

AVIFAUNA Y CONSERVACIÓN DE UNA CHARCA ESTACIONAL EN EL SITIO RAMSAR LAS SALINAS DE HUENTELAUQUÉN¹

BIRDS AND CONSERVATION OF A SEASONAL POND IN THE RAMSAR SITE LAS SALINAS DE HUENTELAUQUÉN

Ignacio Barraza • Llanka Cordero • Alejandra Navea
 Profesor Guía: César Piñones
 Escuela Juan Antonio Ríos • Huentelauquén Norte
 Asesor Científico: Víctor Bravo
 Evaluador: Paola Araneda

Resumen

Se presentan los resultados de un muestreo exploratorio de aves asociadas a una charca estacional, la cual constituye un humedal efímero dentro del Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén en la Región de Coquimbo. Se determinó la riqueza, abundancia de aves y adicionalmente se documentaron las presiones antropogénicas que podrían afectar la integridad de dicho ecosistema. La charca estacional presentó 8 especies de aves asociadas directamente, pudiéndose establecer que dicho humedal cumple un rol dentro de la ruta migratoria de especies australes y boreales, además de permitir el uso de un ambiente mayoritariamente árido, por parte de aves acuáticas y una playera residente con problemas de conservación, no descrita antes para estos ecosistemas. Existen presiones que podrían afectar a las poblaciones locales y migratorias de aves que ocupan estos ambientes poco conocidos y subvalorados. El estudio de estos ecosistemas podría ser abordado a través de proyectos de ciencia colaborativa, que involucren a las dos escuelas locales y a los observadores de aves, en un contexto que implique una adecuada planificación del territorio y un monitoreo continuo y participativo, utilizando herramientas de ciencia ciudadana como eBird.

Palabras claves: Aves playeras; Aves acuáticas; Charca estacional; Humedales costeros; Sitio Ramsar.

Abstract

The results of an exploratory sampling of birds associated with a seasonal pond are presented, which constitutes an ephemeral wetland within the Ramsar Site Las Salinas de Huentelauquén in the Coquimbo Region. The richness, abundance of birds was determined and anthropogenic pressures that could affect the integrity of that ecosystem were also documented. The seasonal pond presented 8 directly associated bird species, and it can be established that wetland plays a role within the migratory route of austral and boreal species, in addition to allowing the use of a mainly arid environment by waterfowl and a beach bird with conservation problems, not previously described for these ecosystems. There are pressures that could affect the local and migratory populations of birds that occupy these little known and undervalued environments. The study of these ecosystems could be approached through collaborative science projects, which involve the two local schools and bird watchers, in a context that implies adequate planning of the territory and continuous and participatory monitoring, using science tools citizen like eBird.

Keywords: Shorebirds; Acuatic birds; Seasonal pond; Coastal wetlands; Ramsar Site.

¹ El proyecto participó en el I Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y Tecnología de Choapa 2017, organizado por el PAR Explora-CONICYT Región de Coquimbo.



Introducción

Los humedales son uno de los hábitats más amenazados y modificados del mundo por actividades antrópicas (Gibbs, 1993; Richardson, 1994), pese a conocerse los servicios ecosistémicos proporcionados para las personas como para las distintas especies. Para estas últimas, la generación de hábitat es quizás uno de los más importantes, especialmente para las aves migratorias de larga distancia, ya que son importantes sitios de parada para reposición energética (Ramsar, 2016). La alta abundancia de este grupo, ha favorecido su estudio, especialmente en los humedales costeros de la Región de Coquimbo, siendo particularmente el grupo de las aves acuáticas el más estudiado (Jorge *et al.*, 1998; Tabilo *et al.*, 2001; Rojas y Tabilo, 2004; CAACH, 2005; Piñones *et al.*, 2010; Zuleta & Piñones, 2015, Cortez y Pastén, 2016; eBird, 2020).

Tradicionalmente dicha investigación y los esfuerzos de divulgación y conservación, se ha concentrado en los humedales costeros que presentan un caudal permanente de agua dulce durante todo el año (Fariña y Camaño, 2012; Vargas *et al.*, 2016). Es así como para el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén (SRLSH), las investigaciones y muestreos de aves se han centrado en las aves acuáticas y playeras de la desembocadura del Río Choapa (Schmitt *et al.*, 2011; García-Walther *et al.*, 2017) Por ello, la información sobre las aves y conservación de las charcas estacionales, como las que se localizan en los llanos costeros de Huentelauquén es nula o de existir, es restringida, lo que hace necesaria su actualización (Zuleta y Piñones, 2014b; Zuleta y Piñones, 2015).

Las charcas estacionales, son pequeñas lagunas de agua dulce que se logran formar sólo con la lluvia en

depresiones naturales o artificiales del terreno, por lo que son intermitentes (Ramsar, 2016) y cuya forma y tamaño dependen de la topografía e intensidad y duración de las precipitaciones (Wiltham *et al.*, 1998). En este sentido sólo es posible verlas durante algunos meses posteriores al invierno y cuyo tamaño además, irá disminuyendo con una velocidad que depende de la evaporación y del intercambio con el suelo inferior, desapareciendo completamente hacia el verano (Andreu, 2014; Zuleta *et al.*, 2019).

Estos humedales, por ejemplo, en Estados Unidos y las zonas mediterráneas de Europa, han sido definidas por la investigación científica como un hábitat prioritario para la conservación de la biodiversidad. No obstante, el interés por su conservación es muy reciente, lo que ha provocado que muchas charcas sufran transformaciones importantes, derivadas de la inadecuada regulación territorial, la introducción de especies invasoras, cambios climáticos, entre otras amenazas, las cuales en su conjunto han llevado a su declive o desaparición (Williams *et al.*, 2001; Grillas *et al.*, 2004; Zacharias *et al.*, 2007; Calhoun *et al.*, 2016). Adicionalmente, pese a que se ha reconocido la importancia de conservar los ambientes acuáticos y biodiversidad de las zonas mediterráneas áridas y semiáridas del planeta, junto con los servicios ecosistémicos que esta entrega; tales como la identidad cultural, la biodiversidad de las tierras áridas no es adecuadamente monitoreada (Davies *et al.*, 2012).

