

PAISAJES NATURALES EN ZONAS ÁRIDAS: UN ANALISIS AMBIENTAL EN EL HUMEDAL RIBEREÑO DE LA COMUNIDAD AGRÍCOLA RAMADILLAS, REGIÓN DE COQUIMBO.

Eduardo Antonio Jaime Muñoz

Profesor de Estado en Historia y Geografía
Universidad de La Serena
Magister en Desarrollo Regional y Medio Ambiente
Universidad de Valparaíso, Chile

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se orienta a analizar el paisaje y proponer algunas acciones para la conservación de humedales ribereños existentes en cursos de aguas precordilleranos, específicamente en la Comunidad Agrícola Ramadillas, localizada en la comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo.

En primer lugar se delimitó el área de estudio, utilizando los programas *Google Earth* y *ArcMap 10.1*, se fijaron las coordenadas geográficas, la superficie, hidrografía y se identificaron de las especies nativas e introducidas y su potencial invasor. En segundo lugar se utilizó el método de transecto lineal para medir la frecuencia de plantas nativas e introducidas y el sustrato con la ayuda de una huincha métrica y una vara. Los resultados de esta investigación permitirán conocer las características de los humedales ribereños y elaborar algunas estrategias para conservar estos lugares de gran importancia para la biodiversidad.

Palabras claves: humedales, especies nativas, especies introducidas y estrategia de conservación.

ABSTRAC.

The following research is aimed at analyzing the landscape and propose some actions for the conservation of existing wetlands in coastal waters precordilleranos courses, specifically in the farming community Ramadillas, located in the commune of Monte Patria, Coquimbo Region.

First the study area was delimited using the *Google Earth* and *10.1 ArcMap* programs, geographical coordinates were fixed, the surface hydrography and identified native and introduced species and their invasive potential. linear transect method was used to measure second frequency of native and introduced plants and the substrate with the help of a metric huincha and a stick. The results of this research will allow to know the characteristics of coastal wetlands and develop some strategies to preserve these places of great importance for biodiversity.

Keywords: Andean wetlands, native species, invasive species and conservation strategy.

INTRODUCCIÓN

La comunidad Agrícola de Ramadillas se ubica en las siguientes coordenadas geográficas 30° 53'07,08"S y 70° 37'51,09 O, esta unidad territorial pertenece administrativamente a la comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo. Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor que controla el medio, la vida vegetal y animal relacionada con él; son lugares que están húmedos de forma permanente o temporal, y pueden ser naturales o contruidos por el ser humano (CONAF, 2006). El humedal presente en la unidad de estudio posee características de un humedal ribereño, caracterizado por dar origen a un bosque esclerófilo.

El área de estudio se encuentra acompañada de un accidentado relieve que moldea las características biogeográficas, conformando una geografía con grandes pendientes que llegan hacia las partes bajas de la comunidad. Una vegetación altoandina y esclerófila da origen a una gran biodiversidad vegetal que rodea el curso de agua, permitiendo el crecimiento de una flora nativa, propia de la zona.

La sequía, la ganadería caprina y la mala acción del hombre han degradado los humedales, provocando la pérdida de biodiversidad. Por esta razón, la presente investigación buscar evaluar el paisaje natural que cubre los humedales.

MÉTODOS

La metodología empleada en el este trabajo se enfocó en la utilización SIG (Sistema de Información Geográfica) en el área de estudio; la identificación de las plantas nativas e invasoras se realizó con la ayuda del libro *Plantas invasoras del centro sur de Chile: Una guía de campo*, de Nicol Fuentes, Paulina Sánchez, Aníbal Pauchard, Jonathan Urrutia, Lohengrid Cavieres y Alicia Marticorena; *Flora Nativa de Valor Ornamental Zona Cordillera de los Andes*, de Paulina Riedermann y Gustavo Aldunate; *Plantas Altoandinas en la Flora Silvestre de Chile* de Adriana Hoffman y *Diversidad de especies, flora acuática* de Carlos Ramírez y Cristina San Martín. En el Libro *Biodiversidad en Chile patrimonio y desafíos* (CONAMA, 2008). Para medir los transectos se utilizó el *Manual de introducción a la práctica ecológica* de Antonio Samo Lumbreras, Alfonso Garmendia Salvador y Juan Delgado y se propusieron algunas estrategias de conservación, revisando el documento *Estrategias para la conservación de humedales y uso racional de los humedales en Chile*, elaborado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en el año 2005 y el texto que contiene el *Programa Nacional para la Conservación de insertos en el sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado* de CONAF año 2010.

