

Caracterización de hábitat y distribución espacial de formaciones boscosas de queñoa (*Polylepis tarapacana*) en los territorios del Parque Nacional Salar del Huasco, Región de Tarapacá.***

Priscilla Piña Z.

Departamento de Áreas Silvestres Protegidas, CONAF, Región de Tarapacá.

priscilla.pina@conaf.cl

Resumen

El Parque Nacional Salar del Huasco creado el año 2010, es la unidad más joven en la región de Tarapacá, por tanto, está en un proceso de conocimiento y reconocimiento por parte de la ciudadanía y de los mismos funcionarios de la Corporación. La unidad alberga una serie de especies de flora y fauna representativas del piso ecológico de la puna, muchas de ellas en alguna categoría de conservación, por lo que cobra mayor relevancia el conocimiento *in situ* de las mismas. En este documento se describe el trabajo realizado para caracterizar el hábitat de desarrollo de la queñoa de altura mediante observación *in situ* y definir su distribución espacial al interior del parque. Los datos tomados y evaluados de la caracterización, permiten vislumbrar características particulares del sitio, haciendo la comparación con sectores prospectados en las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta, sobre todo en lo referente a la regeneración de los sectores descritos.

Introducción

Dentro de la misión y objetivos estratégicos de CONAF, se encuentra la administración y gestión eficiente del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Bajo esta consigna, se hace necesario el conocer y reconocer todo elemento que esté inserto en las áreas protegidas de la región, pudiendo de esta forma asegurar el cuidado y protección de nuestros recursos naturales y culturales.

Polylepis tarapacana es una especie categorizada como Vulnerable, que habita en suelos de baja fertilidad, ubicados por sobre los 4000 m.s.n.m., desarrollando una increíble estrategia de desarrollo y crecimiento en sitios de condiciones extremas. Estas características invitan a realizar y promover la investigación científica, programas de manejo y de concienciación *ad hoc*, pudiéndola posicionar, en un futuro cercano, como una

especie emblema en la Región de Tarapacá.

Al interior del Parque Nacional Salar del Huasco se encuentran estas formaciones boscosas de queñoa, de las cuales se desconocen las características ecológicas de desarrollo de los individuos en este sitio en particular y la distribución geográfica de las mismas. Por lo que, para efectos de disponer de antecedentes que permitan dar respuesta a lo planteado en los lineamientos estratégicos de la institución, y de ampliar el conocimiento empírico de los funcionarios del Departamento de Áreas Silvestres Protegidas regional, es que se concreta esta iniciativa de caracterización de las poblaciones de queñoas insertas en dicho parque nacional.

Materiales y métodos

Debido a que no se tenían identificados todos los puntos de localización de las poblaciones de queñoa al interior del parque, se procedió a realizar un rastreo y poligonización preliminar, haciendo uso del visualizador espacial Google Earth, en base a información de los patrullajes y visitas a la unidad. Ello desprendió posibles sectores de ubicación de la especie.

Un punto sensible para la ejecución del trabajo en terreno, es la accesibilidad a los sectores de ubicación, certeros y posibles, de individuos de queñoa. Es por ello que la disposición de parcelas de toma de datos dependió de la accesibilidad en vehículo y pedestre para ingresar a los sectores con queñoa, relacionándolos además, a los tiempos de caminata.

La caracterización de hábitat se realizó en base a medición de parámetros en forma cualitativa, mediante observación directa. Esta descripción consideró las siguientes variables ambientales:

- altitud;
- pendiente;
- exposición;
- tipo de suelo (arenal, pedregoso, muy pedregoso y rocosidad);
- posición topográfica (ladera alta, ladera media y ladera baja);
- especies acompañantes;
- hábito de crecimiento y estado de crecimiento [regeneración (ind.< 30 cm), arbustivo (ind. 30-100 cm) y adulto (ind.> 1 metro)];
- presencia de huellas, fecas, observación de avifauna;
- sanidad (sanidad 1: *buena*. Sin presencia de daño a un 25% de presencia; sanidad 2: *regular*. Entre un 25 % a 50 % de presencia de daño en el individuo; sanidad 3: *malo*. Mayor a 50 % de presencia de daño en el individuo).