Por ello, y en general para cualquier área de importancia para la biodiversidad, se hace necesaria, por ejemplo, la identificación de presiones (degradaciones sobre los sistemas) y sus fuentes (causas que las provocan),



con miras a establecer con claridad las amenazas a objetos naturales y culturales de conservación (Granizo *et al.*, 2006), para posteriormente establecer y organizar las formas de minimizarlos. Bajo este contexto, se llevó a cabo una investigación de carácter descriptivo que buscó respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué aves son posibles de encontrar en una charca estacional en las planicies costeras de Huentelauquén? y estos ecosistemas ¿se encuentran bajo presión antrópica? Para esto se plantearon como objetivos el: a) Describir la comunidad de aves presentes en el área de estudio seleccionada y b) Identificar presiones y sus fuentes con miras a sugerir recomendaciones para la conservación y manejo de este singular tipo de humedal en la Región de Coquimbo.

Método

La investigación de campo se realizó en la localidad rural de Huentelauquén Norte, Provincia de Choapa, Región de Coquimbo, Chile, en los terrenos de la comunidad agrícola homónima. Los muestreos se realizaron en los llanos costeros de Las Salinas de Huentelauquén (UTM 257646 E, 6499320 N), zona designada como Área Prohibida de Caza (SAG, 2018), Sitio Ramsar en Chile (Zuleta y Piñones, 2014a; Carrasco *et al.*, 2015), y Área de Importancia para la Conservación de la Aves y la Biodiversidad (IBA, por sus siglas en inglés) por parte de BirdLife International (BirdLife International, 2018).

Se trabajó en un humedal del tipo charca estacional, ubicado en el sector de Paihuenes, el cual fue seleccionado por su tamaño (24.195 m²), accesibilidad y

cercanía al establecimiento educacional (Figura N° 1). En tres salidas durante agosto de 2016, mientras la charca se encontraba en su fase de anegamiento post lluvias (Zedler, 1987), se registraron las aves asociadas a tres micro-hábitats del humedal: a) Centro de Espejo de Agua: Zona con una profundidad de entre 30 cm a 1 metro, caracterizada por agua turbias y sin afloramiento de rocas. b) Orilla semi-anegadas con piedras: Área con una columna de agua de milímetros o pocos centímetros de altura, en donde es posible observar pequeñas piedras que no alcanza a ser cubiertas por la película de agua y c) Borde fangoso adyacente a la orilla: Zona sin agua superficial, pero saturada de humedad al estar con anterioridad inundada. Aquí la concentración de piedras es menor (Figura N° 1).

Los conteos; considerando tiempos de desplazamiento al sitio de estudio y monitoreo efectivo, se desarrollaron una vez por semana entre las 16:00 y 17:30 horas (horario asignado para la ejecución del taller de ciencias). Se trabajó en dos estaciones, dispuestas en la ribera norte y sur del espejo de agua, en donde se tomaron datos durante 10 minutos (Ralph *et al.*, 1996), con un catalejo de 60x a una distancia aproximada de 30 m de cada orilla. Para la identificación de especies se siguió a Jaramillo (2005). Adicionalmente, siguiendo a García-Walther *et al.* (2017), se tomó nota de los comportamientos de las aves en cada uno de dichos micro-hábitats, estableciendo tres categorías conductuales: alimentación, descanso y acicalamiento. Para estos efectos, las aves que volaban sobre el área evaluada fueron descartadas de los análisis, pero si se registró su presencia con fines descriptivos de la historia natural del sitio de estudio.

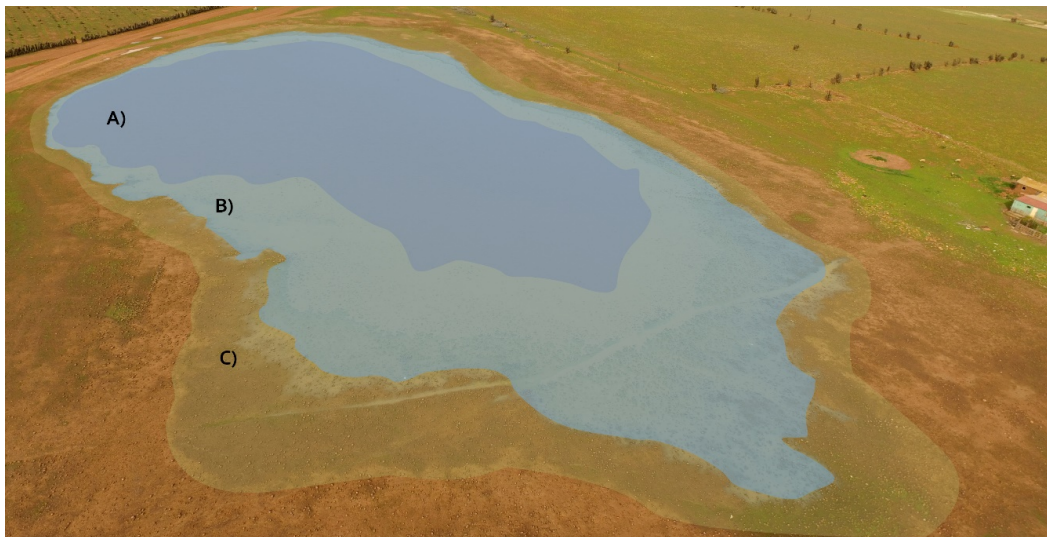


Figura N° 1. Sitio de estudio conformado por una charca estacional ubicada en el sector de Paihuenes. Se evidencian tres micro-hábitats desde el centro hacia la periferia del humedal: A) Centro de espejo de agua, B) Orilla semi-anegada con piedras y C) Borde fangoso adyacente a la orilla. Fotografía de Victor Bravo-Naranjo.



