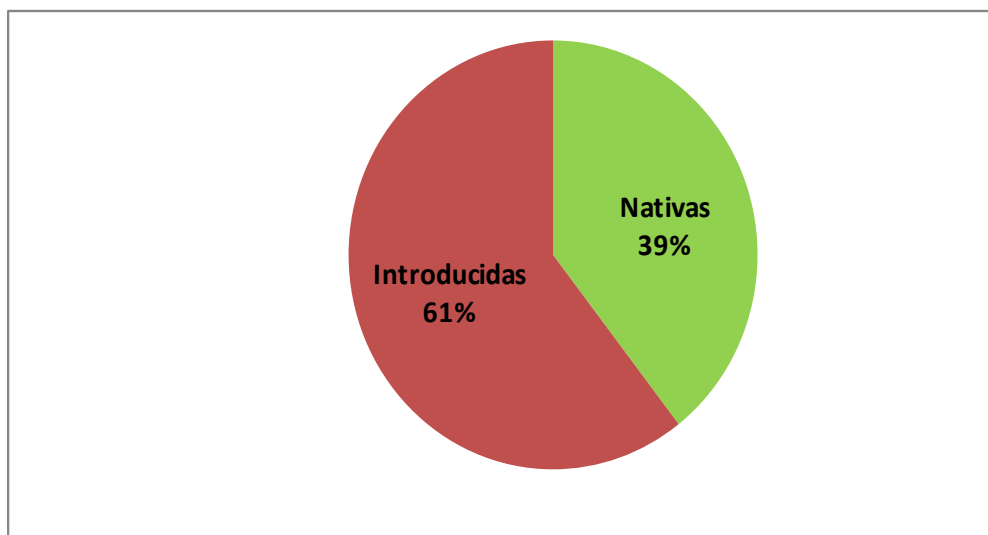


Figura 6. Proporción de especies nativas (color verde) e introducidas (color rojo) en el humedal de Putú.

Los anexos 2 y 3 muestran un listado de 41 familias y un listado de 91 géneros, ordenados de mayor a menor de acuerdo al número de especies. En cuanto la flora encontrada tiene representantes de 8 Clases taxonómicas: *Cyanobacteriophyta* (algas azules), *Chlorophyta* (algas verdes), *Hepaticopsida* (hepáticas), *Polypodiopsida* (Helechos), *Pinopsida* (Coníferas), *Liliopsida* (Monocotiledóneas), *Magnoliopsida* (Dicotiledóneas primitivas y basales) y *Rosopsida* (Eudicotiledóneas) (Tabla 4). De ellas sólo Monocotiledóneas y Dicotiledóneas (en sentido amplio) son abundantes con 37 (32,46%) especies la primera y 71 (62,28%) del total especies, la segunda. Las otras Clases están escasamente representadas con 2 especies de algas azules (*Microcystis aeruginosa* y *Nostoc commune*) y el resto de las Clases presentan sólo una especie cada una: *Chlorophyta* (*Spyrogira* sp.), *Hepaticopsida* (*Ricciocarpus natans*), *Polypodiopsida* (*Azolla filiculoides*) y *Pinopsida* con *Pinus radiata* (Pino insigne) (Figura 7).

Tabla 4. Distribución por Clase de las especies de la flora del humedal de Putú.

Clase	Especies
Cyanobacteriophyta	2
Chlorophyta	1
Hepaticopsida	1
Polypodiopsida	1
Pinopsida	1
Liliopsida	37
Magnoliopsida	2
Rosopsida	69
Total	114

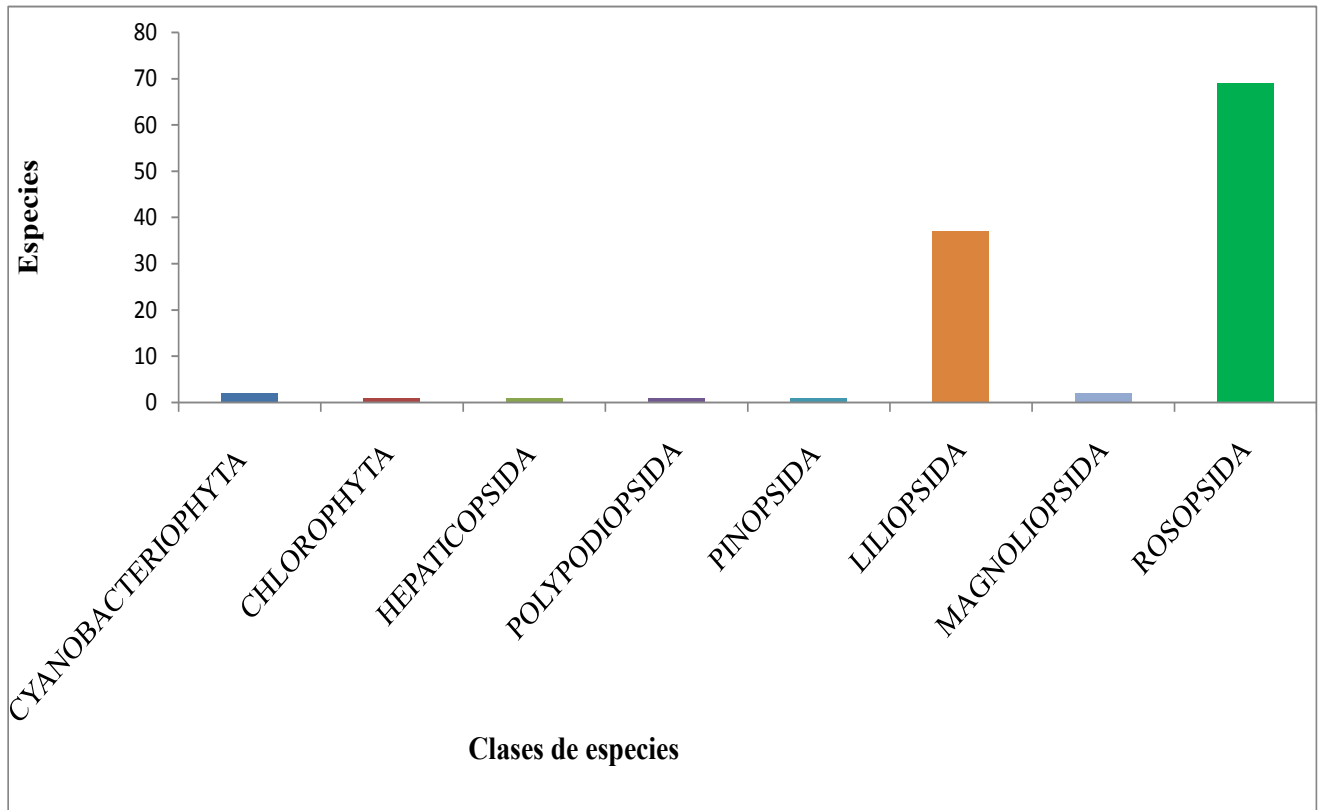


Figura 7. Histograma de la clasificación en Clases de la flora del humedal de Putú.

De acuerdo al hábitat que ocupan las especies de la flora 54 (47,37%) son terrífitos, es decir, viven en tierra sin anegamiento, 42 (35,96%) son helófitos, o sea, plantas palustres emergidas o de pantano y 18

(16,67%) son hidrófitos propiamente tal, ya que viven en el agua libre necesitando anegamiento permanente, para su desarrollo (Tabla 5). Estos hábitats son frecuentes en el agua, fango y tierra del cuerpo de agua, de las riberas y de las zonas aledañas, incluidas en el humedal. Es importante, el hecho de que en un humedal las especies de plantas acuáticas propiamente tal son siempre las más escasas, seguramente por estar utilizando como lugar de vida un hábitat extremo (Figura 8).

Tabla 5. Distribución de la flora del humedal de Putú por hábitats.

Hábito	Especies	Porcentaje %
Terrifitos	54	47,37
Helófitos	42	35,96
Hidrófitos	18	16,67
Total	114	100,00

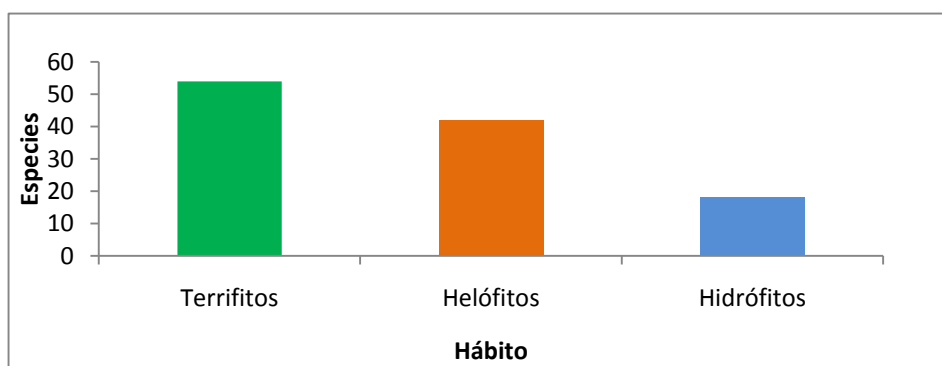


Figura 8. Histograma de número de especies por hábitat de la flora del humedal de Putú.

En la flora estudiada, la forma de vida más abundante corresponde a hemicriptófitos (hierbas perennes) con 43 especies y 39,09%, le siguen los terófitos (hierbas anuales o bianuales) con 32 especies y 29,09% y criptófitos (hierbas acuáticas, palustres y hierbas terrestres con órganos subterráneos de reserva) que presentan 19 especies y 17,27%. Caméfitos (subarbustos) y fanerófitos (plantas leñosas) son más escasos con 9 (8,18%) y 7 (6,36%) especies respectivamente. La abundancia de hemicriptófitos y terófitos permiten catalogar el macroclima del humedal de Putú como de tipo mediterráneo (Tabla 6 y Figura 9).

Tabla 6. Espectro biológico de la flora del humedal de Putú.

Forma de Vida	Especies	Porcentaje %
Fanerófitos	7	6,36
Caméfitos	9	8,18
Hemicriptófitos	43	39,09
Criptofitos	19	17,27
Terófitos	32	29,09
Total	110	100,00

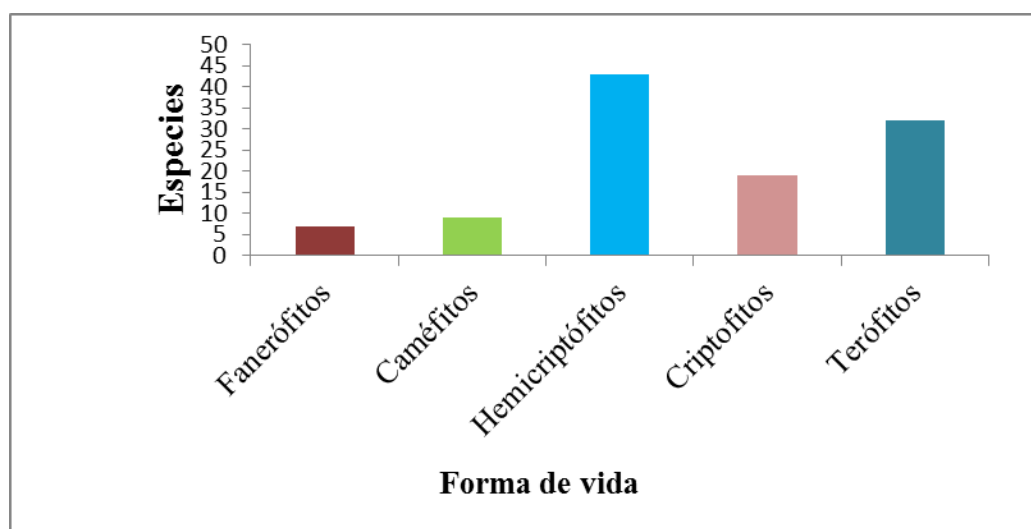


Figura 9. Histograma del espectro biológico de la flora del humedal de Putú.

La flora hidrófila propiamente tal, es decir, las plantas palustres y acuáticas, se pueden clasificar en cuatro formas de crecimiento: Emergida, sumergida, natante y flotante libre. Las primeras que son plantas palustres o helófitos de pantano, están integradas por 42 (70%) especies que arraigan en el fondo y que tienen un rizoma que reptan en el fango y tallos aéreos con hojas fotosintetizantes (Tabla 7). Las segundas con 9 (15%) plantas arraigadas pero sumergidas, que fotosintetizan bajo el agua, las terceras con 5 (8,33%) especies que están arraigadas al fango y presentan hojas que flotan en la superficie del agua. Por último, la forma de crecimiento flotante libre, incluye plantas acuáticas que flotan libremente en la superficie o a media agua. El 70% de la flora hidrófila del humedal de Putú, corresponde a plantas emergidas, llamadas también palustres o de pantano (Figura 10).

Tabla 7. Número de especies y porcentaje en las formas de crecimiento de la flora del humedal de Putú.

Forma de crecimiento	Especies	Porcentaje %
Emergido	42	70,00
Sumergido	9	15,00
Natante	5	8,33
Flotante	4	6,67
Total	60	100,00

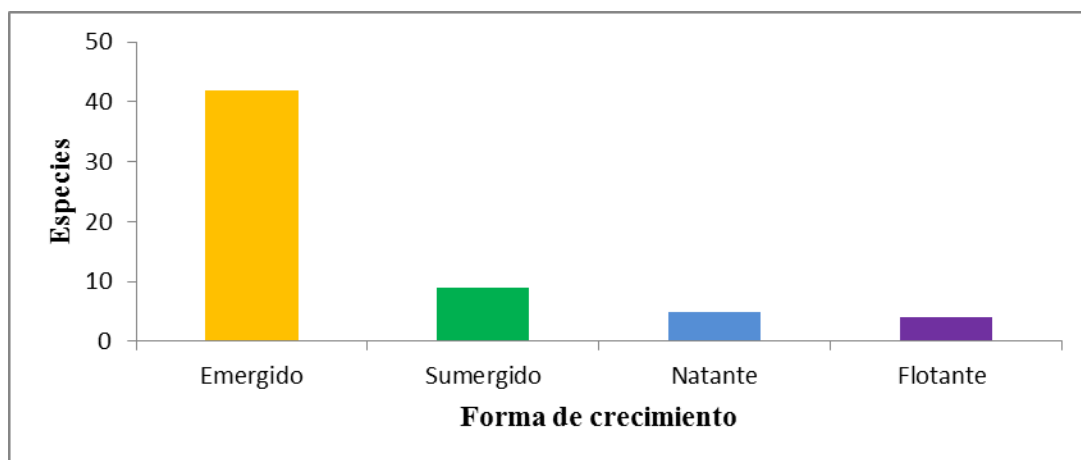


Figura 10. Histograma de las formas de crecimiento de la flora del humedal de Putú.

4.1.2 Plantas invasoras

Entre las plantas alóctonas que colonizan el humedal de Putú existen algunas consideradas invasoras, por lo general muy agresivas. *Cotula coronopifolia* (botón de oro africano) introducida desde Sudáfrica es invasora en marismas, donde forma grandes poblaciones en los niveles bajos de la marea. Esta planta se distribuye actualmente desde la Región de Valparaíso hasta Chiloé, en Chile.

Daucus carota (zanahoria silvestre) es una maleza anual que invade biotopos ruderales, especialmente a orillas de caminos y en praderas secas muy degradadas. Aunque no forma grandes poblaciones es muy frecuente entre Valparaíso y Temuco, actualmente ha comenzada a colonizar la Región de Los Lagos.

Galega officinalis (galega) es una hierba perenne, muy vistosa con flores azules, introducida desde Europa por ser una especie galactógena, que estimularía la producción de leche en vacunos, pero como en Chile los vacunos no la comen, se ha transformado en una maleza muy invasora que forma grandes poblaciones en praderas húmedas desplazando a especies pratenses más valiosas, especialmente en la zona central. Crece desde la Región de Valparaíso hasta la Región de los Ríos, aunque en esta última región es más escasa que en Chile central.

Hydrocotyle bonariensis (hierba de la plata) es una planta acuática dulciacuícola y natante que invade arroyos y aguas lenticas someras, pero altamente contaminadas con materia orgánica especialmente de origen fecal. En el Sur de Chile crece también con las mismas características *Hydrocotyle ranunculoides* en arroyos altamente eutrofizados, junto a *Rorippa nasturtium-aquaticum*, un berro europeo también introducido y comestible. Ambas plantas acuáticas son a menudo portadores del pirhuín de la oveja (*Fasciola hepática*) por lo que constituyen un grave problema para la salud humana.

Ludwigia peploides (clavito de agua) es una especie acuática con dimorfismo foliar (tiene hojas natantes y aéreas) nativa de América del Sur, pero fue introducida a Chile a comienzos del siglo pasado y actualmente invade muchos humedales en Chile Central y Centro-Sur, provocando embancamiento, Su área se extiende entre Valparaíso y Valdivia. En aguas someras invade a comunidades de plantas sumergidas y flotantes libres, desplazándolas. Durante el estío, cuando el nivel del agua desciende y el oxígeno del agua disminuye por el alza de la temperatura, esta planta forma raíces respiratorias o neumatóforos que por tener geotropismo negativo sobresalen de la superficie. *Lupinus arboreus* (chocho) es un arbusto pequeño, nunca sobrepasa los 2 m, y de vida muy corta, generalmente de 2 o 3 años, después de lo cual muere degradándose rápidamente, esto es favorable para el suelo, porque por ser leguminosa aporta mucho nitrógeno. Es una especie invasora de dunas y suelos arenosos algo salinos, formando grandes comunidades con *Rubus constrictus* y *Rubus ulmifolius* (zarzamoras).