A partir de la elección de sectores según las limitantes antes mencionadas, se eligen puntos para la realización de parcelas de 500 m² (10×50 m), dispuestas en favor a la ladera, con el fin de minimizar riesgos en la toma de datos.

Como apoyo en la realización de esta caracterización, se utilizaron los instrumentos de medición GPS (Garmin GPSmap 62s), clinómetro (Suunto), huinchas métricas (30, 50 m.) y guías de reconocimiento de aves y flora (Jaramillo, 2005; Trivelli, M y V. Valdivia, 2009; Ahumada, M y Faúndez, L. 2009, entre otros).

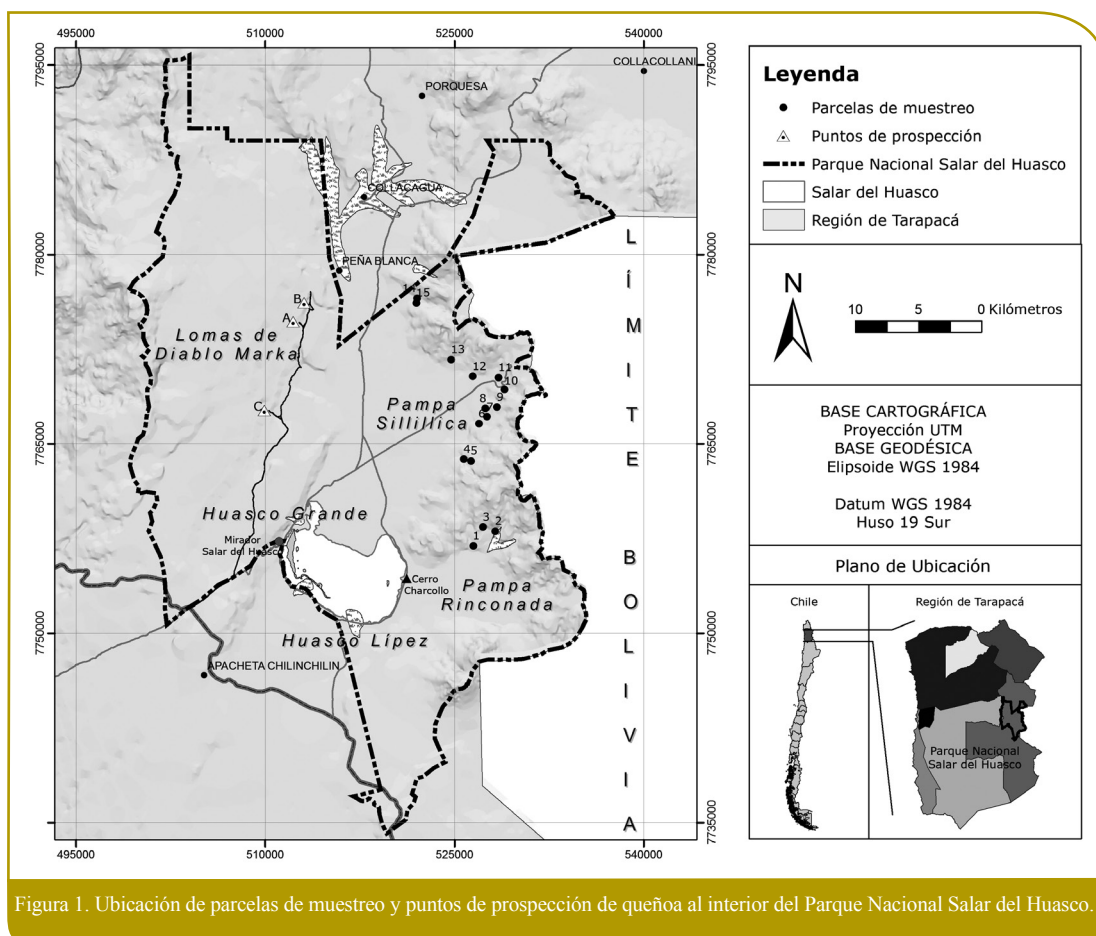
La distribución espacial de las formaciones boscosas se llevó a cabo mediante la utilización del visualizador Google Earth, más el trabajo en terreno y la delimitación se realizó mediante la fotointerpretación de imágenes SPOTMaps año 2012, ortorrectificadas, resolución 2,5 m, color natural, proyección UTM WGS 1984. Estas imágenes fueron entregadas por el Gobierno Regional de Tarapacá, adquiridas mediante el Proyecto FIC 2012 Sistema Territorial Integrado de Información Predial y Carta Base de Tarapacá, ejecutado por CIREN.