A modo de propuesta preliminar, se determinaron las presiones que podría estar afectando tanto a las aves cómo a la charca estacional; estas son los factores que afectan directamente a nuestros objetos de conservación, además de las fuentes que generan estas presiones (Granizo *et al.*, 2006). Esto se realizó mediante la observación en terreno y a través de registro fotográfico mediante dron. Determinadas las fuentes que dan origen a las presiones, estas se valorizaron de acuerdo a dos criterios: contribución e irreversibilidad. El primero se refiere a que porcentaje del daño, se puede atribuir a esta fuente, y el segundo se relaciona con cuan reversible puede ser el daño causado, y este se puede determinar considerando los esfuerzos económicos y de mano de obra. Por ejemplo; a medida que el problema a solucionar se va alejando de los centros urbanos, los costos van aumentando. Estos dos criterios se categorizaron en una escala de 4 sub-criterios: Muy

alto, alto, medio y bajo, de acuerdo a lo propuesto por Granizo *et al.* (2006).

Resultados

Se identificaron 8 especies de aves nativas (Figura N° 2), entre estas 5 son residentes, 1 es una migratoria boreal y 2 son definidas como migratorias australes (Tabla N° 1). El Chorlo nevado (*Charadrius nivosus*), con 20 ejemplares presentó una mayor abundancia promedio. Lo siguió el Chorlo doble collar (*Charadrius falklandicus*), con 17 ejemplares y el Pato Jergón Grande (*Anas georgica*) con 15 ejemplares promedio. La Perdicitita (*Thinocorus rumicivorus*) y la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), presentaron los menores promedios en su abundancia. Las abundancias totales por especie para los 3 conteos se muestran en la Figura N° 3.



Figura N° 2. Parte de la avifauna registrada. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: *Charadrius nivosus*, *Charadrius modestus*, *Charadrius falklandicus* y *Calidris bairdii*. Fotografías de César Piñones.

Tabla N° 1. Aves asociadas a la charca estacional de Paihuenes en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén. Invierno 2016. Taxonomía (Barros *et al.*, 2015), Origen (Zuleta y Piñones, 2015).

Familia	Especie	Nombre Científico	Origen
Anatidae	Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	Residente
Anatidae	Pato Jergón grande	<i>Anas georgica</i>	Residente
Charadriidae	Chorlo doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>	Austral
Charadriidae	Chorlo nevado	<i>Charadrius nivosus</i>	Residente
Charadriidae	Chorlo chileno	<i>Charadrius modestus</i>	Austral
Thinocoridae	Perdicitita chica	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Residente
Scolopacidae	Playero de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	Boreal
Laridae	Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	Residente



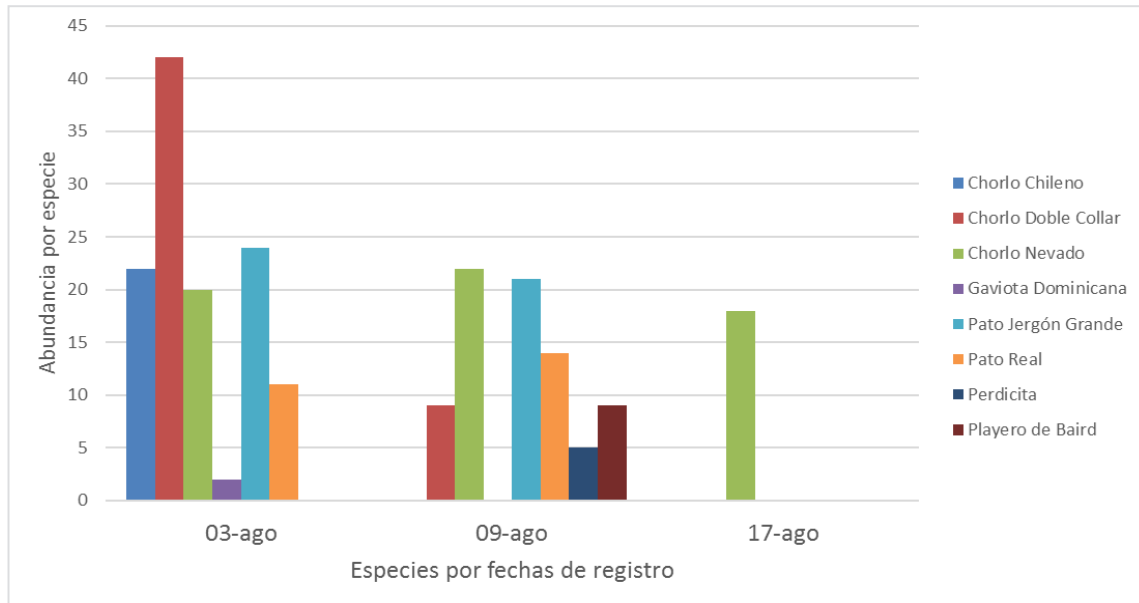


Figura N° 3. Abundancia de las ocho especies de aves registradas durante las tres campañas de terrenos realizadas a la charca estacional del sector Paihuenes, en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén (SRLSH). Invierno 2016.

Adicionalmente, la observación de campo arrojó tres especies de aves rapaces, las cuales fueron observadas realizando vuelos sobre la charca estacional, los

cuales provocaron la respuesta de huida por parte de las distintas bandadas de aves playeras y acuáticas.

Tabla N° 2. Aves rapaces registradas en sobrevuelo sobre la charca estacional de Paihuenes en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén. Invierno 2016. Taxonomía (Barros *et al.*, 2015), Origen (Zuleta y Piñones, 2015).

Familia	Especie	Nombre Científico	Origen
Accipitridae	Vari ceniciento	<i>Circus cinereus</i>	Residente
Accipitridae	Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Residente
Falconidae	Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	Residente

El comportamiento de las distintas especies en la charca estacional, estuvo asociado a la alimentación, descanso y mantención de su plumaje, por medio del acicalamiento y el lavado de sus plumas. Agrupadas

las especies en familia, el uso de los distintos micro-hábitats de la charca estacional (Figura N° 1), se describe en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3. Comportamientos de las aves agrupadas en familias, asociados al uso de tres micro-hábitats de la charca estacional. √ = Comportamiento observado, X = comportamiento no observado.

