

## Efectos de la introducción de fauna alóctona (*Canis familiaris*) en ecosistemas áridos: estudio de caso en cactáceas endémicas

*Effects of introducing allochthonous fauna (canis familiaris) in arid ecosystems: a case study on endemic cacti.*

Felipe S. Carevic<sup>1</sup>, Erindo Barrientos<sup>2</sup>

### RESUMEN

El efecto de la introducción de fauna alóctona ha sido escasamente evaluado en la flora endémica del norte chileno. A modo de consenso, son mayores los daños que los beneficios que se ocasionan a la flora por este efecto. Nuestro objetivo fue evaluar el daño provocado por perros asilvestrados (*Canis lupus familiaris*) en una comunidad de cactáceas en categoría de conservación en la localidad de Freirina, Región de Atacama. La especie que presentó mayor daño fue *Copiapoa coquimbana*, la que presentó diferencias significativas en la escala de daños a nivel estacional en comparación con *Eriosyce napina* y *Eriosyce subgibbosa*. Se concluye que existiría una nueva amenaza no descrita para estas especies, la cual debiera de ser cuantificada en futuras evaluaciones sobre el estado de conservación de cactáceas.

**Palabras clave:** Cactaceae, norte de Chile, fauna alóctona, *Canis lupus familiaris*.

### ABSTRACT

*The effect of the introduction of non-native fauna has been scarcely evaluated on endemic flora of northern Chile. By way of consensus, the damages that are caused to the flora by this effect are greater than the benefits. Our objective was to evaluate the damage caused by feral dogs (Canis lupus familiaris) in a community of cacti in conservation category inhabiting the Atacama Region. The species that presented the greatest damage was Copiapoa coquimbana, which presented significant differences in the scale of damage at the seasonal level compared to Eriosyce napina and Eriosyce subgibbosa. It is concluded that there would be a new, undescribed threat to these species, which should be quantified in future evaluations of the conservation status of Chilean cacti.*

**Keywords:** Cactaceae, northern Chile, non-native fauna, *Canis lupus familiaris*.

### Introducción

La introducción de animales alóctonos a los ecosistemas naturales han generado un notorio impacto en las poblaciones vegetales de diversos ecosistemas del planeta (Bekoff y Meaney, 1997). En términos generales, gatos y perros asilvestrados han sido catalogados como enemigos directos de diversas especies de aves nativas, micromamíferos e incluso especies endémicas en peligro de extinción (Dowding y Murphy, 2001; Galetti y Sazima, 2006). Sin embargo, escasos estudios han evaluado el efecto de la introducción de cánidos asilvestrados en ecosistemas naturales y su consiguiente efecto en la flora endémica.

En Chile, recientes estudios indican el negativo efecto de la germinación de semillas de litre al momento de ser consumidas por perros asilvestrados en ecosistemas cercanos a la región metropolitana (Paredes *et al.*, 2015). Este tipo de daños podrían ser importantes de considerar al momento de evaluar el efecto de la fauna alóctona en especies con problemas de conservación. Por contrapartida, los perros asilvestrados podrían tener un rol importante en la dispersión de semillas sin consumirlas, mediante epizoocoria, lo que favorecería la distribución y propagación de algunas especies (Heinken, 2000; Graae, 2002).

El ecosistema del desierto florido de los Llanos se ubica geográficamente en la región de Atacama.

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología Vegetal, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Oruro-UTO. Facultad de Ciencias Agrarias y Naturales-FCAN. Oruro, Bolivia.

\* Autor por Correspondencia: fcarevic@unap.cl

Posee un singular número de especies de cactáceas endémicas que han sido categorizadas como casi amenazadas a la extinción, tales como *Copiapoa coquimbana*, *Eriosyce napina* o *Eriosyce subgibbosa* subsp. *Vallenarenensis* (Ministerio de Medio Ambiente, 2021). Estas especies tienen en común para sus poblaciones las amenazas asociadas a la extracción ilegal, la escasa regeneración natural, el forrajeo por ganado caprino y la alteración por actividades de turismo. No obstante, el grado de daño por parte de animales alóctonos no ha sido evaluado. El objetivo del presente estudio, fue evaluar el grado de daño por parte de perros asilvestrados (*Canis lupus familiaris*) sobre una comunidad de cactáceas ubicadas en la comuna de Freirina, Región de Atacama.