ÁREA DE ESTUDIO

La Comunidad Agrícola Ramadilla, tiene una superficie aproximada de 2.531 hectáreas, comprendida dentro de los siguientes deslindes: norte, terrenos de la Comunidad El Maqui; este, terrenos de la estancia Las Mollacas y parte de la hacienda La Ortiga; sur terrenos hacienda La Ortiga y oeste, terrenos de la Comunidad Agrícola Minillas (Ministerio de Tierras y Colonización, 1978). Estos deslindes conforman una franja territorial que pertenece a la comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo.

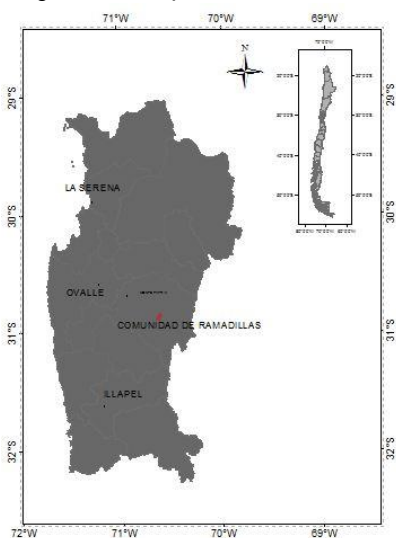


Figura 1: Mapa de la Región de Coquimbo y la ubicación de la comunidad de Ramadillas.
Fuente: (CEAZA, 2015).

El sector de Ramadillas es parte de la precordillera andina, donde las temperaturas descienden y las lluvias son más abundantes, estas condiciones ambientales favorecen el surgimiento de una vegetación incipiente (IGM, 2007). El crecimiento de un matorral espinoso y tupido es parte de la biogeografía de esta zona montañosa del Norte Chico.

Un bosque esclerófilo, corresponde a una vegetación heterogénea en cuanto a su composición florística y también en cuanto a su ubicación latitudinal y altitudinal (Trivelli, 2015). La presencia de asentamientos humanos en

estas zonas comienza a asociarse con actividades derivadas de la agricultura (Novoa y López, 2001). En los alrededores del humedal existen comunidades de agricultores que riegan sus cultivos utilizando el recurso hídrico, que proviene del humedal además de familias de cabreros.

Los humedales ribereños incluyen todas las corrientes activas y los ecosistemas históricos de llanuras de inundación, ya sea inundación por agua superficial y/o la permanencia de un nivel freático. (García, 2003). Estas características naturales, presentes en el humedal ribereño de Ramadillas, caracterizan al lugar como una zona semidesértica, escaseando el agua en años poco lluviosos.

La nieve acumulada en las alturas de las montañas, permite alimentar el caudal de agua, que baja por los esteros hasta llegar a la superficie plana de la comunidad. Los humedales localizados en cuencas endorreicas, son sistemas que tienen una elevada riqueza de especies en respuesta al heterogeneidad espacial, constituyendo áreas de concentración de la biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

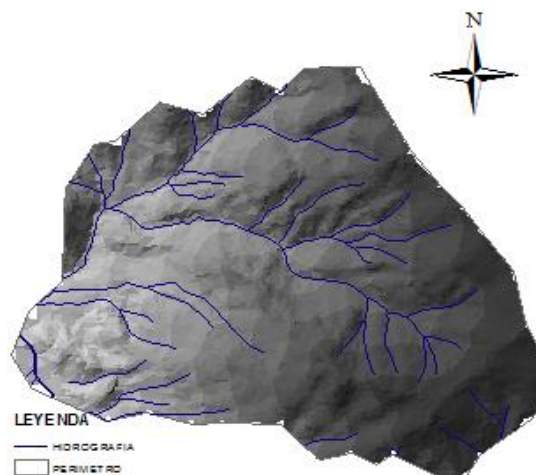


Figura 2: Mapa Comunidad Agrícola Ramadilla y sus cursos de aguas que conforman una red de humedales Ribereños.

Una variedad de flora y fauna acompaña el hábitat natural de la unidad territorial, donde

existen plantas con un alto nivel de endemismo (CONAF, 2013).