4.2. VEGETACIÓN

La tabla fitosociológica inicial está formada por 248 censos y 78 especies. Por esta razón, no es posible presentarla y se presenta aquí una tabla resumida, que es el resultado entregado al calcular el Valor de Importancia (Tabla 8). La tabla está ordenada por el valor de importancia (de mayor a menor) de las especies y se incluye además, la frecuencia (Fr.) y la cobertura total (Cob.) de cada especie en la totalidad de los censos de vegetación (248) que forman la tabla inicial. De la misma manera, para cada especie se entrega, el porcentaje de frecuencia, y la frecuencia y cobertura relativas, cuya suma corresponde al Valor de Importancia.

Tabla 8. Cálculo del Valor de Importancia según Wikum y Shanholtzer (1978) en la tabla fitosociológica inicial del humedal de Putú. Abreviaturas: Fr. = frecuencia absoluta, %Fr. = porcentaje de frecuencia, Fr.Rel. = frecuencia relativa; Cob = cobertura total, Cob.Rel = cobertura relativa, V.I. = valor de importancia.

Especies /Censos:	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob	Cob.Rel	V.I.
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	65	26,21	7,17	3083	12,57	19,74
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	83	33,47	9,15	2395	9,77	18,92
<i>Azolla filiculoides</i>	76	30,65	8,38	2395	9,77	18,15
<i>Ludwigia peploides</i>	83	33,47	9,15	1918	7,82	16,97
<i>Lemna gibba</i>	52	20,97	5,73	2379	9,70	15,43
<i>Galega officinalis</i>	56	22,58	6,17	1706	6,96	13,13
<i>Schoenoplectus californicus</i>	30	12,10	3,31	1877	7,65	10,96
<i>Conium maculatum</i>	23	9,27	2,54	1143	4,66	7,20
<i>Ricciocarpus natans</i>	32	12,90	3,53	683	2,79	6,31
<i>Bacopa monnieri</i>	23	9,27	2,54	773	3,15	5,69
<i>Schoenoplectus americanus</i>	25	10,08	2,76	609	2,48	5,24
<i>Cotula coronopifolia</i>	14	5,65	1,54	778	3,17	4,72
<i>Lupinus arboreus</i>	13	5,24	1,43	778	3,17	4,61
<i>Ceratophyllum chilense</i>	8	3,23	0,88	792	3,23	4,11
<i>Juncus arcticus</i>	20	8,06	2,21	408	1,66	3,87
<i>Potentilla anserina</i>	23	9,27	2,54	176	0,72	3,25
<i>Phragmites australis</i>	7	2,82	0,77	595	2,43	3,20
<i>Eleocharis macrostachya</i>	21	8,47	2,32	128	0,52	2,84
<i>Avena barbata</i>	18	7,26	1,98	53	0,22	2,20
<i>Wolffiella oblonga</i>	19	7,66	2,09	19	0,08	2,17
<i>Rumex sanguineus</i>	18	7,26	1,98	43	0,18	2,16
<i>Juncus procerus</i>	6	2,42	0,66	339	1,38	2,04
<i>Hordeum chilense</i>	11	4,44	1,21	116	0,47	1,69
<i>Hypochaeris radicata</i>	12	4,84	1,32	41	0,17	1,49

<i>Leontodon saxatilis</i>	11	4,44	1,21	66	0,27	1,48
<i>Selliera radicans</i>	4	1,61	0,44	210	0,86	1,30
<i>Agrostis stolonifera</i>	9	3,63	0,99	66	0,27	1,26
<i>Centella asiatica</i>	5	2,02	0,55	170	0,69	1,24
<i>Stuckenia pectinata</i>	3	1,21	0,33	219	0,89	1,22
<i>Nostoc commune</i>	9	3,63	0,99	9	0,04	1,03
<i>Cirsium vulgare</i>	6	2,42	0,66	51	0,21	0,87
<i>Holcus lanatus</i>	6	2,42	0,66	44	0,18	0,84
<i>Lotus pedunculatus</i>	7	2,82	0,77	7	0,03	0,80
<i>Utricularia gibba</i>	7	2,82	0,77	7	0,03	0,80
<i>Rumex acetosella</i>	6	2,42	0,66	18	0,07	0,73
<i>Polygonum hidropiperoides</i>	5	2,02	0,55	31	0,13	0,68
<i>Ranunculus aquatilis</i>	3	1,21	0,33	82	0,33	0,67
<i>Lemna minuta</i>	5	2,02	0,55	14	0,06	0,61
<i>Carduus pycnocephalus</i>	4	1,61	0,44	41	0,17	0,61
<i>Trifolium dubium</i>	5	2,02	0,55	5	0,02	0,57
<i>Calystegia sepium</i>	4	1,61	0,44	32	0,13	0,57
<i>Hordeum murinum</i>	4	1,61	0,44	26	0,11	0,55
<i>Bromus hordeaceus</i>	4	1,61	0,44	14	0,06	0,50
<i>Baccharis linearis</i>	4	1,61	0,44	4	0,02	0,46
<i>Plantago lanceolata</i>	4	1,61	0,44	4	0,02	0,46
<i>Rumex conglomeratus</i>	4	1,61	0,44	4	0,02	0,46
<i>Trifolium angustifolium</i>	3	1,21	0,33	7	0,03	0,36
<i>Microcystis aeruginosa</i>	2	0,81	0,22	31	0,13	0,35
<i>Triglochin maritima</i>	3	1,21	0,33	3	0,01	0,34
<i>Vulpia bromoides</i>	2	0,81	0,22	25	0,10	0,32
<i>Aira caryophylla</i>	2	0,81	0,22	11	0,04	0,27
<i>Lolium multiflorum</i>	2	0,81	0,22	6	0,02	0,24
<i>Paspalum distichum</i>	2	0,81	0,22	6	0,02	0,24
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	2	0,81	0,22	6	0,02	0,24
<i>Anthemis arvensis</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Cynosurus echinatus</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Daucus carota</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Nothoscordum bivalbe</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Phleum pratense</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Phyla reptans</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Spergula arvensis</i>	2	0,81	0,22	2	0,01	0,23
<i>Hydrocotyle poeppigii</i>	1	0,40	0,11	15	0,06	0,17
<i>Raphanus raphanistrum</i>	1	0,40	0,11	15	0,06	0,17
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	0,40	0,11	10	0,04	0,15
<i>Briza maxima</i>	1	0,40	0,11	5	0,02	0,13
<i>Juncus microcephalus</i>	1	0,40	0,11	5	0,02	0,13

<i>Briza minor</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Coleostephus myconis</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Eleocharis melanostachys</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Lathyrus magellanicus</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Puccinellia glaucescens</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Senecio fistulosus</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Symphiotrichum vahlii</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Taraxacum officinale</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Typha dominguensis</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Callitriche stagnalis</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
<i>Spyrogira sp.</i>	1	0,40	0,11	1	0,00	0,11
(78 especies) Totales:	907		100,00	24523	100,00	200,00

Promedio especies por censo: 3,66

Desv. Stand. 1,73

La especie más importante en la tabla fue *Eleocharis pachycarpa* con un valor de importancia de 19,74, planta palustre nativa que a pesar de tener un valor de frecuencia más bajo (65) que corresponde al quinto lugar, presenta la más alta cobertura total de 3083% en todos los censos donde está presente (65). Le siguen con menor valor de importancia *Hydrocotyle bonariensis* (18,92), *Azolla filiculoides* (18,15) y *Ludwigia peploides* (16,97) que presentan frecuencia más baja que *Eleocharis pachycarpa*. Las tres especies nombradas son plantas acuáticas, la primera y la última natantes y la segunda, flota libremente en la superficie de aguas lénticas, pero las tres son indicadoras de alta contaminación orgánica, especialmente por aguas servidas y por fecas, lo que señala al humedal estudiado, como un ecosistema altamente contaminado. De estas especies sólo *Azolla filiculoides* podría considerarse nativa, aunque tiene una amplia distribución en el Cono Sur de Sudamérica.

Con menor valor de importancia figuran *Lemna gibba* (15,43), *Galega officinalis* (13,13), *Schoenoplectus californicus* (10,96), *Conium maculatum* (7,20), *Ricciocarpus natans* (6,31), *Bacopa monnieri* (5,24) y *Schoenoplectus americanus* (5,24). De ellas, la primera, la tercera y la penúltima, son especies alóctonas introducidas. *Lemna gibba* y *Ricciocarpus natans* son plantas nativas flotantes libres en superficie, que crecen junto con *Azolla filiculoides* y, por lo tanto, también son indicadoras de contaminación orgánica. El resto, son especies palustres con distintas afinidades hacia el anegamiento. *Galega officinalis* es una hierba introducida desde Europa como forrajera que se ha transformado en una planta altamente invasora en la zona central de Chile, lo mismo sucede con *Conium maculatum* que además, es indicadora de nitrógeno orgánico en el suelo, es decir, contaminación orgánica por lo que suele colonizar basurales. *Schoenoplectus californicus* es una planta herbácea, helófito y nativa con amplia distribución en América, creciendo de California a la Tierra del Fuego, esta planta ha sido la base de las

culturas andinas, ya que sus rizomas ricos en almidón son utilizados como alimento humano y sus culmos (tallos aéreos) son importantes como materia prima para construcción de chozas, islas flotantes y de embarcaciones. *Bacopa monnieri* es una especie introducida que crece en el Norte de Chile y en la Zona Central. *Schoenoplectus americanus* es una cortadera dominante en pantanos y praderas salobres.

4.2.1 Ordenación de la tabla inicial

Para ordenar la tabla inicial, formada por 78 especies y 248 censos de vegetación, con la metodología tradicional de la fitosociología se buscaron especies diferenciales de aquellas que presentaban frecuencia entre 20-80%, y que se excluyen mutuamente en distintos grupos de censos. Se encontraron 23 especies que diferenciaban 18 grupos (comunidades) vegetales (Tabla 9). *Ceratophyllum chilense* y *Utricularia gibba* diferenciaron el primer grupo, *Stuckenia pectinata* el segundo, *Azolla filiculoides* y *Lemna gibba* diferenciaron un tercer grupo, *Ricciocarpus natans*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Ludwigia peploides*, *Bacopa monnieri*, *Ranunculus aquatilis*, *Schoenoplectus californicus*, *Eleocharis pachycarpa*, *Phragmites australis* y *Juncus procerus* diferenciaron los 9 grupos vegetacionales siguientes del 4 al 12, *Galega officinalis* y *Conium maculatum* el siguiente grupo y *Lupinus arboreus* y *Selliera radicans* diferenciaron los grupos 14 y 15 respectivamente. *Juncus arcticus* y *Eleocharis macrostachya* diferenciaron el grupo 16 y *Cotula coronopifolia* y *Potentilla anserina*, el grupo 17. Finalmente, *Schoenoplectus americanus* separó el último grupo, correspondiente al número 18.

Tabla 9. Especies que diferencian los 10 grupos de la tabla fitosociológica inicial del humedal de Putú.

<i>Especies diferenciales/ Grupos:</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
<i>Ceratophyllum chilense</i>	■																						
<i>Utricularia gibba</i>		■																					
<i>Stuckenia pectinata</i>			■																				
<i>Azolla filiculoides</i>				■																			
<i>Lemna gibba</i>					■																		
<i>Ricciocarpus natans</i>						■																	
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>							■																
<i>Ludwigia peploides</i>								■															
<i>Bacopa monnieri</i>									■														
<i>Ranunculus aquatilis</i>										■													
<i>Schoenoplectus californicus</i>											■												
<i>Eleocharis pachycarpa</i>												■											
<i>Phragmites australis</i>													■										
<i>Juncus procerus</i>														■									
<i>Galega officinalis</i>															■								
<i>Conium maculatum</i>																■							
<i>Lupinus arboreus</i>																	■						
<i>Selliera radicans</i>																		■					
<i>Juncus arcticus</i>																			■				
<i>Eleocharis macrostachya</i>																				■			
<i>Cotula coronopifolia</i>																					■		
<i>Potentilla anserina</i>																						■	
<i>Schoenoplectus americanus</i>																							■

Los grupos de vegetación diferenciados corresponden a siete formaciones vegetales, los tres primeros (sumergidas, flotante libre y natante) corresponden a la vegetación acuática propiamente tal y el segundo, a la formación emergida (palustre o helofítica). Las dos siguientes (Praderas y Matorrales) corresponden a formaciones terrestres, que bordean el humedal y el último, a vegetación halófila de Marismas, es decir, a pantanos salobres. La Tabla 10 muestra los números de grupos involucrados en cada formación, los censos levantados y el número de especies vegetales encontradas en cada una. Las cuatro primeras formaciones corresponden a la vegetación acuática y están ordenadas desde el espejo de agua a la tierra seca, que bordea el humedal. Se observa que en estas formaciones el número de especies aumenta del agua hacia la tierra, sin depender mucho del número de censos levantados en cada una, como lo indica la Figura 11. El matorral presenta muy pocas especies (6 solamente) lo que no corresponde a la realidad, la causa de esto puede estar en la intervención con pastoreo, que destruye los arbustos. En zonas ribereñas de

aguas salobres más cerca del mar, se presentaron marismas que presentan 32 especies de halófitos en 31 censos, lo que corresponde a la realidad observada a lo largo de las costas chilenas.

Tabla 10. Distribución de los grupos fitosociológicos obtenidos en cada formación vegetal del humedal de Putú.

Formación	Grupos (Número)	Censos	Especies
Sumergida	2 (1 y 2)	11	7
Flotante	2 (3 y 4)	58	16
Natante	4 (5, 6, 7 y 8)	50	20
Emergida	4 (9, 10, 11 y 12)	59	40
Pradera	1 (13)	31	36
Matorral	1 (14)	8	6
Marisma	4 (15, 16, 17 y 18)	31	32
Total (7)	18	248	78

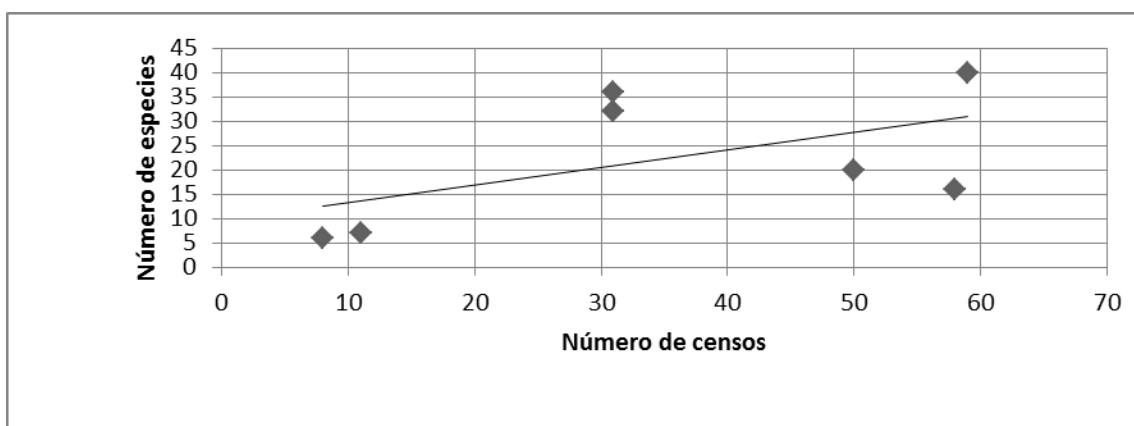


Figura 11. Correlación entre especies por formación vegetal con el número de censos levantados en cada formación del humedal de Putú ($R^2 = 0,30$; $r^2 = 0,55$).

Al comienzo los 18 grupos separados por las especies diferenciales fueron tratados como comunidades sin otorgarles un rango sintaxonómico, dado que había que revisar primero la bibliografía porque algunos de ellos podrían corresponder a unidades sintaxonómicas ya descritas y clasificadas (Tabla 11). La primera comunidad correspondió a una comunidad de *Ceratophyllum chilensis* y la segunda una de *Potamogeton lucens*, ambas sumergidas en el espejo de agua. Las comunidades flotantes libres fueron reconocidas como *Azolla filiculoides* y *Lemna gibba* la primera y de *Ricciocarpus natans*, la segunda. Las cuatro comunidades natantes son: la de *Hydrocotyle bonariensis*, *Ludwigia peploides*, *Bacopa monnieri* y

Ranunculus aquatilis, arraigadas al sustrato y con hojas natantes en superficie, aunque bacopa al florecer forma hojas terrestres. Las comunidades palustres emergidas son el pantano de *Shoenoplectus californicus*, *Eleocharis macrostachya*, *Phragmites australis* y *Juncus procerus*. En la formación pradera sólo se presentó una comunidad de *Conium maculatum* y *Galega officinalis*, que más bien presenta el aspecto de una comunidad ruderal nitrófila. De la misma manera, sólo se distinguió una comunidad de matorral de *Lupinus arboreus* o chocho que habita dunas o suelos arenosos. En la formación marisma se distinguieron 4 comunidades, la primera de *Selliera radicans*, la segunda *Juncus arcticus*, la tercera *Cotula coronopifolia* y la última de *Shoenoplectus americanus*.

Tabla 11. Distribución por formación vegetal de las comunidades vegetales encontradas en el humedal de Putú.