Otro punto a considerar en la ejecución del muestreo es que, si bien los funcionarios de CONAF Tarapacá estaban en conocimiento de buena parte de la ubicación de las queñoas, se desconocía en qué estado se encontraban dichas poblaciones y no se tenía un reconocimiento *in situ* de las mismas. Por ello se realizó una prospección de la especie al interior del parque.

Resultados

Caracterización de hábitat

La campaña de toma de datos se realizó entre los días 23 y 27 de junio de 2014. Se organizaron tres grupos, compuestos por dos funcionarios. Cada grupo tenía a disposición un vehículo y el instrumental necesario, con el fin de poder tener independencia entre grupos; se considera además, las distancias existentes entre los puntos de muestreo. El campamento se dispuso en faena altioplánica de la Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi. La Figura 1 muestra los puntos en



donde se realizaron las parcelas de muestreo y los puntos de prospección, propiamente tal. Cabe señalar que esto último, se realizó sólo en el lado poniente del parque, sin la ejecución de parcelas. La Tabla 1 presenta los datos obtenidos de cada parcela de muestreo. Dichas parcelas solo se realizaron en el lado oriental del parque, debido a que el grupo de trabajo contaba con mayor conocimiento de ese territorio y la disposición de los individuos en el mismo; mientras que en el lado poniente se realizó prospección, ya que se desconocía ocupación y que esta se presentara tan ampliamente. Cabe mencionar que la sanidad y hábito de crecimiento se trabajó en base al promedio de los datos obtenidos en las campañas de terreno.

Tabla 1. Jerarquización de los usos dentro del ámbito de hogar

Parcela	Este	Norte	Altitud	Pendiente (grados)	Exposición	Tipo suelo	Posición topográfica	Regeneración (n.º ind. y sanidad)	Arbustivo (n.º ind. y sanidad)	Adulto (n.º ind. y sanidad)	Monopódico/ Polipódico
1	526494	7756924	4078	13	S	Roccosidad	Ladera alta	0	6 - S2	26 - S2	p
2	527274	7758417	4161	20	S	Muy pedregoso	Ladera alta	7 - S1	3 - S2	9 - S2	p
3	528373	7767907	4403	18	NO	Arenal-roccosidad	Ladera alta	14 - S2	29 - S1	32 - S2	p
4	527441	7767804	4279	18	O	Roccosidad	Ladera alta	19 - S1	27 - S1	49 - S1	p
5	528971	7769299	4348	25	NO	Pedregoso	Ladera media	5 - S1	3 - S1	20 - S1	p
6	525751	7763790	4317	25	NE	Arenal-roccosidad	Ladera baja	3 - S1	0	15 - S2	p
7	526310	7763650	4350	15	NE	Arenal-roccosidad	Ladera baja	0	7 - S1	13 - S2	p
8	526942	7766596	4222	27	O	Arenal	Ladera media	2 - S1	7 - S2	7 - S3	p
9	527575	7767153	4352	3	SO	Muy Pedregoso-roccosidad	Ladera alta-cima	19 - S1	11 - S2	24 - S2	p
10	526455	7770347	4216	13	SO	Arenal-roccosidad	Ladera alta	19 - S1	6 - S2	104 - S1	p
11	524739	7771674	4242	10	S	Muy Pedregoso	Ladera media	5 - S1	7 - S1	20 - S2	p
12	522034	7776534	4292	15	SO	Muy Pedregoso-roccosidad	Ladera alta	5 - S1	5 - S1	28 - S2	p
13	521996	7776165	4164	27	SO	Pedregoso-muy pedregoso	Ladera media	16 - S1	12 - S1	17 - S2	p
14	528512	7770257	4322	15	NO	Pedregoso	Ladera media	18 - S1	19 - S1	26 - S1	p
15	528237	7758077	4200	28	SE	Muy pedregoso-roccosidad	Ladera media	15 - S1	0	4 - S2	p

Al observar la Tabla 1, se puede inferir de los datos obtenidos que todas las parcelas se realizaron por sobre los 4000 msnm, y según lo observado en terreno, las poblaciones de queñoa de este sector no se presentan bajo esta altitud. Las pendientes en donde se desarrolla la especie se consideran de una inclinación moderada a pronunciada (Saavedra, 2013); si bien se presenta una parcela con una pendiente prácticamente plana, es porque ésta se ubicó en la cima de una ladera.