Sin embargo las plantas introducidas con potencial invasor, han colonizado los espacios terrestres en el área de estudio y han pasado a convivir con las plantas autóctonas de la zona.

En la zona se observa un progreso en la población de “especies introducidas” a “especie invasora” que a menudo lleva un periodo o fase de rápida propagación que continúa hasta que la especie alcanza los límites de su nueva era (Quiroz, 2009). En la zona lacustre del humedal de Ramadillas, se pueden observar plantas introducidas, que han experimentado un crecimiento mayor en relación a las nativas. Las plantas invasoras, especies naturalizadas que se reproducen en grandes cantidades y que tienen el potencial de propagarse en un área considerable ocupando el hábitat naturales (Fuentes, et., 2014) estas plantas han aparecido junto a las plantas propias del lugar y algunas han desplazado a las hierbas originarias de los ecosistemas naturales húmedos, esta situación ha provocado una competencia entre las plantas, para mantener su hábitat natural.

TRABAJO EN TERRENO

Para evaluar el paisaje que cubre el humedal, se identificaron las plantas nativas e introducidas observadas en los trabajos de campo, desarrollados en la comunidad. Se elabora una tabla los nombres comunes, científicos y el potencial invasor de la especie introducida.

Se colectaron algunas muestras de las especies para su identificación, estos trabajos fueron hechos en la temporada de verano en un año poco lluvioso, ya que el cauce del agua en años sin lluvia se seca, quedando algunos charcos que alimentan la pequeña agricultura, debido a la extrema aridez.

Tabla 1: Especies introducidas con potencial invasor presentes en el lecho del humedal y en lugares cercanos al área de estudio

Nombre científico	Nombre común	Potencial invasor
1. <i>Anthemis cotula</i> L	Manzanillón	14 alto
2. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	Bolsita del pastor	12 alto
3. <i>Carduus pycnocephalus</i> L	Cardo	22 alto
4. <i>Centaurea melitensis</i> L	Cardo chico	15 alto
5. <i>Centaurea solstitialis</i> L	Pimpinela	15 alto
6. <i>Cichorium intybus</i> L	Cariola	11 alto
7. <i>Conium maculatum</i> L	Cicuta	22 alto
8. <i>Convolvulus arvensis</i> L	Zizaña	12 alto
9. <i>Datura stramonium</i> L	Chameco	21 alto
10. <i>Daucus carota</i> L	Zanahoria silvestre	21 alto
11. <i>Euphorbia peplus</i> L	Hierba mala	15 alto
12. <i>Fumaria capreolata</i> L	Hierba de la culebra	11 alto
13. <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Zarzamora	28 alto
14. <i>Geranium robertianum</i> L Pic	Hierba de Roberto	12 alto
15. <i>Geranium robertianum</i>	Hierba del chanco	15 alto
16. <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg	Diente de león	13 alto
17. <i>Lactuca serriola</i> L	Lechuguilla	14 alto
18. <i>Medicago polymorpha</i> L	Trebol	17 alto
19. <i>Medicago sativa</i> L	Alfalfa	15 alto
20. <i>Plantago major</i> L	Chantén	15 alto
21. <i>Polygonum aviculare</i> L	Pasto del pollo	29 alto
22. <i>Lapsana communis</i> L	Chinita	12 alto
23. <i>Plantago lanceolata</i> L	Lenguilla	15 alto
24. <i>Rumex acetosella</i> L	Romacilla	21 alto
25. <i>Senecio vulgaris</i> L	Ñihue chico	22 alto
26. <i>Sisymbrium irio</i> L	Mostacilla	14 alto
27. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Ñihue	15 alto
28. <i>Stellaria media</i> (L) Vill	Bocado de gallina	12 alto
29. <i>Trifolium campestre</i> Schreb	Trevillo	13 alto
30. <i>Trifolium dubium</i> Sibth	Trébol blanco	8 alto
31. <i>Trifolium repens</i> L.	Trebol blanco	19 alto
32. <i>Verbascum virgatum</i> Stokes	Barra amarilla	17 alto
33. <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L	No me olvides del campo	13 alto
34. <i>Veronica arvensis</i> L	Veronica	15 alto
35. <i>Agrostis capillaris</i> L.	Chepica	24 alto

Por otro lado, se elaboró un listado de las plantas nativas, presentes en el lecho del humedal ribereño y en las áreas cercanas.