Formación	Asociación de:
Sumergida	<i>Ceratophyllum chilensis</i> y <i>Utricularia gibba</i> <i>Potamogeton lucens</i>
Flotante	<i>Lemna gibba</i> y <i>Azolla filiculoides</i> <i>Ricciocarpus natans</i>
Natante	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> <i>Polygonum hydropiperoides</i> y <i>Ludwigia peploides</i> <i>Bacopa monnieri</i> <i>Ranunculus aquatilis</i>
Emergida	<i>Shoenoplectus californicus</i> <i>Eleocharis macrostachya</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Juncus procerus</i>
Pradera	<i>Galega officinalis</i> y <i>Conium maculatum</i>
Matorral	<i>Lupinus arboreus</i>
Marisma	<i>Selliera radicans</i> <i>Juncus arcticus</i> <i>Cotula coronopifolia</i> <i>Shoenoplectus americanus</i>
Total (7)	18

Al revisar la literatura fitosociológica de Chile se encontraron 18 asociaciones vegetales: *Utriculario gibbae* – *Ceratophylletum chilense*, *Stuckenietum (Potamogetetum) pectinatii*, *Lemno gibbae*– *Azolletum filiculoides*, *Hydrocotyletum bonariensii*, *Polygono hydropiperoidis*– *Ludwigietum peploidis*, *Schoenoplectetum californiae*, *Eleocharietum pachycarpae*, *Juncetum procerii*, *Lupinetum*

arboreus, *Sellerietum radicatae*, *Loto pedunculatae* –*Juncetum arcticii*, *Cotuletum coronopifoliae* y *Schoenoplectetum americanae* y una subasociación (*Schoenoplectetum californiae Phragmitetosum australis*) que ya han sido descritos, como lo muestra la Tabla 12, en la cual se indican los nombres científicos de dichos sintaxa junto con sus correspondientes autores. Quedaron 4 grupos de censos o comunidades vegetales desconocidas para la ciencia y que serán descritas en este trabajo con los nombres entregados en la misma tabla y que están diseñados de acuerdo a las Normas Internacionales de la Nomenclatura Fitosociología.

Tabla 12. Nomenclatura científica, autor y año de las asociaciones vegetales del humedal de Putú ya citadas en la literatura.

Asociación vegetal	Autor	Año
<i>Utriculario gibbae-Ceratophylletum chilensis</i>	Ramírez et al.	1987
<i>Stuckenietum (Potamogetetum) pectinatae</i>	Ramírez et al.	1987
<i>Lemno gibbae-Azolletum filiculoidis</i>	Oberdorfer	1960
<i>Ricciocarpetum natantis</i>	Este trabajo	
<i>Hydrocotyletum bonariensis</i>	Ramírez y Beck	1981
<i>Polygono hidropiperoides-Ludwigietum peploidis</i>	Steubing, Ramírez, Alberdi	1980
<i>Bacopetum monnieris</i>	Este trabajo	
<i>Ranunculetum aquatilis</i>	Este trabajo	
<i>Schoenoplectetum (Scirpetum) californiae</i>	Añazco	1978
<i>Eleocharietum pachycarpae</i>	Contreras et al.	1991
<i>Schoenoplectetum californiae Phragmitetosum australis</i>	San Martín	1992
<i>Juncetum procerii</i>	Oberdorfer	1960
<i>Galego officinalis-Conietum maculatae</i>	Este trabajo	
<i>Lupinetum arboreus</i>	Kohler	1970
<i>Sellerietum radicatae</i>	San Martín et al.	1992
<i>Juncetum arcticii</i>	San Martín et al.	1992
<i>Cotuletum coronopifoliae</i>	San Martín et al.	1992
<i>Schoenoplectetum (Scirpetum) americanae</i>	San Martín et al.	1992

La Tabla 13 muestra la clasificación de todas las comunidades, descritas y no descritas, en formaciones vegetales y los censos practicados en cada comunidad (asociación o sub asociación) y el número de especies vegetales presentes en ella. La Figura 12 también demuestra que tampoco hay correlación entre el número de censos y las especies presentes en cada una, como sucedió con las formaciones vegetales. Un mayor número de censos indica una mayor abundancia de la asociación

respectiva en el humedal; mientras que pocos censos indican lo contrario, como sucede, por ejemplo, con el *Stuckenietum (Potamogetetum) pectinatae* y el *Sellerietum radicatae*, ambas con 3 censos y el *Ranunculetum aquatilis* del que sólo se pudo levantar un censo.

Tabla 13. Distribución en formaciones de las asociaciones vegetales del humedal de Putú junto con el número de censos y las especies vegetales encontradas en cada una.

Formación	Asociación vegetal	Censos	Especies
Sumergida	<i>Utriculario gibbae-Ceratophylletum chilensis</i>	8	5
	<i>Stuckenietum (Potamogetetum) pectinatae</i>	3	2
Flotante	<i>Lemno gibbae-Azolletum filiculoidis</i>	52	11
	<i>Ricciocarpetum natantis</i>	6	6
Natante	<i>Hydrocotyletum bonariensis</i>	21	6
	<i>Polygono hidropiperoides-Ludwigietum peploidis</i>	19	14
	<i>Bacopetum monnieris</i>	9	10
	<i>Ranunculetum aquatilis</i>	1	5
Emergida	<i>Schoenoplectetum (Scirpetum) californiae</i>	21	14
	<i>Eleocharietum pachycarpae</i>	28	26
	<i>Schoenoplectetum californiae Phragmitetosum australis</i>	6	11
	<i>Juncetum procerii</i>	4	9
Pradera Matorral Marisma	<i>Galego officinalis-Conietum maculatae</i>	31	36
	<i>Lupinetum arboreus</i>	8	15
	<i>Sellerietum radicatae</i>	3	6
	<i>Loto pedunculatae - Juncetum arcticii</i>	5	19
	<i>Cotuletum coronopifoliae</i>	8	9
	<i>Schoenoplectetum americanae</i>	15	18
	Total (7)	18	248

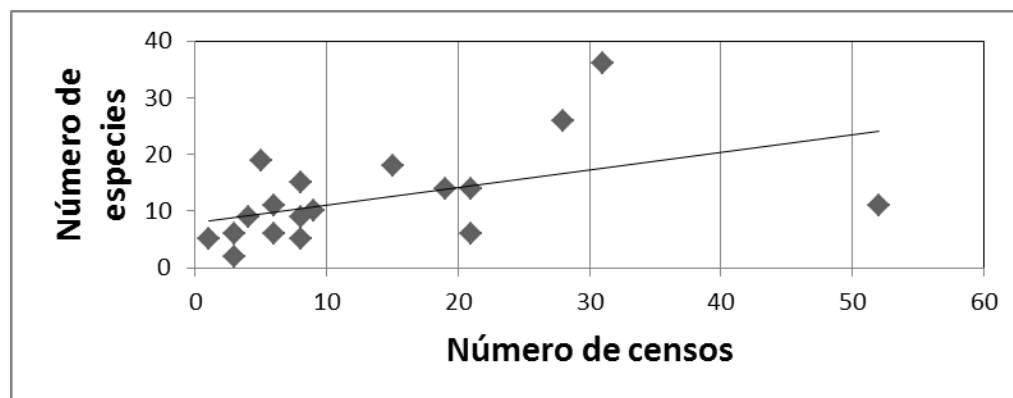


Figura 12. Correlación entre el número de especies y el número de censos levantados en cada asociación vegetal del humedal de Putú ($R^2 = 0,23$; $r^2 = 0,48$).

4.2.2 Número de especies por asociaciones

Los más altos número de especies 36 y 26, respectivamente son presentados por el *Galego officinalis* – *Conietum maculatae* y el *Eleocharietum pachycarpae* (Tabla 13) (anexo10). El primero, una comunidad ruderal de pradera y el segundo, una comunidad emergida de pantano. Les siguen con menor número de especies, dos comunidades de marismas: el *Loto pedunculatae* – *Juncetum arcticii* con 19 especies (anexo 15) y el *Schoenoplectetum americanae* con 18 (anexo 17). Los menores números de especies se presentan en el *Stuckenietum pectinatii* con sólo 2 especies y el *Utriculario gibbae* – *Ceratophylletum chilensis*, el *Ranunculetum aquatilis* y el *Sellerietum radicatae*, cada uno con 5 especies (anexo 4). Estas comunidades se presentan sumergidas, aunque la última, sólo durante la marea alta.

4.2.3 Origen fitogeográfico de especies en asociaciones

En 10 de las comunidades hay más especies nativas que introducidas, pero todas ellas presentan bajo número total de especies, entre 2 y 8. Las restantes 8 comunidades, que presentan alto número de especies, son dominadas por plantas introducidas, como sucede con las comunidades de Galega y Cicuta, de Rime, de Junquillo marino y Cortadera azul, todas ellas en los niveles más altos de la ribera, que efectivamente pueden ser colonizados por malezas alóctonas por ser los hábitats más favorales, ya que los anegados presentan características extremas. En el *Stuckenietum pectinatae* sólo se presentaron especies nativas, pero ambas tienen áreas cosmopolitas (anexo 5); mientras que el *Lupinetum arboreus*, presentó 15 especies, todas alóctonas (anexo 13). La primera es una comunidad acuática sumergida y la segunda, un matorral psamófito, de mayor sequía (Figura 13).

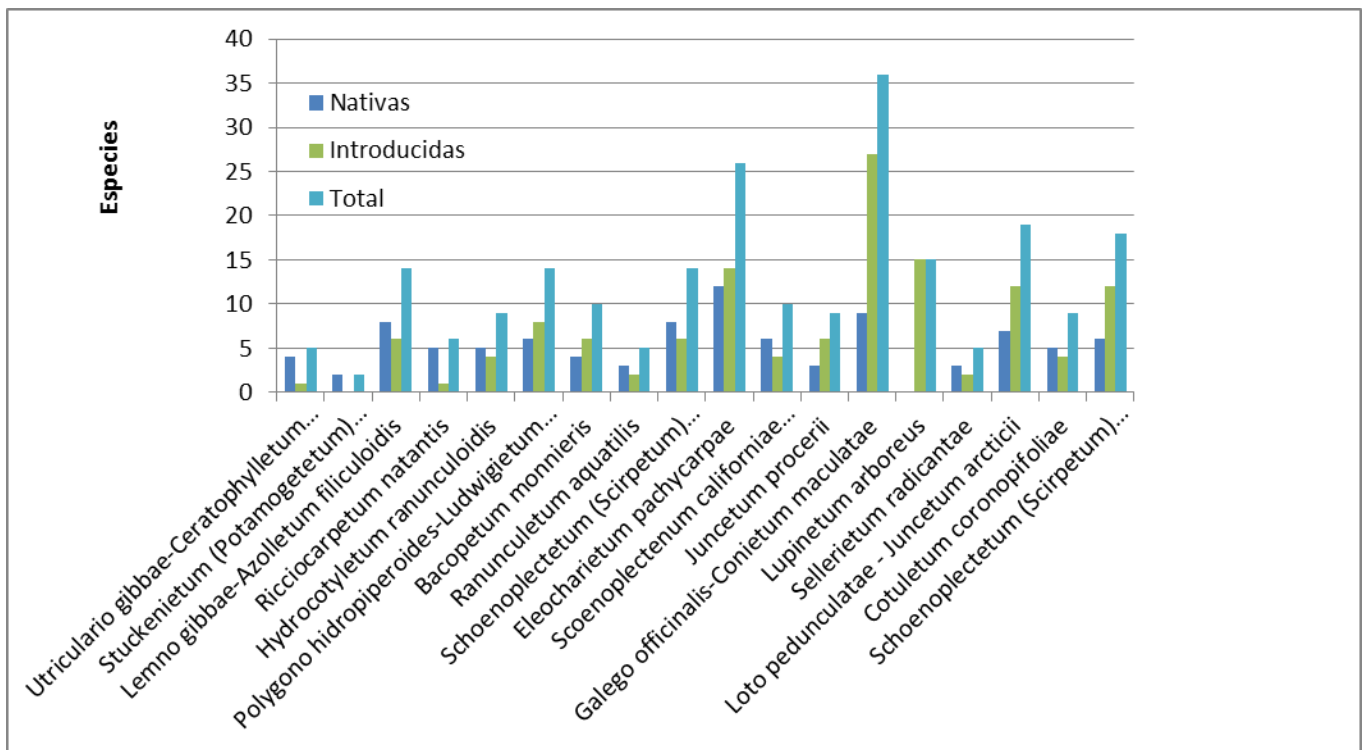


Figura 13. Especies nativas, introducidas y total de especies en las diferentes asociaciones vegetales encontradas en el humedal de Putú.

Si los valores descritos anteriormente se llevan a porcentaje se observa que efectivamente se mantienen las proporciones ya que en 10 comunidades hay dominancia de plantas nativas y en 8 de ellas, dominan las introducidas (Figura 14). Al considerar ahora no el número de especies nativas e introducidas, sino la cobertura de ellas, se mantiene la cantidad de 10 comunidades en que dominan las especies nativas y ocho, en que dominan las introducidas, pero se producen cambios apreciables en la identidad de las comunidades (Tabla 14). Así, en el *Hydrocotyletum bonariensis*, en el *Ranunculetum aquatilis*, y en el *Cotuletum coronopifoliae* pasan a dominar las especies introducidas en vez de las nativas y en el *Schoenoplectetum californiae*, en el *Eleocharietum pachycarpae*, en el *Juncetum procerii* y en el *Schoenoplectetum americanae*, pasan a dominar las plantas nativas, en vez de las introducidas (Figura 15).

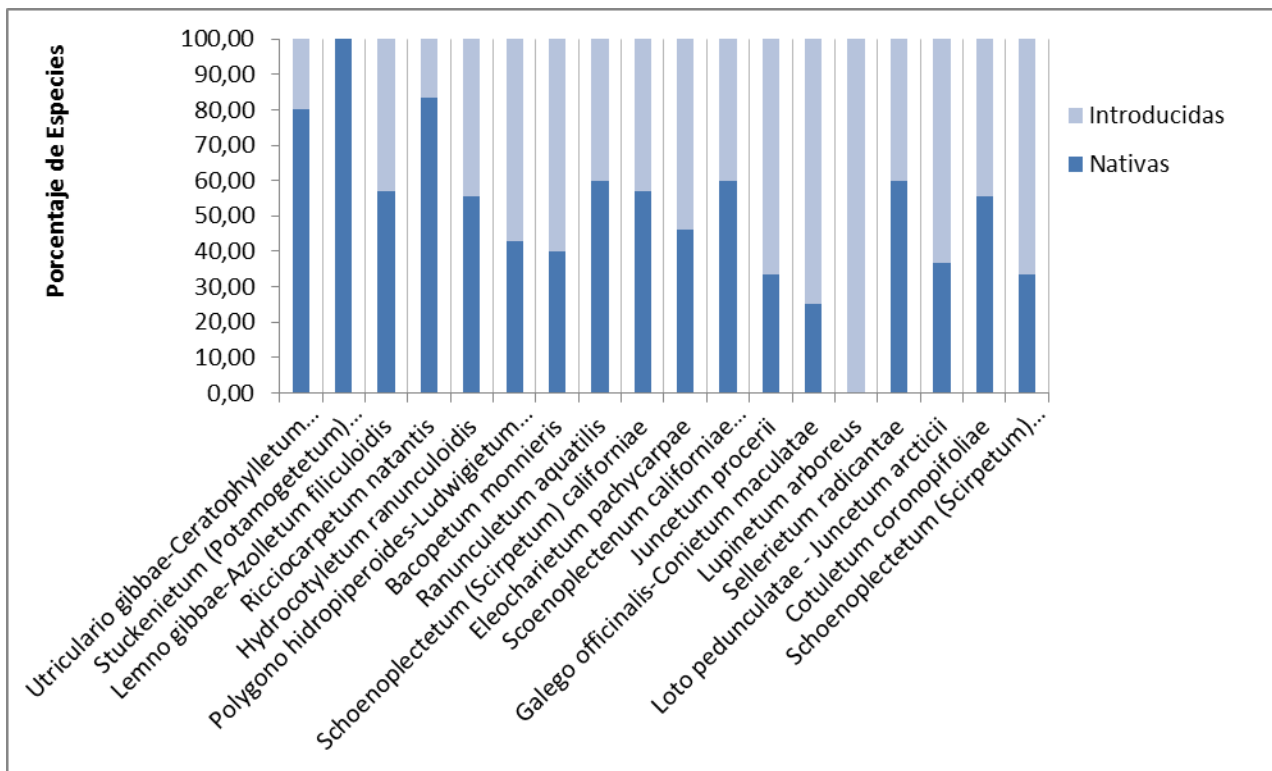


Figura 14. Proporción de especies nativas (color claro) e introducidas (color oscuro) en las distintas asociaciones vegetales encontradas en el humedal de Putú.

Tabla 14. Cobertura de las especies nativas e introducidas y total de cobertura por cada asociación vegetal presente en el humedal de Putú.