Familias	Uso de Micro-hábitats en charca estacional								
	Centro de Espejo de Agua			Orilla semi-anegadas con piedras			Borde fangoso adyacente a orilla		
	Alimentación	Descanso	Acicalamiento	Alimentación	Descanso	Acicalamiento	Alimentación	Descanso	Acicalamiento
Anatidae	√	√	√	√	√	√	x	x	X
Charadriidae	x	x	x	√	√	√	√	x	X
Thinocoridae	x	x	x	√	√	√	√	√	√
Scolopacidae	x	x	x	√	√	√	√	x	X
Laridae	x	√	√	x	√	√	x	x	X



En lo que respecta a las presiones, fueron identificadas 3 causas de degradación de la integridad de la charca estacional estudiada y de su avifauna, las cuales al menos tendrían 7 fuentes antrópicas (Figura N° 4) que es necesario evaluar con mayor detalle en futuros estudios, en base a los efectos directos y/o indirectos que pueden ejercer sobre la biodiversidad y elementos

abióticos de la charca. Cabe consignar que durante la temporalidad del estudio, no se encontraron aves heridas o muertas y la ocurrencia de dichas fuentes no fue alta, lo que podría estar relacionado con la estacionalidad; dado los fuertes vientos y bajas temperaturas que caracteriza el clima de los llanos costeros de Huentelauquén durante el invierno.

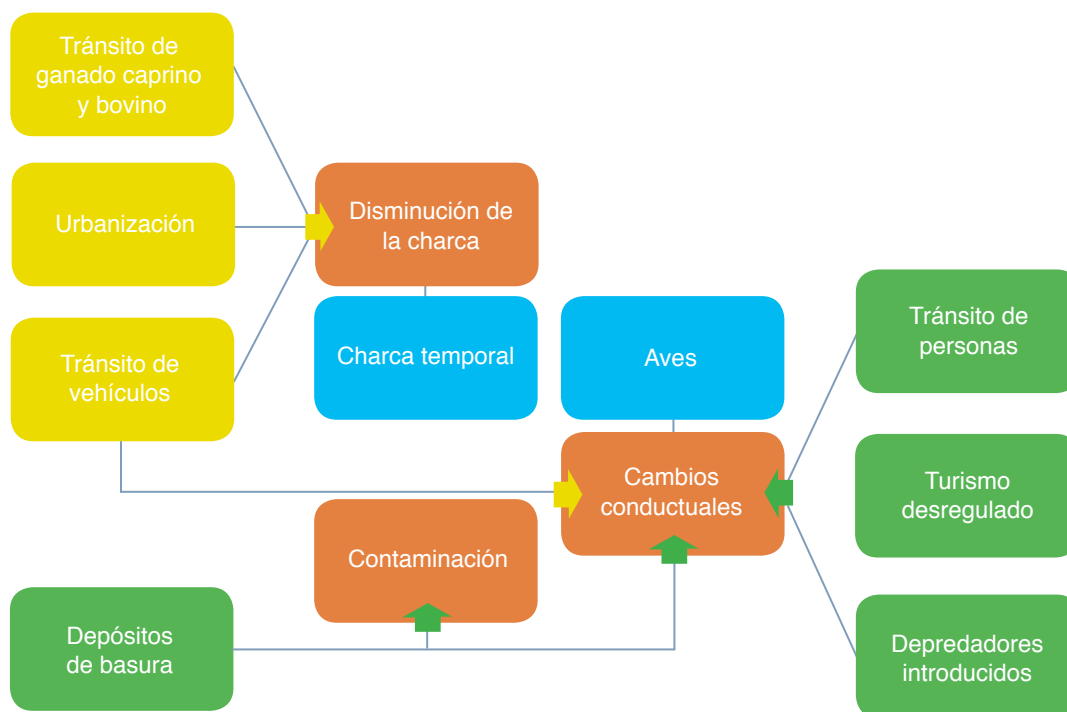


Figura N° 4. Objetos de conservación (recuadros celestes), presiones (recuadros naranja oscuro) y fuentes de esas presiones (recuadros verdes y amarillos) cuya coloración indican el grado de amenaza, donde verde indica una amenaza de valor bajo y amarillo una de valor medio, para la charca estacional y avifauna del sector Paihuenes, en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén (SRLSH). Invierno 2016.

Discusión

La charca estacional permite tras su formación durante la temporada de lluvias, la colonización de la planicie costera del SRLSH por parte de aves marinas (Familia Laridae), acuáticas (Familia Anatidae) y playeras (Familias Charadriidae y Scolopacidae). Dichas planicies en gran parte del año debido a su aridez, son habitadas por representantes de las familias Thinocoridae y Furnariidae (por ejemplo *Geossitta cunicularia*), (Zuleta y Piñones, 2015; eBird, 2020). El centro del espejo de agua es utilizado por patos y gaviotas; especialistas de vida acuática y en las orillas fangosas, son principalmente las limícolas las que buscan alimento en zonas con una columna de agua poco profunda. Las variaciones de riqueza y abundancia, pueden ser atribuidas a

la movilidad de los grupos entre las charcas de los llanos y el río Choapa; el principal humedal del área.

Las poblaciones migratorias del Chorlo de doble collar como del Chorlo chileno, encontrarían en este ambiente acuático fuentes de alimento y refugio que les permiten permanecer en la zona durante el invierno austral, tras su migración desde Patagonia (Rottman, 1995; Canevari *et al.*, 2001; Jaramillo, 2005). Las aves podrían colonizar este ecosistema desde la desembocadura del río Choapa y playas locales, en donde es regular su avistamiento en época post-reproductiva (eBird, 2020). Su dieta estaría conformada por crustáceos microscópicos que conformarían una singular comuni-



dad de invertebrados asociados a estas charcas, tal como ha sido descrito recientemente (de los Ríos *et al.*, 2019).

Que también el Playero de Baird, utilice este hábitat para alimentarse durante su migración boreal, entrega antecedentes de la relevancia de este pequeño ecosistema estacional para las aves playeras migratorias inter-hemisféricas (Figura N° 4). Más observaciones podrían esclarecer la temporalidad de las rutas migratorias locales y de corta y larga distancia. Al respecto, el 20 de agosto de 2016 (tres días después del cierre del trabajo de campo), Benito Rosende Godoy fotografió y reportó en eBird, dos ejemplares de Playero semipalmado (*Calidris pusilla*) alimentándose en la charca descrita en este estudio (eBird, 2020). Dicha especie migratoria boreal ha sido clasificada como Casi Amenazada (BirdLife International, 2019a), debido al decrecimiento de su población mundial.