Tabla 2: Especies nativas diagnosticadas en el lecho del humedal altoandino

Nombre científico	Nombre común
1. <i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce
2. <i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers. spp linearis.	Romero
4. <i>Luma chequen</i> (Molina) A.Gray	Arrayán
5. <i>Otholobium glandulosum</i> (L.) J.W. Grimes.	Culén
6. <i>Maytenus boaria</i> Molina.	Maitén
7. <i>Discaria chacaye</i> (G.Don) Tortosa	Chacay
8. <i>Dennstaedtia glauca</i> (Cav.) C. Chr. ex Looser	Helecho de los canales
9. <i>Equisetum giganteum</i> L.	Hierba del platero
10. <i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven subsp. <i>peploides</i>	Duraznillo
11. <i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera var <i>polygamus</i> .	Molle
12. <i>Escallonia angustifolia</i> J. Presl.	Lunca
13. <i>Escallonia illinita</i> C. Presl var. <i>pubicalycina</i> Briq..	Nipa
14. <i>Lemna gibba</i> L.	Lenteja de agua
15. <i>Urtica dioica</i> L.	Ortiga verde
16. <i>Mentha spicata</i> L.	Hierba buena
17. <i>Nasturtium officinale</i> W.T.	Berro común
18. <i>Cortaderia rudiusscula</i> Stapf.	Cola de zorro
19. <i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga
20. <i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	Palqui
21. <i>Baccharis marginalis</i> D.C.	Chilca
22. <i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst. var <i>hastulata</i>	Mollaca
23. <i>Cortaderia rudiusscula</i> Stapf.	Cola de zorro
24. <i>Mentha pulegium</i>	Poleo
25. <i>Hydrocotyle indecora</i> DC.	Tangué
26. <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker var. <i>leiiothea</i> (S.F.Blake) Pruski & G. Sancho	Pasto de burro
27. <i>Sium latifolium</i> sp	Berrillo
28. <i>Bromus setifolius</i> J.Presl	Cebadilla

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las especies diagnosticadas, 35 son introducidas y tienen un alto potencial invasor, destacando plantas como *Centaurea melitensis* L.: Cardo chico cuyo potencial invasor es de (15 alto), este vegetal en años lluviosos se propaga muy fácilmente por las planicies y laderas cercanas al humedal ribereño, aprovechando la humedad. El Chameco: *Datura stramonium* L, con (21 alto), suele estar presente cerca del agua, por ejemplo, en los canales que salen del humedal, sus poblaciones se multiplican debido a la abundante germinación en sus semillas, para los agricultores de la zona, el vegetal es una maleza que deben sacar para limpiar sus cultivos. El ganado caprino no come esta

planta ya que es tóxica. En las cercanías del humedal existen poblaciones de *Rubus ulmifolius* Schott: *Zarzamora* cuyo potencial invasor también es alto (28 alto), esta planta es una amenaza para la vegetación nativa que cubre el paisaje natural del área de estudio, ya que su crecimiento en zonas húmedas es muy rápido.

En el humedal ribereño de la comunidad agrícola se encontraron 28 plantas nativas destacando *Escallonia angustifolia* J. Presl., *Escallonia illinita* C. Presl var. *pubicalycina* Briq., estas plantas cubren la mayoría de la zona donde escurre el agua del humedal, los vegetales son de gran importancia para la conservación de aves, como tordos, codornices y tencas, pájaros que hacen sus nidos en las ramas de estas plantas.

En relación a las plantas con problemas de conservación y escasa en la Región de Coquimbo, destaca el *Dennstaedtia glauca* (Cav.) C. Chr. ex Looser, Otra especie está presente en las quebradas Ramadillas, otra especie común y sin problemas de conservación es *Cartaderia rudiusscula* Stapf el vegetal se distribuye a lo largo de todo el bosque tupido.

Otro importante vegetal silvestre que crece en el agua es el Poleo: *Mentha pulegium*, el monte es recolectado por los lugareños de Ramadillas y zonas cercanas para preparar infusión y tomar aguas de la planta en el horario de onces, crece en los bordes de los canales y en las lagunas. Debido a los años secos la hierba es escasa y en años lluviosos la Chépica: *Agrostis capillaris* L., maleza rastrera, empieza crecer, afectando las poblaciones naturales de esta hierba aromática.