Asociación vegetal / Cobertura promedio de Especies:	Nativas	Introducidas	Total
<i>Utriculario gibbae-Ceratophylletum chilensis</i>	100,14	4,83	104,97
<i>Stuckenietum (Potamogetetum) pectinatae</i>	79,67	0,00	79,67
<i>Lemno gibbae-Azolletum filiculoidis</i>	86,84	7,90	94,74
<i>Ricciocarpetum natantis</i>	86,31	8,33	94,64
<i>Hydrocotyletum bonariensis</i>	10,69	88,81	99,50
<i>Polygono hidropiperoides-Ludwigietum peploidis</i>	17,68	82,35	100,03
<i>Bacopetum monnieris</i>	3,33	88,40	91,73
<i>Ranunculetum aquatilis</i>	7,00	90,00	97,00
<i>Schoenoplectetum (Scirpetum) californiae</i>	93,20	6,77	99,97
<i>Eleocharietum pachycarpae</i>	83,77	16,48	100,25
<i>Schoenoplectenium californiae Phragmitetosum australis</i>	98,68	5,84	104,52
<i>Juncetum procerii</i>	92,50	9,25	101,75
<i>Galego officinalis-Conietum maculatae</i>	1,85	99,21	101,06
<i>Lupinetum arboreus</i>	0,00	103,43	103,43
<i>Sellerietum radicanteae</i>	71,34	16,00	87,34
<i>Loto pedunculatae-Juncetum arcticii</i>	11,84	84,40	96,24
<i>Cotuletum coronopifoliae</i>	3,37	95,77	99,14
<i>Schoenoplectetum (Scirpetum) americanae</i>	96,81	6,15	102,96

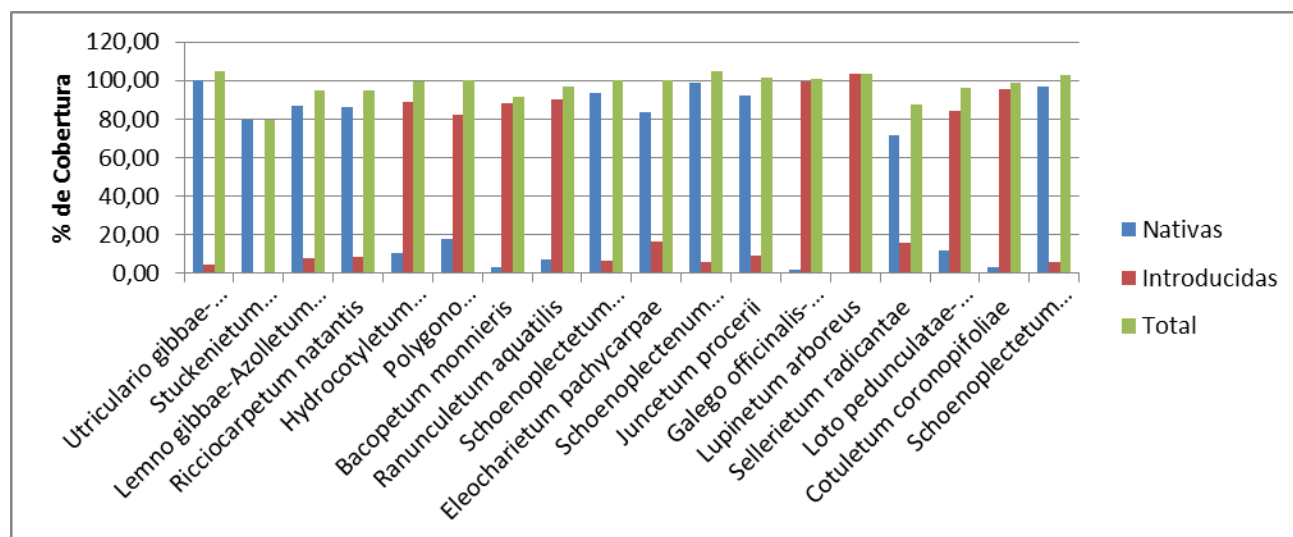


Figura 15. Cobertura de especies nativas e introducidas y cobertura total en cada asociación vegetal presente en el humedal de Putú.

4.2.4 Grado de intervención

Si se toma en cuenta la proporción de especies autóctonas y alóctonas de cada asociación vegetal es posible estimar el grado de intervención o de alteración antrópica de cada una de ellas, ya que las especies introducidas son transportadas y favorecidas voluntaria o involuntariamente por el ser humano, que altera los ambientes hasta transformarlos en ruderales. La Tabla 15 muestra el resultado de esta evaluación, donde se aprecia que 15 asociaciones vegetales aparecen como altamente intervenidas, dos poco intervenidas (*Utriculario-Ceratophylletum* y *Ricciocarpetum natantis*) y sólo una (*Stuckenietum pectinatae*) se presenta prístina sin intervención.

Tabla 15. Proporción de especies nativas e introducidas en las asociaciones vegetales y grado de intervención o de alteración del humedal de Putú.

Origen fitogeográfico	Nativas		Introducidas		Grado de intervención
	Sp.	%	Sp	%	
Asociación vegetal / cantidad en:	Sp.	%	Sp	%	
<i>Utriculario gibbae-Ceratophylletum chilensis</i>	4	80,00	1	20,00	poco
<i>Stuckenietum (Potamogetetum) pectinatae</i>	2	100,00	0	0,00	sin
<i>Lemno gibbae-Azolletum filiculoidis</i>	8	57,14	6	42,86	alto
<i>Ricciocarpetum natantis</i>	5	83,33	1	16,67	poco
<i>Hydrocotyletum banariensis</i>	5	55,56	4	44,44	alto
<i>Polygono hidropiperoides-Ludwigietum peploidis</i>	6	42,86	8	57,14	alto
<i>Bacopetum monnieris</i>	4	40,00	6	60,00	alto
<i>Ranunculetum aquatilis</i>	3	60,00	2	40,00	alto
<i>Schoenoplectetum (Scirpetum) californiae</i>	8	57,14	6	42,86	alto
<i>Eleocharietum pachycarpae</i>	12	46,15	14	53,85	alto
<i>Scoenoplectenium californiae Phragmitetosum australis</i>	6	60,00	4	40,00	alto
<i>Juncetum procerii</i>	3	33,33	6	66,67	alto
<i>Galego officinalis-Conietum maculatae</i>	9	25,00	27	75,00	alto
<i>Lupinetum arboreus</i>	0	0,00	15	100,00	alto
<i>Sellerietum radicatae</i>	3	60,00	2	40,00	alto
<i>Loto pedunculatae - Juncetum arcticii</i>	7	36,84	12	63,16	alto
<i>Cotuletum coronopifoliae</i>	5	55,56	4	44,44	alto
<i>Schoenoplectetum (Scirpetum) americanae</i>	6	33,33	12	66,67	alto

4.2.5 Disposición de las asociaciones en la ribera

Las asociaciones vegetales encontradas en el humedal de Putú se disponen en una zonación donde del agua hacia la tierra, aparecen primero las plantas sumergidas, luego las flotantes libres, a las que siguen las natantes, posteriormente las emergidas y, por último, los terríficos, es decir, plantas fuera del agua. Las asociaciones vegetales cambian en esta zonación según la inclinación de la ribera o la profundidad del agua en los ambientes dulciacuícolas, pero también se altera en los ambientes salobres, en los cuales aparecen plantas acuáticas halófilas. De acuerdo a lo anterior se reconocieron 3 patrones de zonación ribereña (Figura 16).

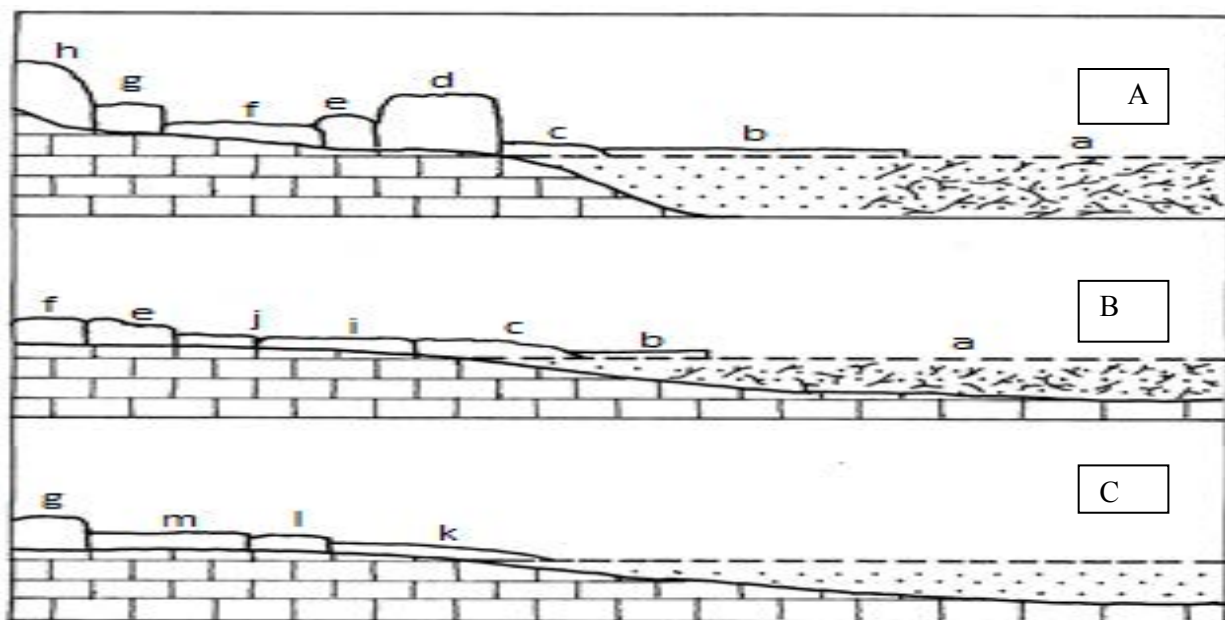


Figura 16. Patrones de zonación de la vegetación ribereña en el humedal de Putú.

A = Ribera muy inclinada con agua profunda, B = Ribera poco inclinada con aguas someras, C = Ribera poco inclinada con aguas salobres someras (marisma). Enladrillado = suelo, Punteado = agua. Asociaciones vegetales: a = *Utriculario gibbae-Ceratophylletum chilensis*, b = *Stuckenietum pectinatii*, c = Polygono hidripiperoides – *Ludwigietum peploidis*, d = *Schoenoplectetum californiae*, e = *Juncetum procerii*, f = *Galego officinalis-Conietum maculatae*, g = *Lupinetum arboreus*, h = Matorral costero esclerófilo (no estudiado), i = *Hydrocotyletum bonariensis*, j = *Eleocharietum pachycarpae*, k = *Cotuletum coronopifoliae*, l = *Sellerietum radicatae*, m = *Loto pedunculatae-Juncetum arcticii*.

El primer patrón de zonación se presenta en lugares con ribera inclinada y aguas profundas (Figura 16A), aquí desde el agua hacia afuera se presentan primero la asociación sumergida *Utriculario gibbae – Ceratophylletum chilensis*, le sigue la asociación flotante libre *Lemno gibbae – Azolletum filiculoides*,

esta comunidad inhibe el desarrollo de la comunidad sumergida, por acción de sombreo. Continúa la asociación vegetal natante *Polygono hydropiperoides* – *Ludwigietum peploidis* que presenta largo estolones que repatan sobre la superficie del agua, los que son mantenidos en la superficie por acción de las hojas natantes que se mantienen a flote por el empuje del agua. Con estas asociaciones vegetales terminan las plantas acuáticas propiamente y son reemplazadas por el totoral *Schoenoplectetum californiae* el que hacia la tierra es limitado por el *Juncetum procerii*, comunidad que tiene ciertas características pratenses, pero que a su vez es reemplazada por una pradera ruderal el *Galego officinalis* – *Conietum maculatae*. La zonación continúa hacia afuera con un matorral el *Lupinetum arboreus* y termina en los restos de bosques y matorrales esclerófilos.

En esta zonación general siempre presente, suele presentarse el *Ricciocarpetum natantis*, entre el *Lemno-Azolletum* y el *Polygono-Ludwigietum*. En el borde externo del *Schoenoplectetum californiae* aparecen ocasionalmente pequeños islotes de la comunidad de Carrizo que corresponde al *Schoenoplectetum californiae* subasoc *Phragmitetosum australis* y el *Juncetum procerii* suele ser reemplazo localmente con pequeños rodales del *Bacopetum monnierii*. Estas asociaciones no fueron representadas en la Figura 16 A por ser esporádicas, es decir, no siempre están presentes.

El segundo patrón de zonación, más abundante que el primero, corresponde a una ribera de poca inclinación y aguas someras, en el cual, del agua hacia la tierra, se repiten las comunidades acuáticas presentes en la zonación anterior, es decir, *Utriculario-Ceratophylletum*, *Lemno-Azolletum* y *Polygono-Ludwigietum* (Figura 16 B). Pero, este último es reemplazo por la asociación vegetal *Hydrocotyletum bonariensis*, que se introduce y desplaza esta misma comunidad y la siguiente, que corresponde al *Eleocharietum pachycarpae* que corresponde a un pequeño pantano. Estas tres últimas comunidades ocupan más de la mitad de la zonación y tienen un aspecto pratense, debido a que son intensamente pastoreadas, como lo indican los rebaños de vacas, las bostas de las mismas y la abundan presencia de *Hydrocotyle ranunculoides*, especie europea que indica lugares con alta contaminación orgánica. La zonación concluye con dos franjas de menor desarrollo, que son el *Juncetum procerii* y el *Lupinetum arboreus*. En esta zonación no hay colonización de comunidades esporádicas, como se presentaban en la anterior.

El último patrón de zonación reconocido corresponde a una marisma, es decir, a un pantano salobre, que recibe influencia diaria de las mareas. Las comunidades presentes en esta orilla salobre, poco inclinada y somera, se reducen en número debido a lo extremo del ambiente salobres y con cambios diarios de

anegamiento. Desde el agua hacia la tierra, esta zonación se inicia con una ancha franja del *Cotuletum coronopifoliae*, el que es seguido por una franja más seca del *Sellerietum radicatae* que se continua en un pantano de cortadera azul (*Schoenoplectus americanus*) llamado *Schoenoplectetum americanae* (anexo 17). A esta comunidad la sigue una asociación pratense salobre el *Loto pedunculatae* – *Juncetum arcticii*. Estas dos comunidades son pastoreadas, tanto por vacunos como por equinos. La zonación termina en un matorral de Chocho, el *Lupinetum arboreus*, que también se presentó en el primer patrón de zonación analizado (Figura 16C).

En los tres patrones de zonación descritos faltaron dos asociaciones vegetales el *Stuckenietum pectinatii* y el *Ranunculetum aquatilis*, la primera es propia de aguas corrientes contaminadas, que en el humedal sólo suelen presentarse en los arroyos que lo alimentan y la segunda, crece en aguas lénticas sin corriente, pero muy someras, que conforman lagunas temporales en los bordes del humedal.

4.3 Descripción de las nuevas asociaciones

4.3.1 Comunidad flotante libre de *Ricciocarpus natans* (Tabla 16) (Figura 17).

Ricciocarpetum natantis asoci. Nova prov.

Tabla 16. Estructura florística del *Ricciocarpetum natantis* con 6 censos y cálculo del valor de importancia (Abreviaturas en Tabla 8).

Especies / Censos:	1	2	3	4	5	6	Fr.	% Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.
<i>Ricciocarpus natans</i>	50	70	90	90	60	70	6	100,00	26,09	430	75,70	101,79
<i>Azolla filiculoides</i>	1	15	10	10	30	5	6	100,00	26,09	71	12,50	38,59
<i>Lemna minuta</i>		10	1	1	1		4	66,67	17,39	13	2,29	19,68
<i>Ludwigia peploides</i>	30				10	10	3	50,00	13,04	50	8,80	21,85
<i>Wolfiella oblonga</i>	1	1			1		3	50,00	13,04	3	0,53	13,57
<i>Myriophyllum aquaticum</i>						1	1	16,67	4,35	1	0,18	4,52
Total 6 spp. / Sp. por censo:	4	4	3	3	5	4	23		100,00	568	100,00	200,00

Promedio sp/Censo 3,8

Desv. Est. 0,75



Figura 17. Aspecto general del *Ricciocarpum natantis*.

Se trata de una comunidad natante dominada y diferenciada del *Lemno gibbae-Azolletum filiculoides* por la presencia abundante de *Ricciocarpus natans*, especie de hepática (Briófita) que crece flotando libremente sobre la superficie del agua. Esta asociación vegetal prefiere lugares más sombríos y protegidos al amparo del *Schoenoplectetum californiae*, a diferencia de la comunidad natante de *Lemna gibba* y *Azolla filiculoides* que crece a pleno sol. Sin embargo, ambas comunidades crecen en aguas lénticas dulciacuícolas y salobres altamente eutrofizadas. Aunque se considera como una entidad sintaxonómica nueva, se plantea en forma provisional, por la baja cantidad de censos levantados en ella. Su existencia deberá ser analizada con mayor cantidad de muestreos. Esta comunidad está distribuida sólo en Chile Central y se distribuye con baja frecuencia.

En los 6 censos levantados se presentan 6 especies 4 flotantes libres, 3 en la superficie del agua y una flotante a media agua (*Wolffiella oblonga*). Además, aparece una arraigada de hojas natantes (*Ludwigia peploides*) y otra sumergida (*Myriophyllum aquaticum*). El promedio de especies alcanzó a $3,8 \pm 0,75$ por censo.

4.3.2 Comunidad de *Bacopa monnieri* (Tabla 17) (Figura 18).

Bacopetum monnieri asoc. Nova

Tabla 17. Estructura florística del *Bacopetum monnieri* con 9 censos. (Abreviaturas en Tabla 8).

Especies / censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fr.	% Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.
<i>Bacopa monnieri</i>	90	80	85	80	70	70	70	70	80	9	100,00	29,03	695	84,14	113,17
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	10	20	15	20	1					5	55,56	16,13	66	7,99	24,12
<i>Ludwigia peploides</i>							5	5	1	3	33,33	9,68	11	1,33	11,01
<i>Juncus arcticus</i>							5	1	5	3	33,33	9,68	11	1,33	11,01
<i>Nostoc commune</i>							1	1	1	3	33,33	9,68	3	0,36	10,04
<i>Schoenoplectus californicus</i>				1	20					2	22,22	6,45	21	2,54	8,99
<i>Potentilla anserina</i>					1	1				2	22,22	6,45	2	0,24	6,69
<i>Galega officinalis</i>					1	10				2	22,22	6,45	11	1,33	7,78
<i>Eleocharis pachycarpa</i>				1						1	11,11	3,23	1	0,12	3,35
<i>Myriophyllum aquaticum</i>								5		1	11,11	3,23	5	0,61	3,83
(Total 10 spp.) sp/censo	2	2	2	4	5	3	4	5	4	31		100,00	826	100,00	200,0

Promedio sp/censo 3,4

Desv. Est. 1,24



Figura 18. Aspecto general del *Bacopetum monnieri*.

Esta asociación vegetal se propone como una nueva comunidad para Chile, aun cuando falta un censo de vegetación para completar el mínimo exigido por el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica, por el hecho de haber constatado su presencia en algunos acuíferos de la Región de Atacama. *Bacopa monnieri*, la especie diferencial y dominante en la asociación es una planta introducida

que estando arraigada al sustrato tiene hojas natantes, aun cuando para florecer forma tallos aéreos. Esta planta tiene aplicación en medicina tradicional de algunos países asiáticos y se considera con efecto importante para mejorar el funcionamiento de funciones mentales, como la memoria.