En cuanto a la exposición, se observó una gran variabilidad en la distribución de la especie, por lo que no se observa una clara preferencia por una exposición en particular. El tipo de suelo se caracterizó por presentarse de pedregoso a muy rocoso, teniendo ocupación, en menor medida sí, de suelos del tipo arenal. Claramente se desarrolla en sustratos con muy baja materia orgánica y de alta infiltración.

A esta especie se le puede encontrar en todas las posiciones topográficas. Según lo observado en terreno y lo desprendido de la polygonización de las poblaciones, la gran mayoría se encuentra en las posiciones ladera media a alta. En referencia a su hábito de crecimiento, se encontró que casi en su totalidad corresponde a individuos polifustales, sin presentar un inicio único, por lo que determinar si procede de uno o varios individuos en el terreno, es definitivamente improbable.

En general, y según las parcelas muestreadas, es posible encontrar los tres estados de crecimiento en el territorio. Por lo observado en la tabla, esta arroja una gran variabilidad en cuanto al número de individuos por estado de crecimiento y entre

parcelas, sin mostrar un patrón definido en combinación a las otras variables: pendiente, tipo suelo, etc.

Si bien la sanidad de los individuos se presenta de regular a buena, cabe mencionar que de igual forma se encuentran individuos en malas condiciones, con daños principalmente por sequedad y ausencia de follaje en partes de las ramas. Esta variable se trabajó en base a promedios por cada hábito de crecimiento. Se hallaron sitios con presencia de quemaduras, presumiblemente causados por rayos. En general, esta afectación se observó mayormente en individuos adultos de queñoa.

En mención con las especies acompañantes de queñoa, cabe destacar: *Azorella compacta*, *Festuca orthophylla*, *Parastrephia lepidophylla*, *Parastrephia lucida*, *Parastrephia quadrangularis*, *Fabiana* sp., *Baccharis tola*, *Adesmia* sp., *Pycnophyllum* sp., *Stipa* sp., *Maihueiopsis boliviana*. Hay que señalar que esta variable se determinó en cuanto a las especies que mayormente destacaban en el hábitat a simple vista.

Otros datos de importancia, es que se encontraron fecas de vizcachas y de roedores, huellas de zorro y quirquincho, aves como la bandurrilla de pico recto, pájaro plomo, minero, y se logró observar un puma al momento de ejecutar una parcela. Además, se observaron insectos en la corteza, sin poder identificar algún tipo de daño debido a su presencia.

Ver Figuras 2 a la 8 como complemento a lo descrito en párrafos anteriores.

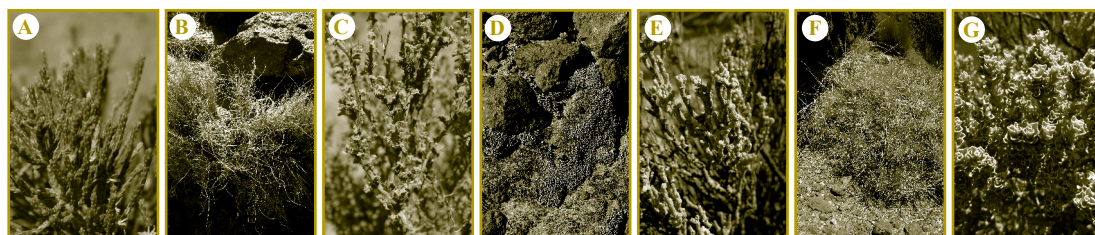


Figura 2. Imágenes de especies acompañantes más características:

(A) *Parastrephia quadrangularis*; (B) *Deyeuxia* sp.; (C) *Adesmia spinosissima*; (D) *Pycnophyllum* sp.; (E) *Fabiana* sp.; (F) *Maihueiopsis boliviana*; (G) *Baccharis tola*.



Figura 3. (A) y (B) individuos afectados por fuego; (C) individuo afectado por sequedad.