### Metodología

El estudio se llevó a cabo en la localidad de Bodeguillas, Comuna de Freirina, región de Atacama. El clima es predominante árido, con precipitaciones que alcanzan los 42 mm año<sup>-1</sup> las cuales suelen presentarse durante la época invernal (Juliá *et al.*, 2008). El estrato vegetacional está dominado principalmente por cactáceas como *Copiapoa coquimbana*, *Cumulopuntia sphaerica* y *Miquelopuntia miquelii*. El estrato arbustivo está compuesto principalmente por *Baccharis linearis* y *Heliotropium sinuatum*. En esta

localidad, se establecieron dos parcelas de muestreo georreferenciada de 1,5 hectáreas aproximadamente, la cual está dominada por *Copiapoa coquimbana*, *Eriosyce napina* o *Eriosyce subgibbosa* subsp. *Vallenarenensis* (Figura 1). A modo de estimar y reconocer el daño provocado por perros salvajes (*Canis lupus familiaris*), se identificó el aspecto típico de destrucción provocado a cactáceas por esta especie animal lo que se caracteriza por notables fisuras en el tejido vegetal de estas tres especies presentes en forma natural en este ecosistema (Figura 2). En ambas parcelas, se realizaron dos muestreos estacionales durante el período comprendido de Marzo a Agosto de 2021, a modo de estimar diferencias en la evaluación de los daños a nivel estacional.

La evaluación de los daños a las especies de cactáceas, se realizó siguiendo a Peco *et al.* (2011), estimando principalmente el daño a la corteza (TD) de cada individuo mediante la fórmula  $TD = 100 \times (\sum w) / \pi \times d$ , la cual se calcula dividiendo la suma del ancho de todos los daños de la corteza en un individuo ( $\sum w$ ) por el perímetro de la corteza principal calculado a partir de su diámetro (d). Asimismo, en cada parcela se contabilizó el número de individuos con daños, registrando su especie y la estación del año en la cual se detectó este efecto. Para satisfacer los supuestos del análisis lineal, los datos fueron log transformados. Para estimar



Figura 1. Especies analizadas en el presente estudio. A la izquierda, *Eriosyce subgibbosa* subsp. *Vallenarenensis*. En la fotografía de la derecha, se destaca en primer plano *Eriosyce napina* en conjunto con *Copiapoa coquimbana*.





Figura 2. Predación de perros asilvestrados sobre *Copiapoa coquimbana*.

diferencias entre ambas fechas de muestreo, se utilizó un análisis de varianzas de dos factores (ANDEVA) considerando los factores fecha y especie, a modo de determinar diferencias en el grado de daño registrado en verano (marzo) e invierno (Agosto) y por especie.

### Resultados

No hallamos diferencias estadísticamente significativas en lo que respecta al daño a la corteza (TD) al momento de comparar cada especie entre el muestreo realizado en verano e invierno ( $F = 112,54$   $p = 0,125$ , *C. coquimbana*;  $F = 154,01$   $p = 0,130$ , *E. napina*;  $F=188,09$   $p = 0,190$ , *E. subgibbosa*). No obstante, en relación a la comparación de daños

registrados a cada especie por estación del año en la cual se estimó este parámetro, hallamos diferencias significativas en la especie *C. coquimbana* (Tabla I).

### Discusión

El presente estudio reporta por primera vez, el daño directo generado por *Canis lupus familiaris* a una comunidad de cactáceas endémicas en categoría de conservación en el norte de Chile. En este sentido, los mayores daños se registraron en individuos de *Copiapoa coquimbana*, mientras que las otras dos especies sujetas en nuestro estudio no tuvieron la misma proporción de daño en las mismas estaciones en que se realizaron las mediciones. En este sentido, las características nutricionales al interior de esta

Tabla I. Comparación a nivel interespecífico del daño a la corteza (TD) y número de individuos con presencia de daños de las especies de cactáceas analizadas en el presente estudio. Diferencias estadísticamente significativas están denotadas con letras distintas.