En la tabla formada por 10 especies se puede observar la presencia de dos variantes de la comunidad, la primera formada por 5 censos con *Hydrocotyle bonariensis*, planta indicadora de contaminación mientras que en los 4 censos restantes abunda *Ludwigia peploides*, que requiere aguas más limpias. El promedio de especies por censo alcanzó a $3,4 \pm 1,24$.

4.3.3 Comunidad de *Hydrocotyle bonariensis* (Tabla 18) (Figura 19)

Hydrocotyletum bonariensis asoci. Nova

Tabla 18. Estructura florística del *Hydrocotyletum bonariensis* con 21 censos. (abr. en Tabla 8).

Especies / Censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	99	99	99	99	99	90	90	99	90	80	99	90	80	50	80	90	99	40	65	95	60
<i>Azolla filiculoides</i>										20	1	5		20			1	50	30		40
<i>Lemna gibba</i>															5	10	1		5	5	
<i>Polygonum hydropiperoides</i>						10	10	5	5												
<i>Ludwigia peploides</i>														30				5		1	1
<i>Eleocharis pachycarpa</i>													20		10						
<i>Bacopa monnieri</i>															5			1			
<i>Schoenoplectus americanus</i>													1								
<i>Ricciocarpus natans</i>																		1			
Total especies sp/censo:9	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	2	3	5	3	3	3

Promedio sp/censo 2,29

Desv. Est. 1,06

Continación de Tabla 18

Especies / Censos:	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel	V.I.
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	21	100,00	43,75	1792	85,74	129,49
<i>Azolla filiculoides</i>	8	38,10	16,67	167	7,99	24,66
<i>Lemna gibba</i>	5	23,81	10,42	26	1,24	11,66
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	4	19,05	8,33	30	1,44	9,77
<i>Ludwigia peploides</i>	4	19,05	8,33	37	1,77	10,10
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	2	9,52	4,17	30	1,44	5,60
<i>Bacopa monnieri</i>	2	9,52	4,17	6	0,29	4,45
<i>Schoenoplectus americanus</i>	1	4,76	2,08	1	0,05	2,13
<i>Ricciocarpus natans</i>	1	4,76	2,08	1	0,05	2,13
Total especies 9 sp/censo:	48	228,57	100,00	2090	100,00	200,00



Figura 19. Aspecto general de *Hydrocotyletum bonariensis*.

La planta de color rojizo corresponde a *Polygonum hydropiperoides*, propia del *Polygono-Ludwigietum*.

Esta comunidad natante es muy abundante en el humedal de Putú. En ella la especie dominante es *Hydrocotyle bonariensis* maleza introducida indicadora de contaminación orgánica, especialmente fecal. El resto de las especies acompañantes son las mismas que integran y dominan en otras comunidades del humedal, lo cual indica que esta comunidad sería secundaria, ocupando los lugares contaminados y desplazando a las primitivas comunidades de aguas más limpias. Efectivamente, en los lugares donde se emplaza esta asociación vegetal se presenta gran cantidad de bostas de vacunos que pastan en el lugar, aun cuando presenta pequeño anegamiento.

En el Sur de Chile se describió una comunidad parecida, el *Callitrichetum stagnalis* por Steubing, Ramírez y Alberdi en el año 1982, propia de arroyos dulciacuícolas y salobres con un alto aporte de aguas servidas, pero aunque en ella domina *Hydrocotyle ranunculoides*, especie diferente a *H. bonariensis*, el resto de la estructura florística es totalmente diferente a la presente en el humedal de Putú, porque en el Sur de Chile, acompañan a la especie dominante, *Callitriche stagnalis* y *Rorippa nasturtium-aquaticum* especies de origen europeo, también indicadoras de contaminación. La última especie nombrada es una planta comestible, que se conoce con el nombre común de berro, pero su consumo es arriesgado por la contaminación de las aguas. Además, esta comunidad prefiere aguas lóxicas de arroyos con corriente que puede acrecentarse en invierno.

En los 21 censos levantados se presentaron 9 especies vegetales, pero con muy bajos valores de importancia ya que la dominante es muy abundante. El promedio de especies por censo alcanzó a $2,29 \pm 1,06$. Al observar la tabla de esta asociación se aprecia que las especies acompañantes no se distribuyen en forma homogénea, lo que confirma lo dicho en el sentido de que se trata más bien de una invasión de *Hydrocotyle bonariensis* en rodales de las otras comunidades acuáticas, tanto flotantes libres, como natantes e incluso, emergidas, lo cual también justifica la abundancia de esta comunidad en el humedal.

4.3.4 Comunidad de *Ranunculus aquatilis* (Tabla 19) (Figura 20).

Ranunculetum aquatilis asoc. nova prov.

Tabla 19. Estructura florística del *Ranunculetum aquatilis* con 1 censo.

Especies / Censos:	1
<i>Ranunculus aquatilis</i>	80
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	10
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	5
<i>Azolla filiculoides</i>	1
<i>Schoenoplectus californicus</i>	1



Figura 20. Aspecto general del *Ranunculetum aquatilis*.

De esta comunidad sólo se hace mención, ya que se pudo levantar un censo de ella, lo que no permite describir una nueva comunidad y el nombre de ella se propone provisionalmente. De hecho, esta comunidad ha sido encontrada también en lagunas temporales de Chile Central, pero siempre en forma escasa, de manera que no ha sido posible obtener más censos y aun no recibe un nombre ni presenta una descripción válida.

4.3.5 Comunidad de *Galega officinalis* – *Conium maculatum* (Tabla 20) (Figura 21).

Galego officinalis – *Conietum maculatae* asoci. Nova

Tabla 20. Estructura florística del *Galego officinalis-Conietum maculatae* con 31 censos.

Especies / Censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Galega officinalis</i>	80	60	70	80	60	70	99	90	95	99	99	99	60	99	90
<i>Conium maculatum</i>	15		10				10	10		1	1	1	1	1	
<i>Avena barbata</i>	1		5	1			1								
<i>Lupinus arboreus</i>		10					1		5			1	10	1	5
<i>Hypochaeris radicata</i>		1			10	5									
<i>Cirsium vulgare</i>		1													
<i>Leontodon saxatilis</i>															
<i>Juncus arcticus</i>				5		1									
<i>Rumex sanguineus</i>															
<i>Lotus pedunculatus</i>															
<i>Trifolium dubium</i>															
<i>Bromus hordeaceus</i>															
<i>Carduus pycnocephalus</i>				10	20	10					1				
<i>Rumex acetosella</i>			5	1											
<i>Baccharis linearis</i>															
<i>Briza minima</i>															
<i>Eleocharis macrostachya</i>										1					5
<i>Eleocharis pachycarpa</i>					10	20									

<i>Holcus lanatus</i>										1			30		
<i>Phyla reptans</i>															
<i>Plantago lanceolata</i>															
<i>Rumex conglomeratus</i>													1		
<i>Schoenoplectus americanus</i>	5									1					
<i>Spergula arvensis</i>															
<i>Vulpia bromoides</i>															
<i>Aira caryophylla</i>		10													
<i>Anthemis arvensis</i>															
<i>Calystegia sepium</i>									1						
<i>Cynosurus echinatus</i>															
<i>Daucus carota</i>										1					
<i>Juncus procerus</i>							5								
<i>Lathyrus magellanicus</i>															
<i>Lolium multiflorum</i>															
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>									1						
<i>Sissymbrium officinale</i>			15												
<i>Trifolium angustifolium</i>									1						
Total 36 spp.	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	5	3	3

Promedio sp/censo 4,96

Desv. Est. 2,43

Continuación de la tabla 20.

Especies / Censos:	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Galega officinalis</i>	60	60	40	40	1	20	20	20	1	10	10	10	5	10	10	10
<i>Conium maculatum</i>					70	80	60	80	99	99	99	99	99	99	99	99
<i>Avena barbata</i>	1		1			5	10	1		1	1			1	1	1
<i>Lupinus arboreus</i>								1								
<i>Hypochaeris radicata</i>								1			5				1	
<i>Cirsium vulgare</i>	10	10	10	10			10									
<i>Leontodon saxatilis</i>	10	10	20	10	10											
<i>Juncus arcticus</i>	1	1	1	1												
<i>Rumex sanguineus</i>	1	1	1	1					1							
<i>Lotus pedunculatus</i>	1	1	1	1												
<i>Trifolium dubium</i>	1	1	1	1												
<i>Bromus hordeaceus</i>		1		1				1				1				
<i>Carduus pycnocephalus</i>																
<i>Rumex acetosella</i>									1							
<i>Baccharis linearis</i>	1		1													
<i>Briza minima</i>	1		1													
<i>Eleocharis macrostachya</i>																

<i>Eleocharis pachycarpa</i>																
<i>Holcus lanatus</i>																
<i>Phyla reptans</i>		1		1												
<i>Plantago lanceolata</i>		1		1												
<i>Rumex conglomeratus</i>							1									
<i>Schoenoplectus americanus</i>																
<i>Spergula arvensis</i>		1		1												
<i>Vulpia bromoides</i>					20		5									
<i>Aira caryophylla</i>																
<i>Anthemis arvensis</i>								1								
<i>Calystegia sepium</i>																
<i>Cynosurus echinatus</i>										1						
<i>Daucus carota</i>																
<i>Juncus procerus</i>																
<i>Lathyrus magellanicus</i>							1									
<i>Lolium multiflorum</i>						5										
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>																
<i>Sissymbrium officinale</i>																
<i>Trifolium angustifolium</i>																
Total 36 spp.		11	10	11	4	4	7	7	4	4	4	3	2	3	4	3

Continuación de Tabla 20

Continuación de Tabla 20. (Abreviaturas en Tabla 8).

Especies / Censos:	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.
<i>Galega officinalis</i>	31	100,00	20,13	1577	50,30	70,43
<i>Conium maculatum</i>	21	67,74	13,64	1132	36,11	49,74
<i>Avena barbata</i>	14	45,16	9,09	31	0,99	10,08
<i>Lupinus arboreus</i>	8	25,81	5,19	34	1,08	6,28
<i>Hypochaeris radicata</i>	6	19,35	3,90	23	0,73	4,63
<i>Cirsium vulgare</i>	6	19,35	3,90	51	1,63	5,52
<i>Leontodon saxatilis</i>	5	16,13	3,25	60	1,91	5,16
<i>Juncus arcticus</i>	6	19,35	3,90	10	0,32	4,22
<i>Rumex sanguineus</i>	5	16,13	3,25	5	0,16	3,41
<i>Lotus pedunculatus</i>	4	12,90	2,60	4	0,13	2,72
<i>Trifolium dubium</i>	4	12,90	2,60	4	0,13	2,72
<i>Bromus hordeaceus</i>	4	12,90	2,60	4	0,13	2,72
<i>Carduus pycnocephalus</i>	4	12,90	2,60	41	1,31	3,91
<i>Rumex acetosella</i>	3	9,68	1,95	7	0,22	2,17
<i>Baccharis linearis</i>	2	6,45	1,30	2	0,06	1,36

<i>Briza minima</i>	2	6,45	1,30	2	0,06	1,36
<i>Eleocharis macrostachya</i>	2	6,45	1,30	6	0,19	1,49
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	2	6,45	1,30	30	0,96	2,26
<i>Holcus lanatus</i>	2	6,45	1,30	31	0,99	2,29
<i>Phyla reptans</i>	2	6,45	1,30	2	0,06	1,36
<i>Plantago lanceolata</i>	2	6,45	1,30	2	0,06	1,36
<i>Rumex conglomeratus</i>	2	6,45	1,30	2	0,06	1,36
<i>Schoenoplectus americanus</i>	2	6,45	1,30	6	0,19	1,49
<i>Spergula arvensis</i>	2	6,45	1,30	2	0,06	1,36
<i>Vulpia bromoides</i>	2	6,45	1,30	25	0,80	2,10
<i>Aira caryophylla</i>	1	3,23	0,65	10	0,32	0,97
<i>Anthemis arvensis</i>	1	3,23	0,65	1	0,03	0,68
<i>Calystegia sepium</i>	1	3,23	0,65	1	0,03	0,68
<i>Cynosurus echinatus</i>	1	3,23	0,65	1	0,03	0,68
<i>Daucus carota</i>	1	3,23	0,65	1	0,03	0,68
<i>Juncus procerus</i>	1	3,23	0,65	5	0,16	0,81
<i>Lathyrus magellanicus</i>	1	3,23	0,65	1	0,03	0,68
<i>Lolium multiflorum</i>	1	3,23	0,65	5	0,16	0,81
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	1	3,23	0,65	1	0,03	0,68
<i>Sissymbrium officinale</i>	1	3,23	0,65	15	0,48	1,13
<i>Trifolium angustifolium</i>	1	3,23	0,65	1	0,03	0,68
Total 36 spp.	154		100,00	3135	100,00	200,00



Figura 21. En primer plano aspecto general del *Galego-Conietum*.

La última asociación nueva correspondió a una pradera alta, de tipo ruderal, dominada por *Galega officinalis* y *Conium maculatum*, que presenta dos variantes, una con 19 censos, donde domina la primera especie y otra con 12 censos, donde domina la segunda. Incluso en la primera es posible diferenciar un

grupo de 4 censos (16, 17, 18 y 19) donde están presentes *Carduus pycnocephalus* y *Leontodon saxatilis*. Este último grupo coincide bastante bien con la asociación secundaria *Carduo-Conietum* propuesta por Oberdorfer en 1960 (Ver recuadros en Tabla 20).

En los 31 censos de vegetación levantados en esta comunidad se presentaron 36 especies, de las cuales 8 (22,22%) son nativas y 28 (77,77%), introducidas, lo que confirma la presencia de una comunidad de tipo ruderal donde predominan malezas alóctonas de gran tamaño, siendo las especies nativas muy escasas. La presencia y abundancia de *Galega officinalis* se justifica por la cercanía al espejo de agua del humedal y la de *Conium maculatum*, por la presencia de basura orgánica acumulada a orillas del camino que lo bordea. La gran cantidad de especies de terófitos (malezas anuales y bianuales), indica condiciones más secas seguramente estacionales, sólo durante la época estival.

La especie más importante de la tabla fitosociológica es *Galega officinalis* con un valor de importancia de 70,43, le sigue *Conium maculatum* con 49,74 de valor de importancia. También presentan valor altos *Avena barbata* (10,08) y *Lupinus arboreus* (6,28). Sólo *Galega officinalis* está presente en todos los censos y por ello ha servido para designar la nueva asociación.

5. DISCUSIÓN

Por la alta proporción de plantas alóctonas, aun cuando muchas plantas acuáticas pueden considerarse cosmopolitas, el humedal de Putú aparece como altamente alterado, eutrofizado y contaminado, especialmente por el pastoreo y por basuras que arrojan en sus orillas, pero no debe olvidarse las intrusiones de agua salina que por la cercanía del mar cambian los parámetros hídricos del humedal y suelen alterar la zonación, haciendo desaparecer las comunidades acuáticas sumergidas, natantes y flotantes libres, como ha sucedido en laguna de Torca y Lago Vichuquén (Ramírez, 2015). La presencia de la Cyanobacteriophyta (Alga azul) *Microcystis aeruginosa* demuestra también que el humedal de Putú se encuentra contaminado, como sucedió en la laguna de Torca en las riberas del lago Vichuquén a comienzos de 2015, aunque seguramente esto tiene que ver también con intrusiones salinas (Ramírez, 2015).

Al comparar este resultado con el humedal Ciénagas del Name ubicado un poco más al Sur y más al interior, en la provincia de Cauquenes en la misma Región del Maule, donde la presencia de especies nativas es más alta, se puede apreciar el efecto negativo del agua de mar y también de la acción antrópica por la existencia de caminos junto al humedal, que allí están ausentes (Ramírez et al., 2014). Esta diferencia se observa también en la ausencia de plantas acuáticas flotantes libres (*Azolla filiculoides*, *Lemna gibba*) y sobre todo en la ausencia de *Hydrocotyle bonariensis* en el Name. La acción antrópica y la cercanía del mar son factores que actualmente condicionan la estructura florística de los humedales costeros. Las riberas del humedal de Putú, están colonizadas completamente por malezas alóctonas lo que no sucede en el Name (Ramírez et al., 2014a).

Los humedales sirven de refugio para especies nativas amenazadas, pero el humedal de Putú parece estar perdiendo esa capacidad, con la presencia de 5 especies invasoras, especialmente *Galega officinalis* e *Hydrocotyle bonariensis* malezas que colonizan praderas húmedas y riberas de aguas someras desplazando en forma muy agresiva a las primitivas comunidades vegetales y a las especies autóctonas (Fuentes et al., 2014).

Normalmente, la flora que conforma las tablas fitosociológicas iniciales de cualquier lugar es menor, a la que efectivamente existe en él, dado que el muestreo fitosociológico exige condiciones de homogeneidad, que no se encuentran en hábitat ruderales o ecotonales y que, por ello, no son captadas, por esta razón es muy importante complementar el conocimiento florístico con colectas y fotografías tomadas, fuera de las parcelas de muestreo. Esto se aprecia claramente en la flora del humedal de Putú, en el cual alrededor de un 30% de la flora total fue colectada fuera de las parcelas de muestreo. Esto debe

considerarse también como un signo de degradación y alteración de los biotopos (hábitats) disponibles, ya que esas aglomeraciones (poblaciones) de malezas no presentan la homogeneidad que exige la metodología de muestreo fitosociológico (Knapp, 1984; Ramírez et al., 1997; Dengler et al., 2008).

Por todo lo anterior, es posible inferir que el humedal de Putú se encuentra en serio peligro de degradación, con lo cual dejaría de ser un lugar de refugio y de alimentación para la fauna, especialmente avifauna (Secretaría de la Convención Ramsar, 2010). Esto obliga a una mayor preocupación por él, para que sea transformado en un área protegida y obtenga la protección necesaria para recuperar y conservar su estado original, lo que podría conseguirse con la misma protección otorgada al humedal Ciénagas del Name (Ramírez et al., 2014).