Por otra parte, resultó significativa la presencia del Chorlo nevado (*Charadrius nivosus*) en un ambiente poco habitual dada su biología (Figura N° 5), especie que además no había sido reportada para las charcas de Huentelauquén (véase Zuleta y Piñones, 2014b; Zuleta y Piñones, 2015). En Chile y otros países sudamericanos, este chorlo está asociado a zonas con playa de arena, dado que utiliza ambientes arenosos como área de residencia habitual y zona reproductiva (Canevari *et al.*, 2001; Senner y Angulo, 2014; García-Walther *et al.*, 2017; Medrano y Tejeda, 2018). En el micro-hábitat de orillas semi-anegadas con piedras, se les observó en grupos relativamente compactos o separándose en parejas, las cuales se refugiaban tras piedras, en donde obtenían un efectivo camuflaje (Figura N° 5).



Figura N° 5. Observaciones sobre la avifauna de la charca estacional. De arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: *Charadrius falklandicus*; un migrador de patagonia, junto a *Calidris bairdii*; un ave migratoria de Alaska. Tres fotografías de *Charadrius nivosus*, con una vista general y el detalle de los ambientes adyacentes a la charca estacional. Fotografía de César Piñones.

También se registró a Chorlo nevado realizando incursiones grupales e individuales a la pradera no humedada por la charca en búsqueda de alimento (Figura N° 5), entregando una visualización de la especie poco habitual para Chile (I. Tejeda, comunicación personal). Su presencia en ecosistemas de praderas junto al de los otros chorlos, podríamos atribuirlos a los intensos eventos de marejadas que afectaron la costa de Choapa durante la temporalidad de muestreo, los cuales generaron una importante modificación de las playas de

arena adscritas al Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén (Figura N° 6) favoreciendo el desplazamiento de esta ave hacia zonas más interiores. Cabe consignar, que los sucesivos fenómenos de marejadas durante 2016, fueron tema noticioso tanto a nivel regional como nacional, dada su intensidad y frecuencia, situación que sería parte del escenario general de aumento de los eventos de marejadas para Chile central, como efecto del calentamiento global (Winckler *et al.*, 2019).



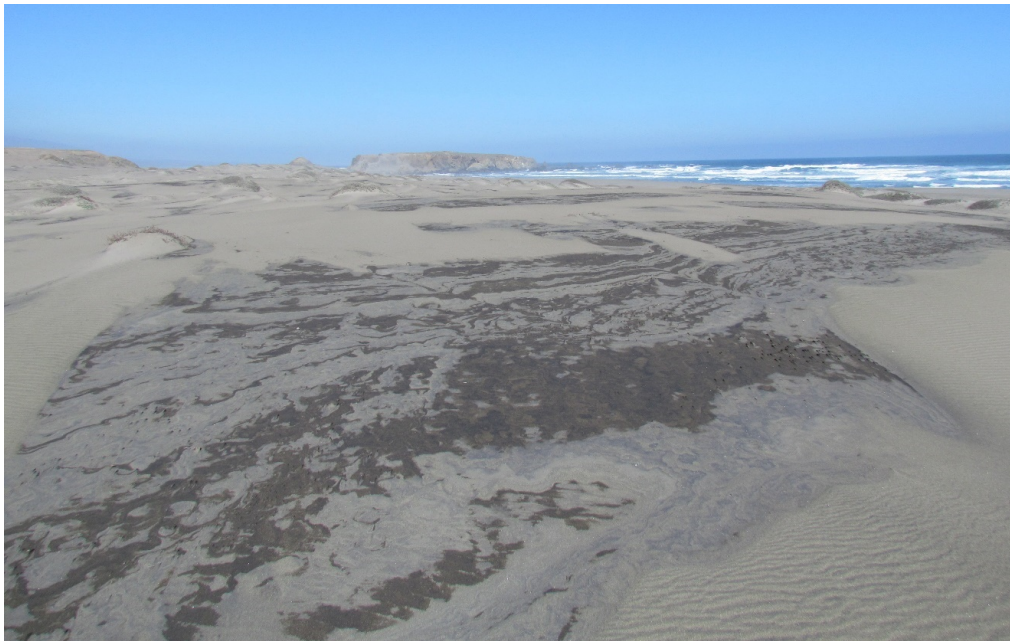


Figura N° 6: Efectos de las marejadas en playa de arena en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén, en donde se evidencian la alteración de las dunas costeras, hábitat del Chorlo Nevado. Julio de 2016. Fotografía de Cesar Piñones.

El Chorlo Nevado es una especie definida como Casi Amenazada a nivel internacional. BirdLife International (2019b) estima que la población tiene una disminución moderadamente rápida (cercana al 30% en el lapso de 15 años). Dicho organismo mundial establece dentro de las principales amenazas a su conservación, el desarrollo residencial y comercial, junto con las actividades recreativas en el borde costero, el impacto de especies introducidas y los efectos de las variaciones severas en el clima, debido al fenómeno de cambio climático, aspectos que ya han sido descritos como amenazas para la geo-diversidad de la costa chilena (Castro, 2015; Winckler *et al.*, 2019). Al respecto, la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), propuso al decimoquinto proceso de clasificación de especies silvestres del Ministerio del Medio Ambiente², clasificar al Chorlo nevado como especie vulnerable (decreto en trámite) para todo el territorio nacional, dado que enfrenta similares amenazas a las ya descritas en otros países de América. Esta misma institución ha priorizado a la especie dentro del trabajo de la Red para la Protección de las Aves Playeras, en donde entre otros objetivos, se busca establecer el tamaño de la población reproductiva y sitios de invernada importantes para el Chorlo nevado a lo largo de la costa árida de Chile.