Estación	TD <i>C. coquimbana</i>	Nº individuos con presencia de daños	TD <i>E. napina</i>	Nº individuos con presencia de daños	TD <i>E. subgibbosa</i>	Nº individuos con presencia de daños
Verano	43,4 ± 4,5 <sub>a</sub>	12	16,6 ± 5,7 <sub>b</sub>	3	22,5 ± 6,0 <sub>b</sub>	2
Invierno	46,5 ± 3,2 <sub>a</sub>	15	16,9 ± 5,1 <sub>b</sub>	3	23,6 ± 6,3 <sub>b</sub>	2

especie –en comparación con las otras dos– puede explicar la preferencia de *C. lupus familiaris* por esta especie. Anteriores investigaciones, reseñan a este género de cactáceas con una alta proporción de azúcares y agua por sobre otros géneros de cactáceas, lo que le permitiría soportar de mejor manera la sequía, lo que la haría especialmente atractiva para la fauna salvaje a modo de utilizar su contenido como alimento e hidratación (Larridon *et al.*, 2015). Otra razón por la cual explicar la preferencia de daño a *C. coquimbana*, puede ser debido a la facilidad de acceso a sus individuos. En nuestro estudio, las poblaciones de *C. coquimbana* se hallaron en planicies en conjunto con *E. napina*, las cuales suelen crecer cercanas a modo de relación nodriza (Figura 1). Este tipo de hábitat hallado en nuestra investigación, coincide con anteriores investigaciones relativas a la distribución natural de ambas especies (Belmonte

*et al.*, 1998). Por el contrario, *E. subgibbosa* suele tener un hábitat de crecimiento en pendientes y rocas, lo cual lo hacen de difícil acceso para la fauna (Señoret y Acosta, 2013).

### Conclusiones

En la presente investigación, se constató el daño directo de fauna alóctona sobre especies en categoría de conservación, dicha fauna en su gran mayoría abunda los sectores estudiados principalmente debido a su utilización como animales guía de ganado caprino y a la cercanía de poblados como Freirina y Vallenar. Por este motivo, se requiere adicionar este efecto como una de las causas del estado de conservación de estas tres especies, las que requieren una mayor atención con respecto a estudios científicos futuros.

### Literatura citada

- Bekoff, M.; Meaney, C.  
1997. Interactions among dogs, people and the environment in Boulder, Colorado: a case study. *Anthrozoos*, 10: 23-31.
- Belmonte, E.; Faúndez, L.; Flores, J.; Hoffmann, A.; Muñoz, M.; Teillier, S.  
1998. Categorías de conservación de las cactáceas nativas de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 47: 69-89.
- Dowding, J.E.; Murphy, E.C.  
2001. The impact of predation by introduced mammals on endemic shorebirds in New Zealand: a conservation perspective. *Biological Conservation*, 99: 47-64.
- Galetti, M.; Sazima, I.  
2006. Impact of feral dogs in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. *Natureza & Conservação*, 4: 146-151.
- Graae, B.J.  
2002. The role of epizoochorous seed dispersal of forest plant species in a fragmented landscape. *Seed Science Research*, 12(3): 113-121.
- Heinken, T.  
2000. Dispersal of plants by a dog in a deciduous forest. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 122: 449-467.
- Juliá, C.; Montecinos, S.; Maldonado, A.  
2008. Características climáticas de la Región de Atacama. En: Libro Rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama F.A. Squeo, G. Arancio, J.R. Gutiérrez (Eds). Ediciones Universidad de La Serena, Chile 3: 25-42.
- Larridon, I.; Walter, H.E.; Guerrero, P.C.; Duarte, M.; Cisternas, M.A.; Hernández, C.P.; Bauters, K.; Asselman, P.; Goetghebeu, P.; Samain, M.S.  
2015. An integrative approach to understanding the evolution and diversity of Copiapoa (Cactaceae), a threatened endemic Chilean genus from the Atacama desert. *American journal of botany*, 102: 1506-1520.
- Ministerio de Medio Ambiente.  
2021. Listado de Especies Clasificadas desde el 1° al 16° Proceso de Clasificación RCE. Consultado: 03/sep/2021.
- Morales-Paredes, C.C.; Valdivia, E.; Sade, S.  
2015. La frugivoría por cánidos nativos (*Lycalopex spp.*) y alóctonos (*Canis lupus familiaris*) reduce la germinación de semillas de litre (*Lithrea caustica*) en Chile Central. *Bosque*, 36: 481-486.
- Peco, B.; Borghi, C.; Malo, J.; Acebes, P.; Almirón, M.; Campos, C.  
2011. Effects of bark damage by feral herbivores on columnar cactus *Echinopsis* (=Trichocereus) *terscheckii* reproductive output. *Journal of Arid Environments*, 75 (11): 981-985.
- Señoret, E.; Acosta, J.P.  
2013. Guía de Campo. Cactáceas Nativas de Chile. CORMA 247 p.