La gran diversidad del húmedal de Putú se observa representada tanto en la rica flora como también en la gran cantidad de asociaciones vegetales identificadas. Con las 23 especies diferenciales encontradas fue posible separar 18 asociaciones vegetales, de las cuales 14 ya habían sido reconocidas en la literatura botánica y, el resto (4 grupos vegetacionales), fue descrita como tal, en este trabajo. El conocimiento de la diversidad vegetal permite evaluar la utilidad del humedal como lugar de vida (hábitats) para la flora y la fauna como lo plantean Ramírez et al. (2015). Lo anterior coincide también con la diversidad de formaciones vegetales encontradas en el humedal que alcanza a 7 formaciones diferentes 4 hidrófilas dulciacuícolas, 2 terrestres y 1 de aguas salobres, esta última, muy importante por presentar comunidades vegetales de marisma, con condiciones muy diferentes a las dulciacuícolas (San Martín, 1992).

El grado de intervención en el que se encuentran actualmente las comunidades vegetales encontradas es deplorable si se toma en cuenta que 15 de las 18 comunidades encontradas se encuentran altamente intervenidas con mucha antropización y un alto grado de hemerobia. Sólo dos fueron catalogadas como con poca intervención y una como prístina, pero se trata de una comunidad sumergida con pocas especies (González, 2000; Frey y Lösch, 2010). Esto podría impedir, por ejemplo, que este humedal pueda entrar a la convención Ramsar (Davis et al., 1996; CONAMA, 2002).

De acuerdo a la zonación encontrada en los diferentes tipos de ribera presentes en el humedal la de aguas someras y con poca inclinación junto con las marismas son las más estables, porque en ella no se presentan comunidades esporádicas como si sucede en las riberas dulciacuícolas profundas, donde aparecen comunidades que, aunque ocupan un lugar en la zonación no siempre están presentes. Ejemplo de esta son las comunidades de *Ricciocarpetum natantis*, *Bacopetum monnierii* y *Schoenoplectetum californiae* subsoc. *Phragmitetosum australis*. Las dos primeras comunidades al parecer son nuevas, es

decir, de reciente colonización, mientras que la última, con *Phragmites australis*, estaría en un proceso de retroceso que podría llevarla a su extinción. Esto último, también está sucediendo en otros humedales de más al Sur lo que podría tener su origen en el cambio climático. La contaminación es responsable sin lugar a dudas de la aparición y extensión del *Hydrocotyletum bonariensis*, comunidad indicadora de eutrofización orgánica.

6. CONCLUSIONES

Con el estudio realizado se presenta una línea base de la flora y la vegetación del humedal de Putú (Región del Maule, Chile) que podrá ser utilizada futuro, como punto cero de comparación para cambios motivados por intrusiones salinas debido a movimientos telúricos y Tsunamis que podían alterar la estructura florística y vegetacional del humedal. También servirá para evaluar cambios motivados por la acción antrópica, especialmente, aquellos provocados por el pastoreo, con el correspondiente pisoteo.

Además, y de acuerdo a los resultados de este estudio, se puede concluir que el humedal de Putú se encuentra actualmente en un claro proceso de deterioro, que podría terminar con su condición de hábitat para la fauna nativa y para aves migratorias. Esto exige una mayor preocupación inmediata para obtener una categoría de protección estatal, que permita su conservación y si es posible su restauración. La presencia de gran cantidad de malezas alóctonas algunas de las cuales presentan un fuerte potencial invasor, da mayor fuerza a lo planteado.

Con el presente trabajo se dan a conocer y se proponen 4 nuevas asociaciones vegetales para los humedales costeros de la zona central de Chile: *Ricciocarpetum natantis*, *Bacopetum monnierii*, *Hydrocotyletum bonariensis* y *Galego officinalis-Conietum maculatae*, la primera es flotante libre, la segunda y la tercera son natantes y la última, corresponde a una asociación vegetal pratense.

7. REFERENCIAS

- Amigo, J. & C. Ramírez. 1998. A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone. *Plant Ecology* 136: 9 - 26.
- Añazco, N. 1978. Estudios ecológicos en poblaciones de *Scirpus californicus* (Mey.) Steud. En la provincia de Valdivia, Chile. Tesis, Escuela de Biología y Química, Facultad de Letras y Humanidades, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 49 pp.
- Arber, A. 1963. Water plants: a study of aquatic angiosperms. Cambridge University Press 436 pp.
- Barbier EB, M. Acreman & D. Knowler. 1997. Valoración económica de los humedales. Guía para Decisiones y Planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. 127 pp.
- Braun-Blanquet, J. (1979) Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones, Madrid, España. 865 pp.
- Bresinsky, A., C. Körner, J.W. Kadereit, G. Neuhaus & U. Sonnewald. 2008. Strasburger Lehrbuch der Botanik 36. Auflage. Spektrum Akademische Verlag, Heidelberg. 1171 pp.
- Cienfuegos, R., J.R. Campino, J. Gironás, R. Almar & M. Villagrán. 2014. Desembocaduras y lagunas costeras en la zona central de Chile. En: J.M. Fariña y A. Camaño (eds.). 2014. Humedales costeros de Chile – Aportes científicos a su gestión sustentable, Ediciones U.C., Santiago. pp. 21-65.
- Climate- data.org. Consultado 24 de septiembre del 2016.
Disponible en <http://es.climate-data.org/location/147516/>
- CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente). 2002. Estrategia y plan de acción regional para la conservación de la biodiversidad de la Región del Maule, Talca. 15 pp.
- CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente). 2005. Solicitud de declaratoria del complejo de Humedales de Putú y Junquillar, ubicado en la comuna de Constitución, Región del Maule, como Santuario de la Naturaleza. 41 pp. (Expediente).
- CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente). 2009. Humedales, Espacios para la Conservación de la Biodiversidad en la Región de la Araucanía, Chile. 82 pp.

- Contreras, D., M. Verdugo, J. San Martín & C. Ramírez. 1991. Flora y vegetación de las praderas húmedas de Chivilcán (Cautín, Chile). Actas II Congreso Internacional Gestión en Recursos Naturales, Valdivia 2: 438 - 455.
- Cook, C., B. Gut, E.M. Rix, E. Schneller & M. Seita. 1974. Water plants of the world – a manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes. Dr. W. Junk, La Haya. 425 pp
- Davis, J., D. Blasco & M. Carbonell. 1996. Manual de la Convención Ramsar – Una guía a la convención sobre los humedales de importancia internacional. Gland. 211 pp.
- Dengler, J., Chytrý, M. & J. Ewald. 2008. Phytosociology. p. 2767-2779. In Jørgensen, S.E. & B.D. Fath (eds.) Encyclopedia of Ecology. Elsevier, Oxford, England.
- Düll, R. & H. Kutzelnigg. 2005. Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands. Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 577 pp.
- Frey, W. & R. Lösch. 1998. Lehrbuch der Geobotanik – Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit. Gustav Fischer, Stuttgart. 436 pp.
- Fuentes, N., P. Sánchez, A. Pauchard, J. Urrutia, L. Cavieres & A. Marticorena. 2014. Plantas invasoras del centro-sur de Chile: Una guía de campo. Laboratorio Invasiones Biológicas (LIB), Concepción, Chile. 276 pp.
- González, A. 2000. Evaluación del recurso vegetacional en la cuenca del Río Budi, situación actual y propuesta de manejo. Tesis Licenciatura en Recursos Naturales, Facultad de ciencias. Escuela de Ciencias Ambientales. Universidad Católica de Temuco. 90 pp.
- González, P., J. Ortiz, R. Jerez, M. Pavéz & D. Arcos. 2012. Efectos del Tsunami 2010 en el humedal del Río Mataquito. En: J.M. Fariña y A. Camaño (eds.). 2014. Humedales costeros de Chile – Aportes científicos a su gestión sustentable, Ediciones U.C., Santiago. pp. 351-398.
- Hajek, E., & F. Di Castri. 1975. Bioclimatografía de Chile. Editorial Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Hauenstein E, M González, L Leiva & L Falcón. 1999. Flora de Macrófitos y Bioindicadores del Lago Budi (IX Región, Chile). Gayana botánica 56(1):53-62.

- Hauenstein E, A Muñoz, F Peña, F Encina & M González. 1999b. Humedales: ecosistemas de alta biodiversidad con problemas de conservación. *El Árbol..Nuestro Amigo* 13. Pág.: 8-12.
- Izco, J. & M. Del Arco. 2003. Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica. *Materiales Didácticos Universitarios, Serie Botánica 2*: 1-154.
- Knapp, R.1984. Considerations on quantitative parameters and qualitative attributes in vegetation analysis and in phytosociological relevés. En: Knapp, R. (ed.) *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science*. Dr. W, Junk Publishers, La Haya. 77-119.
- Kohler, A. 1970. Geobotanische Untersuchungen an Küstendünen Chiles zwischen 27 und 42 Grad südl. Breite. *Notasches Jahrbuch* 9 (1/2): 55-200.
- Kusler J.A., W.J. Mitsch & J.S. Larson. 1994. Humedales. *Investigación y Ciencia*.
- Matthei, O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores, Concepción. 545 pp.
- Marquet, P.A., S. Abades & Iván Barría. 2014. Distribución y conservación de humedales costeros: Una perspectiva geográfica. En: J.M. Fariña y A. Camaño (eds.). 2014. *Humedales costeros de Chile – Aportes científicos a su gestión sustentable*, Ediciones U.C., Santiago. pp. 1-19.
- May, S. 2007. *Invasive aquatic and wetland plants*. Chelsea House Publishers, New York. 108 pp.
- Mc Cune, B. & J. B. Grace. 2002. *Analysis of ecological communities*. MJM Software, Glenden Beach, Oregon, USA.
- McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Harwksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E. & Wiersema, J.H. (Ed.). 2007: *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005*. Gantner, Ruggell. 568 págs.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley& Sons, New York, USA. 547 pp.
- Muñoz-Pedrerros A, & P Möller (Eds). 1997. *Conservación de Humedales. Bases para la conservación de Humedales de Chile*. Ediciones del Centro de Estudios Agrarios & Ambientales (CEA). Valdivia, Chile. 95p.

- Nuñez, L. 1987. Área mínima y su aplicación en asociaciones vegetales del Centro-Sur de Chile. Tesis, Licenciatura en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 65 pp.
- Oberdorfer, E. 1960. Pflanzensoziologischen Studien in Chile. Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio mundi* 2: 1-108
- Ramírez, C. 2015. La fuga de los cisnes de cuello negro desde la laguna de Torca (Provincia de Curicó, región del Maule, Chile central) durante los años 2014 – 2015: ¿Un brusco cambio ambiental? Informe a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) Talca, 18 pp.
- Ramírez, C. & M. Álvarez. 2012. Flora y vegetación hidrófila de los humedales costeros de Chile. En: J.M. Fariña y A. Camaño (eds.) Humedales costeros de Chile: Aportes científicos a su gestión sustentable. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. pp. 101-145.
- Ramírez, C. & S. Beck. 1981. Makrophytische Vegetation und Flora in Gewässern der Umgebung von La Paz, Bolivien. *Archiv für Hydrobiologie* 91 (1): 82-100.
- Ramírez, C., J. M, Fariña, D. Contreras, A. Camaño, C. San Martín, M. Molina, P. Moraga, O. Vidal & Y. Pérez. 2014. La diversidad florística del humedal “Ciénagas del Name” (Región del Maule) comparada con otros humedales costeros de Chile Central. *Gayana Bot.* 71 (1): 59-70.
- Ramírez, C., J. M, Fariña, A. Camaño, C. Contreras, C. San Martín, J. Varas & Y. Pérez. 2014a. Estructura y clasificación de la vegetación actual y potencial del humedal “Ciénagas del Name” en Chile Central: Un estudio de la oferta de hábitats. *Agro-Ciencia* 30 (1): 1-35.
- Ramírez, C. & C. San Martín. 2006. Diversidad de macrófitos chilenos. En: Vila, I., Veloso, A., Schlatter, R. & Ramírez, C. (eds.) Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. pp 21-61.
- Ramírez, C., San Martín, C. & P. Ojeda. 1997. Muestreo y tabulación fitosociológica aplicados al estudio de los bosques nativos. *Bosque* 18: 19-27.
- Ramírez C, C. San Martín P, & R. Rubilar. 2002. Una propuesta de Clasificación de los Humedales Chilenos. *Revista Geográfica de Valparaíso.* 32-33:265-273.
- Ramírez, C. & J. San Martín. 1984. Hydrophyllous vegetation of a coastal lagoon in Central Chile. *International Journal Ecological Environmental Science* 10: 93-100.

- Ramírez, C., C. San Martín & J. San Martín. 2004. Colmatación por macrófitos del complejo lacustre Vichuquén (VII Región, Chile) y clave de determinación. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis* 49: 179-196.
- Ramírez, C., J. San Martín, C. San Martín & D. Contreras. 1987. Estudio florístico y vegetacional de la laguna El Peral, Quinta Región de Chile. *Revista Geográfica de Valparaíso* 18: 105-120.
- Ramírez, C. & E. Stegmaier. 1982. Formas de vida en hidrófitos chilenos. *Medio Ambiente* 6 (1): 43-54.
- Ramírez, C., V. Sandoval, J.C. Cisternas, H. Rivera, O. Vidal, C. San Martín, M. Álvarez & Y. Pérez. 2015. Utilizando metodología fitosociológica para diferenciar hábitats: un ejemplo con las especies chilenas de *Schinus* (Anacardiaceae) en la Región de Aysén, Chile. *Gayana Bot.* 72 (2): 350-366.
- Raunkaier, C. 1934. Life-form of plants and terrestrial plant geography. Oxford, Clarendon Press. Pp.
- Riveros G, Y. Sere & P. Drouilly. 1981. Estructura y diversidad de la comunidad de aves acuáticas de la laguna el Peral, Chile Central. *Anuales del museo nacional de historia* 14: 189-196.
- San Martín, C. 1992. Flora, vegetación y dinámica vegetacional de la laguna Santo Domingo (Valdivia, Chile). Tesis, Escuela de Graduados, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 192 pp.
- San Martín, C., D. Contreras, J. San Martín & C. Ramírez. 1992. Vegetación de las marismas del Centro-Sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 65: 327 - 342.
- Santibáñez, F. & J. M. Uribe, 1993. Atlas Agroclimático de Chile: Regiones VI y VII. Universidad de Chile, Fac. de Cs. Agrarias y Forestales, Lab. de Agroclimatología. Santiago, Chile. 66 pp.
- Schauer, T. & C. Caspari. 2008. Der BLV Pflanzenführer für unterwegs. BLV Buchverlag GmbH & Co. München. 494 pp.
- Senghas, K. & S. Seybold. 2003. Schmeil-Fitschen Flora von Deutschland und angrenzender Länder. Quelle & Meyer. 864 pp.
- Secretaría de la Convención Ramsar. 2010. Manual estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, Gland, Suiza. 130 pp.

- Steubing, L., C. Ramírez & M. Alberdi. 1980. Energy content of water- and bog-plant associations in the region of Valdivia (Chile). *Vegetatio* 43: 153-161.
- Valdovinos, C. 2004. Ecosistemas estuarinos. En C. Werlinger (ed.) *Biología marina y oceanografía: Conceptos y procesos*. Trama Impresores S. A., Santiago. 2: 395-414.
- Valdovinos, C., N. Sandoval, D. Vásquez y V. Olmos. El humedal costero Tubul-Raqui: Un ecosistema chileno de alto valor de conservación severamente perturbado por el terremoto del 2010. En: J.M. Fariña y A. Camaño (eds.). 2014. *Humedales costeros de Chile – Aportes científicos a su gestión sustentable*, Ediciones U.C., Santiago. pp. 391- 437.
- Wikum, D. & G.F. Shanholtzer. 1978 Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. *Environmental Management* 2: 323-329.
- Zuloaga, F.; Morrone, O. & M. Belgrano. 2008. *Catálogo de las plantas vasculares del cono sur*. Missouri Botanical Garden Press, Missouri. 3.348 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Flora total prospectada en el humedal costero de Putú, Región del Maule, Chile. Abreviaturas al final de la Tabla.