La ausencia de un plan de manejo del SRLSH, imposibilita que las charcas estacionales sean visualizadas como objetos de conservación a resguardar, pese a que por ejemplo, los ambientes acuáticos asociados al río Choapa, han sido identificados como áreas importantes para el Chorlo Nevado (García-Walther *et al.*, 2017) y los llanos de Huentelauquén incluidas sus charcas son hábitats para al menos 87 especies, entre ellas varias especies de chorlos y playeros migratorios que han sido documentados con posterioridad a la realización del presente estudio (eBird, 2020). Esta situación debe ser revertida en el corto y mediano plazo, dado que, para asegurar el futuro de las poblaciones de aves acuáticas y playeras, tanto residentes como migratorias, es necesario conocer cómo y por qué las aves utilizan estos hábitats específicos (Senner *et al.*, 2017). Sólo como ejemplo, los depósitos irregulares de basura, son uno de los mayores impactos generados por el hombre (Derraik, 2002) y son causa de la reducción de la condición corporal de distintos grupos de aves playeras, además de afectar su reproducción, comportamiento y producir su mortalidad (Mrosovsky *et al.*, 2009), además de favorecer la aparición de especies invasoras depredadoras.

² Véase www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/listado_especies_15o_pac.htm



Por otra parte, se ha demostrado que factores como el turismo desregulado, el tránsito de personas y el tránsito de vehículos, afectan la calidad del suelo (Liddle, 1997), a las aves y a la biodiversidad de los humedales en su conjunto (Boyle y Samson, 1985), demostrándose para algunas especies la disminución en su tiempo de alimentación y en el éxito de nidificación (Lima y Dill, 1990; Westerterp *et al.*, 1995) En este sentido, favorecer la conservación de esta y otras charcas ayudaría además a otros grupos como la singular comunidad de invertebrados que ha sido recientemente descrita para estos humedales (de los Ríos *et al.*, 2019), amén de dos especies priorizadas dentro de la Estrategia de Conservación de las Aves Playeras de la Ruta del Pacífico de las Américas, como los son el Chorlo nevado y el Playero semipalmado (Senner *et al.*, 2017).

Al respecto, Chile ya ha establecido un Plan Nacional de protección de Humedales 2018-2022 (MMA, 2018), el cual busca dar protección legal bajo el nuevo Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), a humedales que constituyan hábitat para especies clasificadas en categoría de amenaza, endémicas o migratorias. Bajo este escenario, proponemos evaluar la incorporación del sistema de charcas estacionales y la desembocadura del río Choapa, como Santuario de la Naturaleza, con miras a salvaguardar la red local de humedales efímeros, dada su vulnerabilidad, ante los efectos del cambio de uso de suelo y la alteración de los ciclos hídricos derivados del cambio climático (Zacharias *et al.*, 2007; Calhoun *et al.*, 2016).

En una dimensión complementaria, posteriores trabajos de nuestro equipo (Barraza y Pardo, 2017; Piñones y Bravo, 2017), en los cuales se han realizado entrevistas a adultos mayores de la Comunidad Agrícola de Huen-

telauguén, se han recopilado antecedentes sobre el rol que jugaron las charcas estacionales dentro de la actividad agrícola y ganadera, que otrora sustentaba a las familias de Huentelauguén. Estas charcas mantenían un espejo de agua anual, dado las copiosas lluvias del pasado. En base al relato oral de los lugareños, esto permitía la reproducción de numerosas especies de aves acuáticas (especialmente de la familia Anatidae). La recuperación de este patrimonio intangible bajo la tendencia actual, tanto de disminución de las precipitaciones para Chile central, como de pérdida de servicios culturales y de ocio, como efectos del calentamiento global (Farjalla *et al.*, 2018; Bambach *et al.*, 2019), debería ser incorporado en el manejo del sitio, para involucrar en la protección de los ecosistemas costeros, las aves acuáticas y el patrimonio biocultural asociado, a las escuelas y organizaciones culturales locales (Ramsar, 2010; Montaña *et al.*, 2015; Senner *et al.*, 2017).

Por todo lo anterior, los humedales estacionales son interesantes espacios para el desarrollo de actividades de ciencia escolar y ciudadana, dado que permitirían dar pertinencia a los contenidos escolares e impulsar iniciativas locales de protección lideradas por la sociedad civil, generando así identidad con el territorio, tal como ya ha ocurrido vía la expresión artística de carácter participativo en la que han sido parte vecinos de Huentelauguén, todas acciones que han sido sugeridas para la gestión de tierras áridas a lo largo del planeta (Davies *et al.*, 2012). Lo anterior motivó la presente aproximación a la biodiversidad de los llanos costeros de Huentelauguén, la que ha sido compartida con el taller de ciencias de la Escuela Carlos Vial del vecino sector de Huentelauguén Sur (Figura N° 7).



Figura N° 7. A la izquierda, parte del equipo de investigación en la zona de estudio, pertenecientes al taller extracurricular de ciencias de la Escuela Juan Antonio Ríos de Huentelauguén Norte. Derecha: miembros del taller de ciencias de la Escuela Carlos Vial Espantoso de Huentelauguén Sur, de visita al área de trabajo. Invierno 2016. Fotografías de César Piñones.



Conclusión

Resulta imperativo poder mitigar las presiones antrópicas que, si bien no son abundantes y frecuentes, pueden actuar de manera combinada e incrementarse en el tiempo y afectar así los micro-hábitats utilizados por las aves. Educar a los miembros y visitantes de la Comunidad Agrícola de Huentelauquén y evitar el acceso de motos y vehículos con fines recreativos hacia las charcas, resulta la principal acción a implementar. Los usos tradicionales dados a estos ecosistemas, como es el de bebedero para ganado menor, deben ser evaluados con miras a determinar sus efectos en las poblaciones de aves locales y el balance hídrico y ecológico de las charcas, bajo el escenario de sequía que afecta a la Región de Coquimbo. Aquí cobra relevancia el rol que pueden jugar las organizaciones de base, el municipio local y las reparticiones ambientales del Estado, tanto en la generación de gobernanza y empoderamiento comunitario, como en el impulso de incentivos e inversión, junto con la integración de la biodiversidad a la gestión que realiza la Comunidad Agrícola de Huentelauquén. La consideración de esta y otros humedales efímeros presentes en los llanos de Huentelauquén, dentro del futuro plan de manejo del área protegida, resulta ineludible para salvaguardar estos humedales de ambientes semiáridos. En este sentido resultaría importante evaluar en el contexto de los programas de monitoreos de aves acuáticas y playeras que se realizan regularmente en Chile, si existen otras charcas estacionales que presentan las condiciones para sustentar poblaciones del Chorlo nevado, considerando su vulnerabilidad y el escenario de incremento de las marejadas, como efecto del calentamiento global y la urbanización recreativa que acontece actualmente en el Sitio Ramsar y otras zonas del borde costero de Chile central. Nuevas preguntas de investigación surgen tras este trabajo. ¿Qué sucede con la riqueza y abundancia de aves playeras durante el periodo estival? ¿Cuántas especies de aves utilizan la charca estacional desde su etapa previa de formación hasta su total sequedad? ¿Existe reproducción de especies locales en la charca estacional? y ¿Qué especies de aves pueden ser encontradas en otras charcas similares? Proponemos que las respuestas a estas preguntas, sean abordadas vía el trabajo mancomunado entre las escuelas de Huentelauquén Norte y Sur, los investigadores profesionales y los observadores de aves que utilizan la plataforma eBird para documentar sus registros, dado que las charcas estacionales son variadas, dinámicas en sus ciclos hídricos y están presentes a lo largo y ancho del territorio semidesértico de Chile, lo que las hace propensas a distintas amenazas.