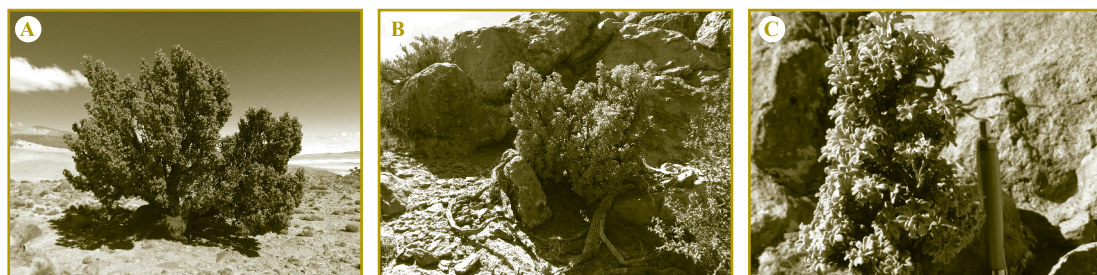


Figura 4. Hábito de crecimiento: (A) adulto; (B) arbusto; (C) regeneración.



Figura 5. (A) y (B) individuos polifustales; (C) individuo simpódico.

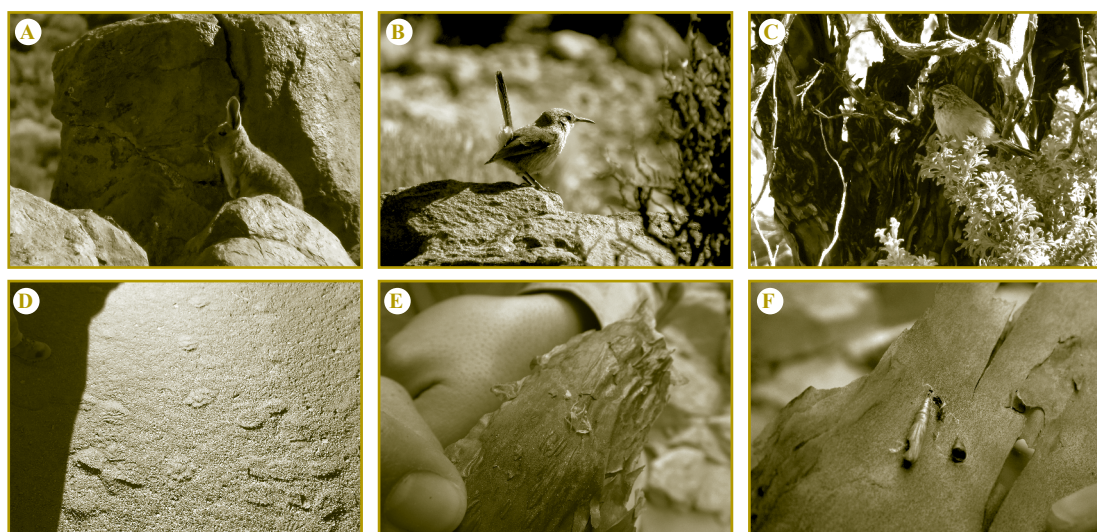


Figura 6. (A) Vizcachas; (B) Bandurrilla de pico recto; (C) Tijeral; (D) Huellas de puma; (E) y (F) insectos en corteza.



Figura 7. Paisajes en donde se ubica la queñoa.

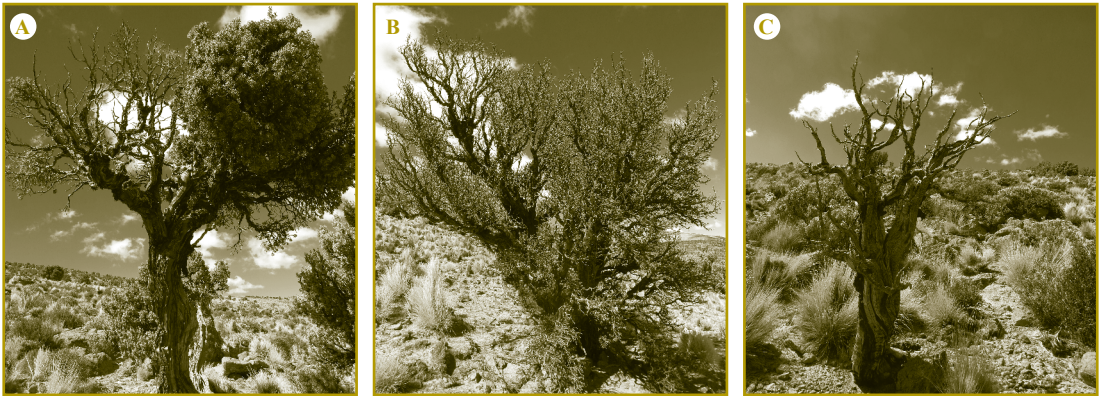


Figura 8. (A) individuo con daño regular; (B) individuo con ausencia de follaje; (C) individuo muerto.