CLASE /Especie / Autor	Familia	Nombre común	Or.	Háb.	FV
CYANOBACTERIOPHYTA					
<i>Microcystis aeruginosa</i>	Microcystaceae	Babas de sapo	N		
<i>Nostoc commune</i>	Nostocaceae	Llulluche	N		
CHLOROPHYTA					
<i>Spyrogira</i> sp.	Zygnemataceae	Babas de sapo	N		
HEPATICOPSIDA					
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda	Ricciaceae	No conocido	N		
POLYPODIOPSIDA					
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Azollaceae	Flor del pato	N	Hi	Cr
PINOPSIDA					
● <i>Pinus radiata</i> D. Don	Pinaceae	Pino insigne	I	terr	F
LILIOPSIDA (Monocotiledóneas)					
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Poaceae	Chépica rastrera	I	Hi	Cr
<i>Aira caryophyllea</i> L.	Poaceae	Aira	I	terr	T
● <i>Alisma lanceolatum</i> With.	Alismataceae	Llantén de agua rosado	I	He	H
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	Poaceae	Teatina	I	terr	T
<i>Briza maxima</i> L.	Poaceae	Bolitas del toro	I	terr	T
<i>Briza minor</i> L.	Poaceae	Tembleque chico	I	terr	T
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Poaceae	Triguillo	I	terr	T
● <i>Carex riparia</i> Curt.	Cyperaceae	Cortadera azul	N	He	H

<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Poaceae	Cola de zorro chica	I	terr	T
● <i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyperaceae	Ritru, Cortadera grande	N	He	H
<i>Eleocharis macrostachya</i> Britton	Cyperaceae	Rime	N	He	H
<i>Eleocharis melanostachys</i> (D'Urv.) C.B. Clar.	Cyperaceae	Quilmén negro	N	He	H
<i>Eleocharis pachycarpa</i> Desv.	Cyperaceae	Quilmén	I	He	H
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	Pasto dulce	I	He	H
<i>Hordeum chilense</i> Roem. et Schult.	Poaceae	Cebadilla salada	N	terr	T
<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	Cebadilla	I	terr	T
<i>Juncus arcticus</i> Willd.	Juncaceae	Junquillo marino	I	He	H
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth.	Juncaceae	Junquillo rojo	N	He	H
<i>Juncus procerus</i> E. Mey.	Juncaceae	Junquillo grande	N	He	H
<i>Lemna gibba</i> L.	Lemnaceae	Lenteja de agua	N	Hi	Cr
<i>Lemna minuta</i> Kunth.	Lemnaceae	Lenteja de agua chica	N	Hi	Cr
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	Ballica italiana	I	terr	H
● <i>Lolium perenne</i> L.	Poaceae	Ballica inglesa	I	terr	H
<i>Nothoscordum bivalve</i> (L.) Britton	Iridaceae	Huilli de perro	N	terr	Cr
<i>Paspalum distichum</i> L.	Poaceae	Chépica salada	I	He	H
<i>Phleum pratense</i> L.	Poaceae	No conocido	I	terr	H
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Poaceae	Carrizo, Maicillo	N	He	Cr
● <i>Polypogon chilensis</i> (Kunth.) Pilg.	Poaceae	Cola de zorro	N	He	H
● <i>Potamogeton lucens</i> L.	Potamogetonaceae	Huiro verde	N	Hi	Cr
<i>Puccinellia glaucescens</i> (Phil.) Parodi	Poaceae	Pasto azul de marisma	N	He	H
<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart	Cyperaceae	Tatora azul	N	He	H
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C. A. Meyen) Soják	Cyperaceae	Tatora, Tromé	N	He	H
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Bömer	Potamogetonaceae	Huiro	N	Hi	Cr
<i>Triglochin maritima</i> L.	Juncaginaceae	Hierba de la paloma	N	He	H
<i>Typha dominguensis</i> Pers.	Typhaceae	Vatro rojo	N	He	Cr
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray	Poaceae	Pasto sedilla	I	terr	T
<i>Wolffiella oblonga</i> (Phil.) Hegelm.	Lemnaceae	Lentejilla	N	Hi	Cr

MAGNOLIOPSIDA (Dicotiledóneas primitivas)					
<i>Ceratophyllum chilensis</i> Leyb.	Ceratophyllaceae	Pelo de agua	N	Hi	Cr
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	Ranunculaceae	Hierba del sapo	N	Hi	Cr
ROSOPSIDA (Eudicotiledóneas)					
● <i>Acacia dealbata</i> Link.	Mimosaceae	Aromo blanco	I	terr	F
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Asteraceae	manzanilla hedionda	I	terr	T
● <i>Asperula arvensis</i> L.	Rubiaceae	No conocido	I	terr	T
<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Asteraceae	Romerillo	N	terr	F
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst.	Plantaginaceae	Bacopa	I	He	H
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	Callitrichaceae	Estrella de agua	I	Hi	Cr
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Convolvulaceae	Suspiro de pantano	I	He	Cr
● <i>Calceolaria integrifolia</i> Murr.	Scrophulariaceae	Zapatito de la virgen	N	terr	C
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Asteraceae	Cardo alado	I	terr	T
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	Apiaceae	Oreja de oso	N	He	H
<i>Coleostephus myconis</i> L.	Asteraceae	Margarita amarilla	I	terr	T
● <i>Cichorium intybus</i> L.	Cichoriaceae	Azulejo	I	terr	H
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	Cardo negro	I	terr	T
<i>Conium maculatum</i> L.	Apiaceae	Cicuta	I	He	T
● <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Correhuela	I	terr	H
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Asteraceae	Botón de oro africano	I	He	C
● <i>Cynara cardunculus</i> L.	Rubiaceae	Cardo penquero	I	terr	H
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	Zanahoria silvestre	I	terr	T
<i>Galega officinalis</i> L.	Fabaceae	Galega	I	He	C
<i>Hydrocotyle poeppigii</i> DC.	Apiaceae	Tembladerilla	N	terr	H
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	Apiaceae	Hierba de la plata	I	Hi	Cr
● <i>Hydrocotyle volckmannii</i> Phil.	Apiaceae	Tembladera	N	He	H
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Cichoriaceae	Hierba del chancho	I	terr	H
<i>Lathyrus magellanicus</i> Gómez-Soza	Fabaceae	Alverjilla	N	terr	T

<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	Cichoriaceae	Chinilla	I	terr	H
● <i>Leuceria cerberoana</i> Remy	Asteraceae	No conocido	N	terr	T
● <i>Lindernia anagallidea</i> (Michaux) Pennell	Scrophulariaceae	Contrayerba	I	He	T
● <i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae	Lino, Linaza	I	terr	T
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Fabaceae	Alfalfa chilota	N	He	H
<i>Ludwigia peploides</i> (H.B.K.) Raven	Onagraceae	Clavito de agua	I	Hi	Cr
<i>Lupinus arboreus</i> Sims.	Fabaceae	Lupino	I	terr	F
● <i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	Lythraceae	Romerillo	I	He	T
● <i>Malva nicaensis</i> All.	Malvaceae	Malva	I	terr	H
● <i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	Hualputra	I	terr	T
● <i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	Fabaceae	Melitoto	I	terr	T
● <i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	Poleo	I	He	C
● <i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	Malvaceae	Malvilla	I	terr	H
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnston	Polygonaceae	Mollaca, Voqui quilo	N	terr	F
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	Haloragaceae	Pinito de agua	N	Hi	Cr
● <i>Oenothera acaulis</i> Cav.	Onagraceae	Diego de la noche blanco	N	terr	H
<i>Phyla reptans</i> (Kunth.) Greene	Verbenaceae	Tiqui-Tiqui	N	He	H
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	Siete venas	I	terr	H
● <i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	Llantén	I	terr	H
● <i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	Sanguinaria	I	terr	T
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae	Duraznillo de agua	I	He	C
● <i>Polygonum persicaria</i> L.	Polygonaceae	Duraznillo	I	terr	T
<i>Potentilla anserina</i> L.	Rosaceae	Canelilla	N	He	H
● <i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae	Hierba mora	I	He	C
● <i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	Rabano silvestre	I	terr	T
● <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae	Zarzamora, Mora	I	terr	F
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	Romacilla	I	terr	H
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Polygonaceae	Romaza	I	He	H
<i>Rumex sanguineus</i> L.	Polygonaceae	Romaza roja	N	He	H
● <i>Salix babylonica</i> L.	Salicaceae	Sauce llorón	I	He	F

<i>Selliera radicans</i> Cav.	Goodeniaceae	Maleza de marisma	N	He	C
● <i>Senecio aquaticus</i> J. Hill.	Asteraceae	Senecio	I	He	H
<i>Senecio fistulosus</i> Poepp. ex Less.	Asteraceae	Lampazo	N	He	H
● <i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	Hierba cana	I	terr	T
● <i>Silene gallica</i> L.	Caryophyllaceae	Calabacillo	I	terr	T
● <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	Ñillhue	I	terr	T
<i>Spergula arvensis</i> L.	Caryophyllaceae	Linacilla	I	terr	T
● <i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et K. Presl. & C. Presl.	Caryophyllaceae	Taizana	I	He	C
<i>Symphyotrichum vahlii</i> (Gaud.) G.L. Nesom	Asteraceae	Margarita del pantano	N	He	C
<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex Wigg.	Cichoriaceae	Diete de león	I	terr	H
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Fabaceae	Trébol de hoja angosta	I	terr	T
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Fabaceae	Trébol enano	I	terr	T
● <i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	Trébol blanco	I	terr	H
<i>Utricularia gibba</i> L.	Lentibulariaceae	Bolsita de agua	N	Hi	Cr
<i>Verónica anagallis-aquatica</i> L.	Plantaginaceae	No me olvides del campo	I	He	Cr

● Colectadas fuera de los censos

Or. = Origen: N = nativo, I = introducido

Háb. = Hábito: Hi = hidrófito, He = helófito, terr = terrífido.

FV = Forma de vida: F = fanerófito, C = caméfito, H = hemicriptófito, Cr = criptófito, T = Terófito

Total especies 114

Anexo 2. Especies por familia del humedal de Putú.

Familia	Especies
Poaceae	18
Asteraceae	12
Fabaceae	9
Cyperaceae	7
Polygonaceae	7
Apiaceae	6
Cichoriaceae	4
Plantaginaceae	4
Caryophyllaceae	3
Juncaceae	3
Lemnaceae	3
Convolvulaceae	2
Lamiaceae	2
Malvaceae	2
Onagraceae	2
Potamogetonaceae	2
Rosaceae	2
Rubiaceae	2
Scrophulariaceae	2
Alismataceae	1
Azollaceae	1
Brassicaceae	1
Callitrichaceae	1
Ceratophyllaceae	1
Crococaceae	1
Goodeniaceae	1
Haloragaceae	1
Iridaceae	1
Juncaginaceae	1
Linaceae	1
Lentibulariaceae	1
Lythraceae	1
Mimosaceae	1
Nostocaceae	1
Pinaceae	1
Ranunculaceae	1
Ricciaceae	1
Salicaceae	1
Typhaceae	1
Verbenaceae	1
Zygnemataceae	1
total de familias	41

Anexo 3. Especies por género en el humedal de Putú.

Género	Especies
Eleocharis	3
Hydrocotyle	3
Juncus	3
Polygonum	3
Rumex	3
Senecio	3
Trifolium	3
Briza	2
Hordeum	2
Lemna	2
Lolium	2
Shoenoplectus	2
Acacia	1
Agrostis	1
Aira	1
Alisma	1
Anthemis	1
Asperula	1
Avena	1
Azolla	1
Bacopa	1
Briza	1
Bromus	1
Callitriche	1
Calystegia	1
Calceolaria	1
Carduus	1
Carex	1
Centella	1
Ceratophyllum	1
Cichorium	1
Cirsium	1
Conium	1
Convolvulus	1
Cotula	1
Cynara	1
Cynosurus	1
Cyperus	1

Daucus	1
Galega	1
Holcus	1
Hypochaeris	1
Lathyrus	1
Leontodon	1
Leuceria	1
Lindernia	1
Linum	1
Lotus	1
Ludwigia	1
Lupinus	1
Lythrum	1
Malva	1
Melilotus	1
Medicago	1
Mentha	1
Microcystis	1
Muehlenbeckia	1
Myriophyllum	1
Nothoscordum	1
Nostoc	1
Oenothera	1
Paspalum	1
Phelum	1
Phragmites	1
Phyla	1
Pinus	1
Plantago	1
Polypogon	1
Potamogeton	1
Potentilla	1
Prunella	1
Puccinellia	1
Ranunculus	1
Raphanus	1
Ricciocarpus	1
Rubus	1
Salix	1
Selliera	1
Silene	1
Sonchus	1

Spergula	1
Spyrogira	1
Stuckenia	1
Symphytrichum	1
Taraxacum	1
Triglochin	1
Typha	1
Utricularia	1
Verónica	1
Vulpia	1
Wolffiella	1
Total de géneros	91

Anexo 4. Estructura florística del *Utriculario gibbae-Ceratophylletum chilense*.

Especies /Censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	Fr.	%Fr.	Fr.Rel	Cob.	Cob.Rel	V.I.	Cob.Prom.
<i>Ceratophyllum chilense</i>	99	99	99	99	99	99	99	99	8	100	42,11	792	94,74	136,84	99
<i>Utricularia tenuis</i>		1	1	1	1	1	1	1	7	87,5	36,84	7	0,84	37,68	0,875
<i>Ludwigia ppeoides</i>	15	20							2	25	10,53	35	4,19	14,71	4,375
<i>Azolla filiculoides</i>	1								1	12,5	5,26	1	0,12	5,38	0,125
<i>Lemna gibba</i>		1							1	12,5	5,26	1	0,12	5,38	0,125
(Total sp 5) Sp/censo:	3	4	2	2	2	2	2	2	19		100,00	836	100,00	200,00	

Promedio sp/Censo 2,4

Desv. Est. 0,74

Anexo 5. Estructura florística del *Stuckenietum pectinatae*.

Especies / Censos:	1	2	3	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.
<i>Stuckenia pectinata</i>	99	80	40	3	100,00	75	219	91,63	166,63	73,00
<i>Ricciocarpus natans</i>		20		1	33,33	25	20	8,37	33,37	6,67
Total 2 sp sp/censo:	1	2	1	4		100	239	100,00	200,00	

Promedio sp/censo 1,33

Des. Est. 0,58

Anexo 6. Estructura florística del *Lemno gibbae-Azolletum filiculoidis*.

Especies / Censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
<i>Azolla filiculoides</i>	20	10	10	15				30	20				10	10	1			1	10	10		15	5	10	20	
<i>Lemna gibba</i>	30	60	60	80	70	60	90	60	70	80	70	70	80	80	90	90	80	50	80	70	80	80	75	90	60	
<i>Ludwigia peploides</i>					5		15	1	5	10	20	20		1		15	15	10			15				1	
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>								5	1	10		5	5			20	5	40	5	1	1					
<i>Ricciocarpus natans</i>							1		10				10	10	10		5	1	5	20	5					
<i>Wolffiella oblonga</i>								1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	
<i>Bacopa monnieri</i>					1	1																				
<i>Schoenoplectus californicus</i>	1									1													1			
<i>E leocharis pachycarpa</i>																										
<i>Callitriche stagnalis</i>						1																				
<i>Cotula coronopifolia</i>						1																				
<i>Juncus arcticus</i>																							1			
<i>Nostoc commune</i>																										
<i>Spirogira sp.</i>																										
Total 11 spp. / Sp. Por censo:	3	2	2	2	3	4	3	5	6	4	2	4	5	5	4	4	5	6	5	5	5	5	3	4	3	4

Promedio sp/Censo 3,7

Desv. Est. 1,17

Continuación del anexo 6.

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.	
10	10		20	15	10	50	80	90	90	90	80	90	90	80	60	90	80	90	80	90	80	90	99	70	99	80	42	80,77	21,88	2010	40,80	62,67	38,65	
70	70	99	60	30	80						15	5	1	1		1		5		1			1	1			40	76,92	20,83	2245	45,57	66,40	43,17	
1	10					5	10	5	5		5	5			5	5	1	5	1	1						5	28	53,85	14,58	202	4,10	18,68	3,88	
						1	1	1				1	1	5			1					10	5	5	30		5	23	44,23	11,98	164	3,33	15,31	3,15
						40	15	10	1					5	30	5	20	5	20					1				21	40,38	10,94	229	4,65	15,59	4,40
			1																									16	30,77	8,33	16	0,32	8,66	0,31
	1		1	1	1	5				10			10	10			1											11	21,15	5,73	42	0,85	6,58	0,81
												1																4	7,69	2,08	4	0,08	2,16	0,08
																					5						5	2	3,85	1,04	10	0,20	1,24	0,19
																												1	1,92	0,52	1	0,02	0,54	0,02
																												1	1,92	0,52	1	0,02	0,54	0,02
																											1	1	1,92	0,52	1	0,02	0,54	0,02
																											1	1	1,92	0,52	1	0,02	0,54	0,02
3	4	1	4	3	3	5	4	4	3	2	4	4	4	5	3	4	5	4	3	4	2	2	4	3	1	4	192		100,00	4927	100,00	200,00		

Anexo 7. Estructura florística del *Hydrocotyletum bonariensis*.

Especies / Censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Fr	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel	V.I	Cob.Prom.
<i>Ludwigia peploides</i>	95	60	40	80	30	85	60	60	80	60	60	99	80	99	99	99	40	70	70	19	100,00	30,16	1366	71,86	102,02	71,89
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	5	5	40	5	20	10	35				5						5	5	30	11	57,89	17,46	165	8,68	26,14	8,68
<i>Lemna gibba</i>		40	5					10											1	4	21,05	6,35	56	2,95	9,30	2,95
<i>Eleocharis pachycarpa</i>			1						20	30	30	1	5	1	1		50	25		10	52,63	15,87	164	8,63	24,50	8,63
<i>Bacopa monnieri</i>			20																	1	5,26	1,59	20	1,05	2,64	1,05
<i>Azolla filiculoides</i>				1	50	5	5	20							1		5	1		8	42,11	12,70	88	4,63	17,33	4,63
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>								10												1	5,26	1,59	10	0,53	2,11	0,53
<i>Ricciocarpus natans</i>								1												1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Eleocharis macrostachya</i>										1	5		20							3	15,79	4,76	26	1,37	6,13	1,37
<i>Polygonum hidropiperoides</i>											1									1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Schoenoplectus californicus</i>													1							1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Potentilla anserina</i>																	1			1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Agrostis stolonifera</i>																	1			1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Cotula coronopifolia</i>																	1			1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
(Total 14 sp.) sp/censos:	2	3	5	3	3	3	3	5	2	3	5	2	4	2	3	1	7	4	3	63		100,00	1901	100,00	200,00	

Promedio sp/censo 3,32

Desv. Est. 1,42

Anexo 8. Estructura florística del *Polygono hidropiperoides-Ludwigietum peploidis*.