Agradecimientos

Agradecemos a IdeaWild por los equipos y literatura proporcionados a nuestro equipo para desarrollar este trabajo. Al PAR Explora Coquimbo de CONICYT y al Colegio Cumbres del Choapa, por su apoyo con miras a concretar nuestra participación en el congreso provincial de ciencia escolar 2016. Nuestra gratitud a los profesores Elías González Jorquera y Rubén Valdés Traslaviña, por facilitar la visita a nuestra área de estudio del taller de ciencias de la Escuela Carlos Vial Espantoso de Huentelauquén Sur. La Ilustre Municipalidad de Canela y la Dirección de la Escuela Juan Antonio Ríos, respaldó el Programa de Educación Ambiental Científica 2016-2017, del cual este proyecto fue parte.



Bibliografía

Andreu AC. 2014. Registro de la evolución de la inundación en lagunas y charcas temporales de Doñana. Documentos Técnicos del Equipo de Seguimiento de Recursos y Procesos Naturales. ICTS-Reserva Biológica de Doñana. Estación Biológica de Doñana (CSIC), España.

Bambach N, Morales-Moraga D, Meza F. 2019. Tendencias y proyecciones de cambio climático. En: Castilla JC, Meza F, Vicuña S, Marquet PA, Montero JP. (eds.). Cambio climático en Chile: Ciencia, Mitigación y Adaptación. Ediciones UC. Santiago, Chile.

Barraza I, Pardo, B. 2017. Historia natural y conservación del Chorlo de Campo en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén (*Oreopholus ruficollis*). Libro de resúmenes XV Congreso Regional Escolar de la Ciencia y Tecnología. PAR Explora-CONICYT Región de Coquimbo. Coquimbo, Chile.

Barros R, Jaramillo A, Schmitt F. 2015. Lista de las aves de Chile 2014. La Chiricoca 20: 79-100.

BirdLife International. 2018. Important bird areas factsheet: Salinas de Huentelauquén Ramsar Site. <http://www.birdlife.org>

BirdLife International. 2019a. Species factsheet: *Calidris pusilla*. <http://www.birdlife.org>

BirdLife International. 2019b. Species factsheet: *Charadrius nivosus*. <http://www.birdlife.org>

Boyle SA, Samson FB. 1985. Effects of non-consumptive recreation on wildlife: a review. Wildlife Soc Bull 13: 110-116.

Calhoun AJK, Mushet DM, Bell KP, Boix D, Fitzsimons JA, Isselin-Nondedeu F. 2016. Temporary wetlands: challenges and solutions to conserving a “disappearing” ecosystem. Biol Conserv 21: 3-11.

Castro C. 2015. Geografía de las dunas costeras de Chile: Instrumentos y pautas para su manejo integrado. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Canevari P, Castro G, Sallaberry M, Naranjo LG. 2001. Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical. American Bird Conservancy, WWF-US, Humedales para las Américas y Manomet Conservation Science, Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.

Carrasco P, Moreno RA, Figueroa A, Espoz C, de la Maza C. 2015. Sitios Ramsar de Chile. SEREMI del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago, Universidad Santo Tomás, Universidad de Chile y CONAF. Santiago, Chile.

CAACH. 2005. [Corporación Ambientes Acuáticos de Chile]. Los humedales no pueden esperar: Manual para el uso racional del sistema de humedales costeros de Coquimbo. Santiago, Chile.

Cortez J, Pastén V. 2016. Guía de aves de Humedales Costeros de la Región de Coquimbo. Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA). La Serena, Chile.

Davies J, Poulsen L, Schulte-Herbrüggen B, Mackinnon K, Crawhall N, Henwood WD, Dudley N, Smith J, Gudka M. 2012. Conservación de la biodiversidad de las tierras áridas. Unión



Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (PNUMA-WCMC), y Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD). Nairobi, Kenia.

de Los Ríos P, Pizarro-Araya J, Alfaro FM, Zuleta C. 2019. First descriptions of aquatic crustaceans in coastal plains in Northern Chile (Huentelauquen, 31°S, Coquimbo Region, Chile). *Crustaceana* 92: 73-81.

Derraik JGB. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Mar Poll Bull* 44: 842-852.

eBird. 2020. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. <http://www.ebird.org>

Fariña JM, Camaño A. (eds.). 2012. Humedales costeros de Chile: Aportes científicos a su gestión sustentable. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Farjalla V, Coutinho R, Gómez-Aparicio L, Navarrete S, Pires A, Soares M, Traveset A, Vale M. 2018. Pérdida de biodiversidad: Causas y consecuencias para la humanidad. En: Marquet P, Valladares F, Magro S, Gaxiola A, Enrich-Prast A. (eds.). Cambio global: Una mirada desde Iberoamérica. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

García-Walther J, Senner NR, Norambuena HV, Schmitt F. 2017. Atlas de las aves playeras de Chile: Sitios importantes para su conservación. Universidad Santo Tomás. Santiago, Chile.

Gibbs JP. 1993. Importance of small wetlands for the persistence of local populations of wetland-associated animals. *Wetlands* 13: 25-31.