El *Nasturtium officinale* W.T.: berro común de las vertientes, es una planta acuática, muy común en el humedal de Ramadillas, en tiempos de lluvias el vegetal es abundante en la cuenca, sus hojas tiernas son recolectadas

por las personas de la comunidad para hacer ensaladas de verduras.

La medición de los transectos se llevaron a cabo en el lecho del humedal y en la zona que lo rodea, ubicando tres puntos dentro de la microcuenca donde se procedió a hacer la evaluación. Con la ayuda de una huincha métrica, se ubicó un punto inicial en el lecho, tomando una distancia de 50 metros, luego de este paso se evaluó cada 50 centímetros la especie nativa e introducida, el sustrato y la presencia de anfibios, ya que las mediciones fueron hechas en verano donde existe reproducción de estos seres.

Para comenzar la evaluación, se tomaron medidas de prevención y cuidado para no intervenir el desarrollo de la vida en el humedal, tratando de pasar por aquellos lugares donde no se iban a producir daños y espantar a las especies. Con la ayuda de una vara se fueron midiendo los tramos y anotando los nombres de las plantas introducidas, nativas y el sustrato que estaba presente en el momento de la medición, estimando la frecuencia y registrando los datos en una hoja de muestreo.



Figura 3: En la imagen satelital el humedal ribereño de la comunidad de Ramadillas y la ubicación de los lugares donde se llevó a cabo la medición de los transectos en el lecho del humedal y en la periferia del curso del agua, donde el punto 1 se ubica en la siguiente coordenada geográfica (30°52'29.09"S y 70°37'43.16"O) el punto 2 (30°52'44.30"S y 70°38'16.64"O) y finalmente el punto 3 (30°53'32.36"S y 70°39'3.00"O). También se hicieron otras mediciones en la parte más baja del humedal.

RESULTADOS DE FINALES DE LA MEDICIÓN DE LOS TRANSEPTOS

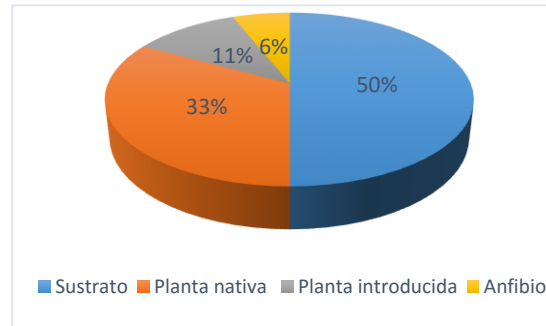


Figura 3: Gráfico que muestra la frecuencia de plantas nativas e introducidas con potencial invasor y sustrato presente en el lecho del humedal de la comunidad agrícola Ramadillas.

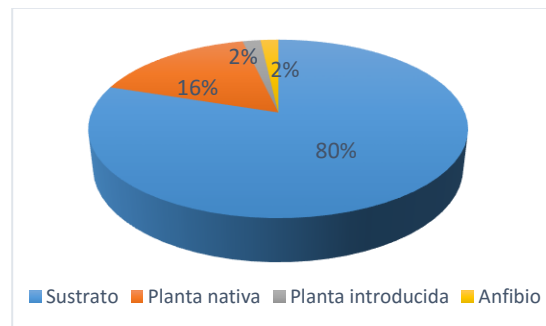


Figura 4: Gráfico que muestra la frecuencia de plantas nativas e invasoras y sustrato presente en la cercanía del humedal de la comunidad agrícola Ramadillas.

En relación a la información presentada en los gráficos finales que resumen las mediciones realizadas en el humedal. En el lecho de humedal, existe una gran porción de suelo desnudo (50%), con presencia de sustrato (grava, arena, roca y leña) este material se encuentra en zonas donde el agua pasa por zonas rocosas, sectores poco húmedas y en suelos degradados.

Las plantas introducidas con potencial invasor representan un 11% de la superficie, siendo muy común plantas acuáticas como *Veronica anagallis-aquatica L.*: No me olvides del campo, crece junto a *Nasturtium officinale W.T.*: Berro, planta acuática nativa.