Especies / Censos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Fr	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel	V.I	Cob.Prom.
<i>Ludwigia peploides</i>	95	60	40	80	30	85	60	60	80	60	60	99	80	99	99	99	40	70	70	19	100	30,16	1366	71,86	102,02	71,89
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	5	5	40	5	20	10	35				5					5	5	30	11	57,89	17,46	165	8,68	26,14	8,68	
<i>Lemna gibba</i>		40	5					10											1	4	21,05	6,35	56	2,95	9,30	2,95
<i>Eleocharis pachycarpa</i>			1						20	30	30	1	5	1	1	50	25		10	52,63	15,87	164	8,63	24,50	8,63	
<i>Bacopa monnieri</i>			20																	1	5,26	1,59	20	1,05	2,64	1,05
<i>Azolla filiculoides</i>				1	50	5	5	20							1	5	1		8	42,11	12,70	88	4,63	17,33	4,63	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>								10												1	5,26	1,59	10	0,53	2,11	0,53
<i>Ricciocarpus natans</i>								1												1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Eleocharis macrostachya</i>										1	5		20							3	15,79	4,76	26	1,37	6,13	1,37
<i>Polygonum hidropiperoides</i>											1									1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Schoenoplectus californicus</i>													1							1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Potentilla anserina</i>																	1			1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Agrostis stolonifera</i>																	1			1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
<i>Cotula coronopifolia</i>																	1			1	5,26	1,59	1	0,05	1,64	0,05
(Total 14 sp.) sp/censos:	2	3	5	3	3	3	3	5	2	3	5	2	4	2	3	1	7	4	3	63		100	1901	100	200	

Promedio sp/censo 3,32

Desv. Est. 1,42

Anexo 9. Estructura florística del *Schoenoplectetum californiae*.

Especies / Censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.
<i>Schoenoplectus californicus</i>	99	99	99	99	99	99	90	80	99	80	80	80	99	99	40	80	80	99	99	80	70	21	100,00	47,73	1849	88,47	136,20	88,05
<i>Ludwigia peploides</i>											30		1		20		20			20	20	6	28,57	13,64	111	5,31	18,95	5,29
<i>Galega officinalis</i>												1	1	5								3	14,29	6,82	7	0,33	7,15	0,33
<i>Azolla filiculoides</i>																				5	5	2	9,52	4,55	10	0,48	5,02	0,48
<i>Calystegia sepium</i>											20		1									2	9,52	4,55	21	1,00	5,55	1,00
<i>Ricciocarpus natans</i>																				1	1	2	9,52	4,55	2	0,10	4,64	0,10
<i>Conium maculatum</i>														1								1	4,76	2,27	1	0,05	2,32	0,05
<i>Cotula coronopifolia</i>																			1			1	4,76	2,27	1	0,05	2,32	0,05
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>																				1		1	4,76	2,27	1	0,05	2,32	0,05
<i>Juncus procerus</i>														5								1	4,76	2,27	5	0,24	2,51	0,24
<i>Lemna gibba</i>															50							1	4,76	2,27	50	2,39	4,67	2,38
<i>Microcystis aeruginosa</i>																30						1	4,76	2,27	30	1,44	3,71	1,43
<i>Phragmites australis</i>																		1				1	4,76	2,27	1	0,05	2,32	0,05
<i>Senecio fistulosus</i>																		1				1	4,76	2,27	1	0,05	2,32	0,05
Total 14 sp. /Sp. por censo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	5	3	2	2	3	2	5	4	44		100,00	2090	100,00	200,00	

Promedio sp/ Censos:

2,1

Desv. Est. 1,34

Anexo 10. Estructura florística del *Eleocharietum pachycarpae*.

Especies / censos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<i>Eleocharys pachycarpa</i>	70	90	90	70	99	99	90	30	70	70	90	60	70	50	40	70	80	50	50	40	60	70	90	80	90	60	60	70
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>		1		20	1	5			1		5	5	1		1	10	20	40			10	5	5	5	5	1	20	25
<i>Potentilla anserina</i>	20	1	1							5		5	5	5	15	1						1				5		
<i>Ludwigia peploides</i>		10		1																	10		5	15	5	5	15	5
<i>Azolla filiculoides</i>								40													5	1	1	1	1		1	1
<i>Schoenoplectus americanus</i>			5	10	1	5				20	10							1										
<i>Agrostis stolonifera</i>												1	1	1	1	1		10										
<i>Eleocharis macrostachya</i>	20	5			1	5		10	10																			
<i>Centella asiatica</i>												30	30	50	40	20												
<i>Nostoc commune</i>																					1		1		1		1	1
<i>Juncus arcticus</i>	1																					20				30		
<i>Galega officinalis</i>																					10	30						
<i>Hordeum chilense</i>																					30	30						
<i>Hordeum murinum</i>																					10	10						
<i>Lupinus arboreus</i>																					1	1						
<i>Ranunculus aquatilis</i>																						1			1			
<i>Rumex conglomeratus</i>																							1	1				
<i>Rumex sanguineus</i>			10					1																				
<i>Holcus lanatus</i>							1																					
<i>Hypochaeris radicata</i>									1																			
<i>Lemna gibba</i>								1																				
<i>Lolium multiflorum</i>																					1							
<i>Nothoscordum bivalbe</i>										1																		
<i>Paspalum distichum</i>										5																		
<i>Phragmites australis</i>	1																											
<i>Schoenoplectus californicus</i>			1																									
Total 26 spp. / Sp. por censo:	5	5	5	4	4	2	4	4	4	4	6	3	5	5	4	5	5	2	4	6	5	6	5	6	6	5	5	5

Promedio sp/censo 4,64

Desv. Est. 1,06

Continuación del anexo 10.

Fr.	%Fr	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.
28	100,00	21,54	1958	69,36	90,90	69,93
20	71,43	15,38	186	6,59	21,97	6,64
11	39,29	8,46	64	2,27	10,73	2,29
9	32,14	6,92	71	2,52	9,44	2,54
8	28,57	6,15	51	1,81	7,96	1,82
7	25,00	5,38	52	1,84	7,23	1,86
6	21,43	4,62	15	0,53	5,15	0,54
6	21,43	4,62	51	1,81	6,42	1,82
5	17,86	3,85	170	6,02	9,87	6,07
5	17,86	3,85	5	0,18	4,02	0,18
3	10,71	2,31	51	1,81	4,11	1,82
2	7,14	1,54	40	1,42	2,96	1,43
2	7,14	1,54	60	2,13	3,66	2,14
2	7,14	1,54	20	0,71	2,25	0,71
2	7,14	1,54	2	0,07	1,61	0,07
2	7,14	1,54	2	0,07	1,61	0,07
2	7,14	1,54	2	0,07	1,61	0,07
2	7,14	1,54	11	0,39	1,93	0,39
1	3,57	0,77	1	0,04	0,80	0,04
1	3,57	0,77	1	0,04	0,80	0,04
1	3,57	0,77	1	0,04	0,80	0,04
1	3,57	0,77	1	0,04	0,80	0,04
1	3,57	0,77	1	0,04	0,80	0,04
1	3,57	0,77	5	0,18	0,95	0,18
1	3,57	0,77	1	0,04	0,80	0,04
1	3,57	0,77	1	0,04	0,80	0,04
130	464,3	100,00	2823	100,00	200,00	

Anexo 11. Estructura del Schoenoplectetum *californiae* *Phragmitetosum australis*.

Especies / censos:	1	2	3	4	5	6	Fr	%Fr	Fr.Rel	Cob.	Cob.Rel	V.I.	Cob.Prom.
<i>Phragmites australis</i>	99	99	99	99	99	99	6	100	33,33	594	93,10	126,44	99,00
<i>Galega officinalis</i>		20	1	1		1	4	66,67	22,22	23	3,61	25,83	3,83
<i>Baccharis linearis</i>	1						1	16,67	5,56	1	0,16	5,71	0,17
<i>Rumex sanguineus</i>	1						1	16,67	5,56	1	0,16	5,71	0,17
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>		1					1	16,67	5,56	1	0,16	5,71	0,17
<i>Typha dominguensis</i>			1				1	16,67	5,56	1	0,16	5,71	0,17
<i>Phleum pratense</i>				1			1	16,67	5,56	1	0,16	5,71	0,17
<i>Calystegia sepium</i>					10		1	16,67	5,56	10	1,57	7,12	1,67
<i>Juncus microcephalus</i>						5	1	16,67	5,56	5	0,78	6,34	0,83
<i>Avena barbata</i>						1	1	16,67	5,56	1	0,16	5,71	0,17
Total 11 spp. /Sp. por censo:	3	3	3	3	2	4	18		100,00	638	100,00	200,00	

Prom. Sp. /censo 3,6

Desv. Est. 0,63

Anexo 12. Estructura florística del *Juncetum procerii*.

Especies / Censos:	1	2	3	4	Fr.	%Fr	Fr.Rel	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.
<i>Juncus procerus</i>	50	90	99	90	4	100	25	329	80,84	105,84	82,25
<i>Galega officinalis</i>	10		1	1	3	75	18,75	12	2,95	21,70	3
<i>Holcus lanatus</i>		10	1		2	50	12,5	11	2,70	15,20	2,75
<i>Avena barbata</i>			1	10	2	50	12,5	11	2,70	15,20	2,75
<i>Eleocharis pachycarpa</i>	40				1	25	6,25	40	9,83	16,08	10
<i>Lupinus arboreus</i>	1				1	25	6,25	1	0,25	6,50	0,25
<i>Ludwigia peploides</i>	1				1	25	6,25	1	0,25	6,50	0,25
<i>Symphiotrichum vahlii</i>		1			1	25	6,25	1	0,25	6,50	0,25
<i>Phleum pratense</i>				1	1	25	6,25	1	0,25	6,50	0,25
Total 9 spp. / Sp. por censo:	5	3	4	4	16		100	407	100,00	200,00	

Promedio sp/censo 4

Desv. Est. 0,82

Anexo 13. Estructura florística del *Lupinetum arboreus*.

Especies / Censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel	V.I.	Cob.Prom.
<i>Lupinus arboreus</i>	99	99	99	99	99	90	80	99	8	100	25,00	764	92,38	117,38	95,50
<i>Leontodon saxatilis</i>	1	1	1	1	1				5	62,5	15,63	5	0,60	16,23	0,63
<i>Galega officinalis</i>	1					5		10	3	37,5	9,38	16	1,93	11,31	2,00
<i>Hypochaeris radicata</i>	1						5	1	3	37,5	9,38	7	0,85	10,22	0,88
<i>Conium maculatum</i>						10		1	2	25	6,25	11	1,33	7,58	1,38
<i>Trifolium angustifolium</i>					1		5		2	25	6,25	6	0,73	6,98	0,75
<i>Aira caryophylla</i>				1					1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
<i>Anthemis nobilis</i>							1		1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
<i>Avena barbata</i>							10		1	12,5	3,13	10	1,21	4,33	1,25
<i>Chrysanthemum myconis</i>					1				1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
<i>Cynosurus echinatus</i>								1	1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
<i>Daucus carota</i>						1			1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
<i>Plantago lanceolata</i>		1							1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
<i>Rumex acetosella</i>					1				1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
<i>Taraxacum officinale</i>				1					1	12,5	3,13	1	0,12	3,25	0,13
Total 15 spp.	4	3	2	4	5	4	5	5	32	400	100,00	827	100,00	200,00	

Promedio sp/censo 4

Desv. Est. 1,07

Anexo 14. Estructura florística del *Sellerietum radicatae*.

Especies / Censos:	1	2	3	Fr	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.
<i>Selliera radicans</i>	80	89	40	3	100,00	25,00	209	78,87	103,87	69,67
<i>Cotula coronopifolia</i>	5	1	40	3	66,67	25,00	46	17,36	42,36	15,33
<i>Triglochin maritima</i>	1	1		2	66,67	16,67	2	0,75	17,42	0,67
<i>Potentilla anserina</i>	1	1		2	33,33	16,67	2	0,75	17,42	0,67
<i>Hordeum chilense</i>	5			1	33,33	8,33	5	1,89	10,22	1,67
<i>Puccinellia glaucescens</i>			1	1	400,00	8,33	1	0,38	8,71	0,33
Total 6 spp. / Sp. por censo:	5	4	3	12		100,00	265	100,00	200,00	

Promedio sp/Censo 4

Desv. Est. 1

Anexo 15. Estructura florística del *Loto-pedunculatae-Juncetum arcticii*.

Especies / censos:	1	2	3	4	5	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.
<i>Juncus arcticus</i>	80	60	30	99	60	5	100	19,23	329	67,56	86,79	65,8
<i>Eleocharis pachycarpa</i>		30	10			2	40	7,69	40	8,21	15,91	8
<i>Eleocharis macrostachya</i>		5	10			2	40	7,69	15	3,08	10,77	3
<i>Hordeum chilense</i>		1			1	2	40	7,69	2	0,41	8,10	0,4
<i>Briza maxima</i>	5					1	20	3,85	5	1,03	4,87	1
<i>Rumex acetosella</i>	5					1	20	3,85	5	1,03	4,87	1
<i>Baccharis linearis</i>	1					1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Nothoscordum bivalbe</i>	1					1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Briza minima</i>	1					1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Leontodon saxatilis</i>	1					1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Lotus pedunculatus</i>		1				1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Plantago lanceolata</i>		1				1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Galega officinalis</i>		1				1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Agrostis stolonifera</i>			40			1	20	3,85	40	8,21	12,06	8
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>				1		1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Schoenoplectus americanus</i>				1		1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Potentilla anserina</i>					40	1	20	3,85	40	8,21	12,06	8
<i>Rumex sanguineus</i>					1	1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
<i>Hordeum murinum</i>					1	1	20	3,85	1	0,21	4,05	0,2
Total 19 spp./Sp. por censo:	7	7	4	3	5	26		100,00	487	100,00	200,00	

Promedio sp/Censo 5,2

Desv. Est. 1,79

Anexo 16. Estructura florística del *Cotuletum coronopifoliae*.

Especies / Censos	1	2	3	4	5	6	7	8	Fr.	%Fr.	Fr.Rel.	Cob.	Cob.Rel.	V.I.	Cob.Prom.
<i>Cotula coronopifolia</i>	99	95	99	99	40	99	99	99	8	100,00	47,06	729	91,93	138,99	91,13
<i>Potentilla anserina</i>					30		1		2	25,00	11,76	31	3,91	15,67	3,88
<i>Lemna minuta</i>		5							1	12,50	5,88	5	0,63	6,51	0,63
<i>Hydrocotyle poeppigii</i>					15				1	12,50	5,88	15	1,89	7,77	1,88
<i>Eleocharis pachycarpa</i>					5				1	12,50	5,88	5	0,63	6,51	0,63
<i>Rumex acetosella</i>					5				1	12,50	5,88	5	0,63	6,51	0,63
<i>Selliera radicans</i>					1				1	12,50	5,88	1	0,13	6,01	0,13
<i>Triglochin maritima</i>								1	1	12,50	5,88	1	0,13	6,01	0,13
<i>Hordeum chilense</i>								1	1	12,50	5,88	1	0,13	6,01	0,13
Total 9 spp./Sp. por censo:	1	2	1	1	6	1	2	3	17	212,50	100,00	793	100,00	200,00	

Promedio sp/censo 2,13

Desv. Est. 1,73

Anexo 17. Estructura florística del *Schoenoplectetum americanae*.

Especies / Censos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Fr	%Fr	Fr.Rel	Cob.	Cob.Rel	V.I.	Cob.Prom.
<i>Schoenoplectus americanus</i>	20	30	40	30	30	40	60	60	60	20	30	40	40	10	40	15	100,00	20,27	550	35,62	55,89	36,67
<i>Eleocharys pachycarpa</i>	70	60	50	70	60	50	40	30	30	80	70	60	50	30	50	15	100,00	20,27	800	51,81	72,08	53,33
<i>Rumex sanguineus</i>	5	5			1	1	1	5		1	5	1				9	60,00	12,16	25	1,62	13,78	1,67
<i>Eleocharis macrostachya</i>	5	1	1	1			1		10					10	1	8	53,33	10,81	30	1,94	12,75	2,00
<i>Galega officinalis</i>	1	5						5		1	1	1	5			7	46,67	9,46	19	1,23	10,69	1,27
<i>Potentilla anserina</i>			5		20	10									1	4	26,67	5,41	36	2,33	7,74	2,40
<i>Hordeum chilense</i>								1	5					40		3	20,00	4,05	46	2,98	7,03	3,07
<i>Hypochaeris radicata</i>								5						5		2	13,33	2,70	10	0,65	3,35	0,67
<i>Lotus pedunculatus</i>								1							1	2	13,33	2,70	2	0,13	2,83	0,13
<i>Eleocharis melanostachys</i>			1													1	6,67	1,35	1	0,06	1,42	0,07
<i>Holcus lanatus</i>						1										1	6,67	1,35	1	0,06	1,42	0,07
<i>Paspalum distichum</i>						1										1	6,67	1,35	1	0,06	1,42	0,07
<i>Trifolium dubium</i>								1								1	6,67	1,35	1	0,06	1,42	0,07
<i>Ludwigia peploides</i>									1							1	6,67	1,35	1	0,06	1,42	0,07
<i>Juncus arcticus</i>													5			1	6,67	1,35	5	0,32	1,68	0,33
<i>Hordeum murinum</i>														5		1	6,67	1,35	5	0,32	1,68	0,33
<i>Lupinus arboreus</i>														1		1	6,67	1,35	1	0,06	1,42	0,07
<i>Agrostis stolonifera</i>															10	1	6,67	1,35	10	0,65	2,00	0,67
Total 18 spp./Spp. Por censo:	5	5	5	3	4	6	4	8	5	4	4	4	4	4	7	6	74	100,00	1544	100,00	200,00	

Promedio sp/censo 4,9

Desv. Est. 1,33

Anexo 18. Fotografías de las asociaciones vegetales del humedal de Putú.



Ceratophylletum



Cotuletum



Eleocharietum



Juncetum arcticii



Juncetum procerii



Lemno- Azolletum



Ludwigietum



Lupinetum



Phragmitetum



Schoenoplectetum americanae



Schoenoplectetum californiae



Sellieretum



Stuckenia pechinata