Granizo T, Molina ME, Secaira E, Herrera B, Benitez S, Maldonado O, Libby M, Arroyo P, Isola S, Castro M. 2006. Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA. TNC-USAID. Quito, Ecuador.

Grillas P, Gauthier P, Yavercovski N, Perennou C. 2004. Mediterranean temporary pools. Vol.1, Station biologique de la Tour du Valat, Le Sambuc, France.

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

Jorge R, Tabilo E, Mondaca V. 1998. Avifauna de Punta Teatinos. *Bol Chil Ornitol* 5: 2-9.

Liddle MJ. 1997. Recreation Ecology. Chapman & Hall. London, UK.

Lima SL, Dill LM. 1990. Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. *Can J Zool* 68: 619-340.

MMA. 2018. [Ministerio del Medio Ambiente]. Plan nacional de protección de humedales 2018-2022. Gobierno de Chile, Santiago, Chile.

Medrano F, Tejada I. 2018. Chorlo nevado. En: Medrano F, Barros R, Norambuena H, Matus R y Schmitt F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), Santiago, Chile.

Montaña A, Benavides C, Le Goff L. 2015. Las Dunas Costeras de Chiloé: Un espacio para la geoenseñanza patrimonial. En: Castro C. Geografía de las Dunas Costeras de Chile: Instrumentos y pautas para su manejo integrado. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.



- Mrosofsky N, Ryan GD, James MC. 2009. Leatherback turtles: the menace of plastic. *Mar Poll Bull* 58: 287-289.
- Piñones C, Bravo V, Zuleta C. 2010. Abundancia y Diversidad de la Avifauna del Humedal Huentelauquén (Canela, Choapa) del Desierto Transicional de Chile. X Congreso Chileno de Ornitología. Santiago, Chile.
- Piñones C, Bravo V. 2017. Pasado, Presente y Futuro del Chorlo de Campo en el Sitio Ramsar Las Salinas de Huentelauquén. Escuela Juan Antonio Ríos y CAICE PAR Explora de CONICYT Región de Coquimbo. Huentelauquén, Chile.
- Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, DeSante DF, Milá B. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159, USDA Forest Service, Albany
- Ramsar. 2010. Manual 18: Manejo de Humedales. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
- Ramsar. 2016. Introducción a la Convención sobre los Humedales. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.
- Richardson CJ. 1994. Ecological functions and human values in wetlands: a framework for assessing forestry impacts. *Wetlands* 14: 1-9.
- Rojas M, Tabilo E. 2004. Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR). Santuario de la Naturaleza Laguna Conchalí. La Serena, Chile.
- Rottman J. 1995. Guía de Identificación de Aves de Ambientes Acuáticos. Serie Aves de Chile. Unión de Ornitólogos de Chile (UNORCH). Santiago, Chile.
- Senner NR, Angulo F. 2014. Atlas de las Aves Playeras del Perú: Sitios importantes para su conservación. CORDIBI. Lima, Perú.
- Senner SE, Andres BA, Gates HR (eds.). 2017. Estrategia de Conservación de las Aves Playeras de la Ruta del Pacífico de las Américas. National Audubon Society, Nueva York, USA.
- SAG. 2018. [Servicio Agrícola y Ganadero]. Cartillas para Cazadores. Departamento de Vida Silvestre División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Santiago, Chile.
- Tabilo E, Jorge R, Mondaca V. 2001. Aves Acuáticas en Humedales Costeros de la Región de Coquimbo, Chile. *Bol Chil Ornitol* 8: 13-17.
- Vargas R, Pastén V, Cortés J, Nuñez P. 2016. Informe Final de Proyecto: Biodiversidad de aves en humedales costeros urbanos y rurales de la Región de Coquimbo. Centro de estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) y Programa de Investigación Ecológica en Zonas Áridas (PIEZA), Universidad de La Serena (ULS). La Serena, Chile.
- Westerterp KR, Donkers JH, Fredrix EW, Boekhoudt P. 1995. Energy intake, physical activity and body weight: A simulation model. *Br J Nutr* 73: 337-347.
- Williams P, Biggs J, Fox G, Nicolet P, Whitfield M. 2001. History, origins and importance of temporary ponds. *Freshwater Forum* 17: 7-15.



Winckler P, Contreras-López M, Castilla JC. 2019. Impactos y adaptación en océanos y zonas costeras. En: Castilla JC, Meza F, Vicuña S, Marquet PA, Montero JP. (eds.). Cambio climático en Chile: Ciencia, mitigación y adaptación. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Witham CW, Bauder ET, Belk D, Ferren Jr. WR, Ornduff R. (editors). 1998. Ecology, conservation, and management of vernal pool ecosystems – Proceedings from a 1996 Conference. California Native Plant Society, Sacramento, USA.

Zacharias I, Dimitrou E, Dekker A, Dorsman E. 2007. Overview of temporary ponds in the Mediterranean region: Threats, management and conservation issues. *J Environm Biol* 28: 1-9.

Zedler PH. 1987. The ecology of southern California vernal pools: a community profile. U.S. Fish and Wildlife Service. Biology Report 85: 7-11.

Zuleta C, Piñones C. 2014a. Ficha informativa de los humedales de Ramsar (FIR) Las Salinas de Huentelauquén. Universidad de La Serena y Ministerio del Medio Ambiente. La Serena, Chile.

Zuleta C, Piñones C. 2014b. Riqueza y biodiversidad de aves en charcas temporales del mediterráneo semiárido de Chile Central. XI Congreso Chileno de Ornitología. La Serena, Chile.

Zuleta C, Piñones C. 2015. Secano Costero de Huentelauquén: Paisajes y Presencia Humana. Ediciones Universidad de La Serena-Ministerio del Medio Ambiente, Chile.

Zuleta-Ramos C, Cea A, Bravo-Naranjo V, Castillo R, Robles M, Pizarro-Araya J, Alfaro FM, Piñones C, de los Ríos P. 2019. Charcas temporales del secano costero de Huentelauquén. En: Zuleta-Ramos C, Contreras-López M. (eds.). Humedales Costeros de la Región de Coquimbo: Biodiversidad, Vulnerabilidades y Conservación. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.