En relación a las plantas nativas de la gráfica representan el (16%). Sin embargo, existen poblaciones de *Centaurea melitensis* L: cardo chico. Según (Matthei, 1995) en *Manual de las malezas que crecen en Chile*, menciona que esta planta es una maleza muy seria, que es frecuente en tierras arcillosas, a orillas de caminos, suele salir en cultivos de trigo de secano y de lentejas, donde dificulta las cosechas. En años lluviosos el aumento de agua permite que los sembradores cultiven el trigo, cebada y el alverjón, en los potreros, el vegetal comienza a salir en gran cantidad en los sembrados de porotos.

En temporada de verano en los charcos de agua existe reproducción de sapos. Lobos en *Anfibios de Chile un desafío para la conservación* señala que los anfibios se caracterizan por su alta dependencia al agua, viviendo la mayoría de las especies muy asociadas a charcos y ríos o sustratos muy húmedos. En las mediciones registradas en el lecho del humedal ribereño se obtuvo (6%) y en la cercanías (2%) de presencia de anfibios, en reproducción. Estos seres vivos son de gran importancia para mantener el equilibrio ecológico del ecosistema, siendo el alimento de reptiles y aves que llegan al lugar. También los sapos se alimentan de insectos, convirtiéndose en agentes reguladores de plagas.

La sequía en la zona ha producido un deterioro en el hábitat natural del humedal ribereño de Ramadillas y los lugares cercanos, la construcción de pozos para sacar agua subterránea con la ayuda de máquinas, ha modificado el paisaje. Según *La importancia de los humedales del río Mostazal*. (Jorquera, et al., 2013) mencionan que una disminución o pérdida de la cobertura vegetal, provoca que el agua escurra más rápido erosionando el suelo y levantando material del fondo del

caudal del río. Esta situación puede ser vista debido a la gran cantidad sustrato presente en los gráficos. El área cercana el humedal un 16% de la medición lo componen plantas nativas como *Escallonia illinita* C. Presl var. *pubicalycina* Briq. la estructura del arbusto es apretada e impide el paso de las cabras, alrededor de el vegetal el suelo se encuentra suelto y desnudo.

Las medidas de conservación que podrían llevarse a cabo en estos humedales sería crear area de exclusión para dejar recuperase la vegetación, aprovechando de mejor manera los recursos naturales.

Por otro lado, educar la población y los turistas que no tiren basura el lecho del humedal y prohibir la quema de bosques, ya que en zonas cercanas se han producido incendios que han afectado y dañado la biodiversidad produciendo la muerte y la pérdida de habitat de las especies nativas.



Figura 5: Lecho del humedal de Ribereño de la Comunidad Agrícola Ramadillas, plantas acuáticas asociada zonas húmedas en la Comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo.



Figura 6: Lecho del humedal Ribereño de la comunidad agrícola la vida de los anfibios un joven (sapo de atacama: *Rhinella atacamensis*).

CONCLUSIONES

Los humedales ribereños son sitios que albergan una gran diversidad de plantas y animales indispensables para regular los ecosistemas naturales precordilleranos en zonas áridas. El humedal ribereño de Ramadillas, en la comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo, es un ejemplo de esta situación.

La acción del hombre sobre el medio natural en estas zonas apartadas y extremas, no ha sido la excepción, en el lugar ya existe la presencia de plantas introducida con potencial invasor, que amenaza la sobrevivencia de las plantas nativas y que debido a la sequía del lugar, sus poblaciones no han experimentado un crecimiento significativo, estas plantas traídas por los animales y el hombre a través de la agricultura en la actualidad conviven en el hábitat natural de Ramadillas.

Los años secos han producido en los pequeños agricultores del lugar escasez de agua para regar sus cultivos, ante este problema las personas han hechos pozos para sacar agua con bombas, situación que ha degradado las condiciones naturales de los humedales ribereños.

Los anfibios en el humedal son de gran importancia ya que ellos mantienen el equilibrio de una cadena alimenticia necesaria para la sobrevivencia de otros seres vivos, y además mantienen a raya la población de insectos.

En relación a las poblaciones de aves en la zona, se observa una disminución debido al escaso alimento y a la caza indiscriminada que desarrollan personas en las zonas apartadas de la ciudad. Se hace necesario educar a la población que no tire basuras en el río o en las quebradas, no quemar los restos de islas que quedan del bosque esclerófilo, e incentivar la creación áreas de exclusión, para ayudar a recuperar el paisaje natural de los humedales ribereños.