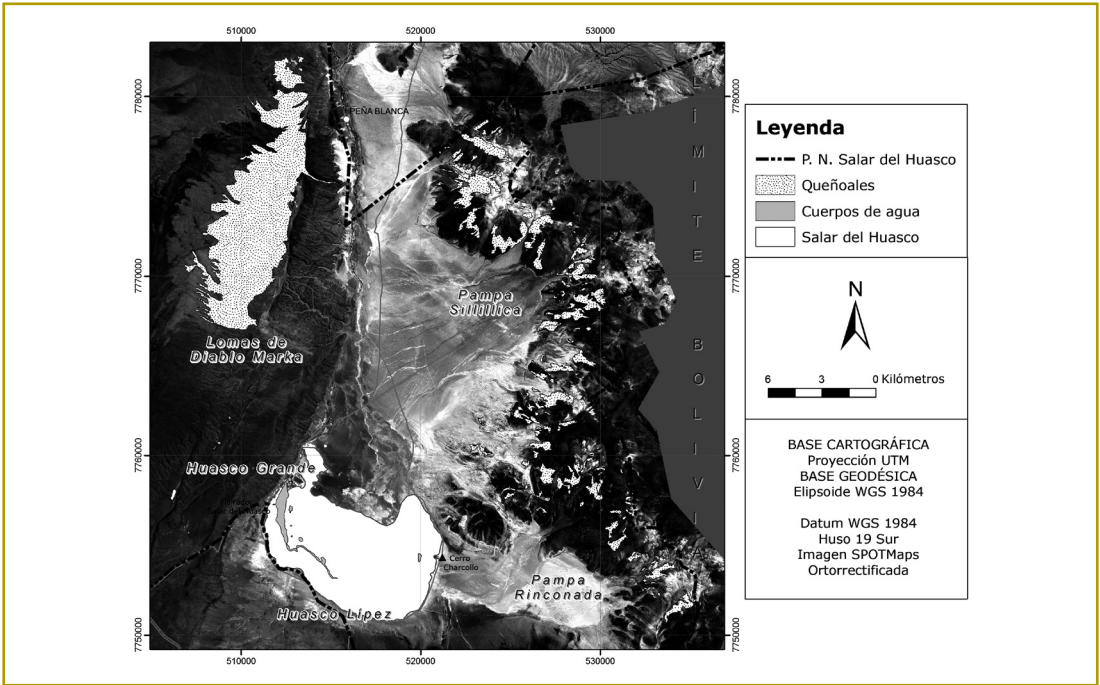


Figura 9. Distribución espacial de poblaciones de queñoa al interior del Parque Nacional Salar del Huasco.

Distribución espacial de las formaciones de queñoa

De la Figura 9 podemos identificar las dos grandes poblaciones de queñoas ubicadas al interior del Parque Nacional Salar del Huasco. Por el lado oriental, insertas en el cordón altoandino, se presentan de forma disgregada, formando parches en las laderas de los cerros principalmente, con una superficie estimada de 2.280,34 ha. Por el lado poniente, las cuales se ubican en la plataforma de Altos de Pica, se disponen principalmente en fondos de quebradas o bajadas de agua de las laderas, ocupando una superficie de 4.253,24 aproximadamente.

Cabe señalar, que por cómo se dispone la queñoa en términos de número de individuos por superficie, no significa que cada polígono presentado en la cartografía cuente con una ocupación completa de ella por la especie. No son poblaciones que se presenten cubriendo grandes paños de terreno con una alta densidad. Lo dicho se presenta principalmente en el polígono obtenido en la parte poniente del parque.