BIBLIOGRAFÍA

- CONAMA (2005). *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso racional de los humedales en Chile*. Santiago: Ediciones Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2005.
- CONAF. *Los Humedales y la importancia de conservarlos*. Santiago: Fondo Conjunto de cooperación Chile México, 2006.
- En
http://www.conaf.cl/wpcontent/files_mf/1386778289FolletoHumedales_2013_proyectoChileMexico.pdf
- CONAF. *Convenio de eficiencia institucional, programa nacional para la conservación de humedales insertos en el sistema Nacional de Áreas Protegidas*, Santiago: Gerencia de áreas silvestres protegidas. Departamento de conservación de la biodiversidad biológica, 2010. En http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1369258173CEIHUMEDALES.pdf
- CONAF. *Por un Chile forestal sustentable*, Santiago de Chile, Editorial ZIG-ZAG, 2013. En http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1382992046CONAFporunChileForestalSustentable.pdf
- FUENTES, N. SÁNCHEZ, P. PAUCHARD, A. URRUTIA, J. CAVIERES, L. MARTICORENA, A. *Plantas invasoras del centro-sur de Chile: Guía de Campo*. Concepción: Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), 2014.
- GARCIA, M. *Clasificación funcional de humedales ribereños, tecnología y desarrollo*. Revista de ciencia tecnología y medio ambiente. Volumen 1. Madrid: Universidad Alfonso X El Sabio, 2003. En <http://www.uax.es/publicacion/clasificacion-funcional-de-humedales-riberenos.pdf>
- HOFFMANN, A. KALIN, M. LIBERONA, F. MUÑOZ, M. y WALTSON, J. *Plantas altoandinas en la flora silvestre de Chile*. Santiago: Ediciones Fundación Claudio Gay, 1998.
- INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. *Atlas geográfico para la Educación*. Santiago: I.G. M, 2012.
- JORQUERA, A. ITURRIETA, C. SÁNCHEZ, F. VALDEZ, M. ESPINOSA, S. *La importancia de los humedales del río Mostazal*. Santiago: Ediciones R&V, 2013.
- LOBOS, G. VIDAL, M. CORREA. C. LABRA. A. DIAZ-PÁEZ, H. CHARRIER. A. RABANAL. F. DIAZ. S. & TALA. CH. *Anfibios de Chile, un desafío para la conservación*. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente. Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. Red Chilena de Herpetología, 2013.
- RAMIREZ, C. y SAN MARTÍN, C. *Diversidad de especies, flora acuática. En el Libro Biodiversidad en Chile patrimonio y desafíos*, segunda edición. Santiago: Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2008. En http://www.mma.gob.cl/librobiodiversidad/1308/articles-45206_recurso_4.pdf
- TRIVELLI, M. *Reseña de la vegetación de Chile Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)*, Material de difusión. Santiago: División de protección de los recursos naturales. Subdepto. de Vida Silvestre, 2015. En http://www.sag.cl/sites/default/files/la_flora_de_chile_continental_5f_junio_2014_final2.pdf
- MATTHEI, O. *Manual de las malezas que crecen en Chile*. Santiago: Alfabet Impresores, 1995.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Guía para la conservación y seguimiento ambiental de humedales andinos*. Santiago: División de Recursos Naturales y Biodiversidad de Ministerio de Medio Ambiente. Servicio Agrícola y Ganadero y Dirección General de Aguas, 2011.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Informe final, programa sistema nacional de área protegidas por el Estado (SNASPE)*. Santiago: Ministerio de Agricultura Servicio. Servicio Corporación Nacional Forestal, 2005.

MINISTERIO DE TIERRAS Y COLONIZACIÓN. Título de dominio Comunidad Agrícola Ramadillas. Proyecto de normalización de títulos de Comunidades Agrícolas Región de Coquimbo. Santiago: Ediciones Ministerio de Tierras y Colonización, 1978.

NOVOA, J. y LOPEZ, D. Capítulo 2. IV Región: *El Escenario Geográfico Físico. En el Libro Rojo de la Flora Nativa y los Sitios Prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo*. La Serena: Ediciones Universidad de La Serena, 2001.

QUIROZ, C. PAUCHARD, P. MARTICORENA, A. y CAVIERES, L. *Manual de plantas invasoras en el centro sur de Chile*. Concepción Chile. Concepción: Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB). Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción, 2009.