Discusión y conclusiones

Si bien las poblaciones de queñoas estudiadas se comportan según dice la literatura (formación de parches, hábito simpódico, entre otros), en el caso de la exposición, no se observa una predilección clara. Sin embargo Choque, 2010, en su estudio con la especie en la Región de Tarapacá, plantea que las poblaciones están distribuidas preferentemente en exposiciones oeste y noroeste. En contraste a lo observado en la parte poniente del parque, allí las queñoas se desarrollan principalmente en fondos de quebradas, bajadas de aguas y entre laderas, a diferencia de la oriental, en donde no solo se presentó como la descripción anterior, sino también en paños sobre la misma ladera. Hay que dejar en claro que las formaciones geomorfológicas de los sectores son completamente diferentes. Dentro de las especies acompañantes, y en suma a esta diferencia oriente-poniente, se identificó la especie *Ephedra rupestris*, la cual sólo fue visualizada en las campañas realizadas en el sector poniente

del parque, cosa que no ocurrió en donde se levantaron las parcelas.

Choque, 2010, en su estudio identifica parcelas con regeneración, presentando un máximo de 7 plántulas; ésta considera una regeneración abundante la presencia de a lo menos 5 individuos por parcela (400m²). En esta caracterización, si bien se identificaron 19 plántulas en una parcela (500m²), no se confirma una gran abundancia, debido a que las condiciones de sitio son muy diferentes, lo cual requerirá de una mayor revisión bibliográfica al respecto para poder afirmar dicha condición de abundancia.

Se debe considerar el revisar y determinar densidad de la especie, tasa de regeneración, producción de frutos y semillas, entre otros, con el fin de vislumbrar el estado ecológico de la especie al interior del parque. Además de su interrelación con insectos y aves, identificando en particular, las que mayor dependencia tienen al árbol o a los fragmentos. A lo anterior, queda pendiente el realizar un trabajo estadístico de estas poblaciones, para así determinar correlaciones o variabilidad de la especie en contraste a variables ambientales u otras.

En cuanto al trabajo en terreno, si bien se realizó una inducción para homologar la toma de datos entre los funcionarios, de igual forma ésta quedó en dependencia al conocimiento previo y experiencia del funcionario, lo cual adquiere significancia al momento de tomar decisiones en terreno. Mediante este trabajo, funcionarios del Departamento de ASP aumentan sus conocimientos en la especie y del área protegida.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración y buena disposición de los funcionarios de CONAF Tarapacá en la toma de datos en terreno, señores Pedro Castro, Sebastián García, Albert Espinoza, Iván Torres y Jorge Valenzuela. Además, por el préstamo de instrumental de medición, se agradece a las direcciones regionales CONAF Arica y Parinacota y Antofagasta.

*** *La creación del Parque Nacional Salar del Huasco fue anulada según disposición de la Controlaría General de la República, mediante Decreto N°152 / 19 de diciembre 2014 del Ministerio de Bienes Nacionales, donde se deja sin efecto el Decreto Supremo N°7 / 02 de febrero del 2010.*

Literatura citada

AHUMADA M & FAÚNDEZ L (2009) Guía descriptiva de los sistemas vegetacionales azonales hídricos terrestres de la ecorregión altiplánica (SVAHT). Ministerio de Agricultura de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. Chile. 118 pp.

CHOQUE A (2010) Evaluación del estado de conservación y propuesta de manejo silvicultural en formaciones naturales de queñoa de altura (*Polylepis tarapacana* Phil.) en la Reserva Nacional Alto Loa, Región de Antofagasta. Memoria Inf. Forestal. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza. Depto. de Gestión Forestal y su Medio Ambiente. Santiago. Chile. 53 pp.

JARAMILLO A (2005) Aves de Chile. Lynx Ediciones. 240 pp.

SAAVEDRA J (2013) Caracterización de la estructura poblacional de *Polylepis tarapacana* en sector cerro Chiguana, cuenca del salar de Surire, para establecer los lineamientos de un programa de restauración ecológica. Trabajo final para optar al grado de Magíster en Ciencias Ambientales. Arica. Chile. 76 pp.

TRIVELLI M & V VALDIVIA (2009) Alcances sobre flora y vegetación de la cordillera de Los Andes. Región de Arica y Parinacota y Región de Tarapacá. Segunda Edición. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago. Chile. 180 pp.
