



Chloris Chilensis

Revista chilena de flora y de vegetación

Año 27. N.º1

ACCIONES DE RESTAURACIÓN DE UNA POBLACIÓN DE *ASTRAGALUS TRIFOLIATUS* PHIL., ENDEMISMO AMENAZADO DE LAS DUNAS ENTRE LAS CRUCES Y EL TABO (LITORAL CENTRAL DE CHILE)

RESTORATION ACTIONS FOR A POPULATION OF ASTRAGALUS TRIFOLIATUS PHIL., AN ENDANGERED LOCAL ENDEMIC SPECIES, IN THE DUNES BETWEEN LAS CRUCES AND EL TABO (CENTRAL COAST OF CHILE)

Bastián Brito Yanque

Universidad Viña del Mar

c.brito.yanque@gmail.com

RESUMEN

Se comunican los avances en la restauración de poblaciones de *Astragalus trifolius* Phil., una hierba perenne endémica de las dunas entre Las Cruces y El Tabo (comuna de El Tabo), clasificada como “en peligro crítico”. A partir de marzo de 2023 se realizó una propagación en vivero utilizando semillas recolectadas en noviembre de 2022 y, posteriormente, durante los meses de invierno de 2023 se plantaron 48 ejemplares en suelo de duna primaria. Se evaluó el éxito de la plantación, sobreviviendo 14 de los ejemplares plantados. La pérdida de ejemplares se debió a la acción de depredadores, al estrés hídrico y al enterramiento en la arena por causas de temporales de lluvias y vientos, sin embargo, es probable que los ejemplares perdidos reanuden su desarrollo superficial gracias a un activo sistema radicular.

Palabras clave: *Astragalus trifolius*, endemismo amenazado, dunas de El Tabo, restauración.

ABSTRACT

Progress is reported on the restoration of populations of *Astragalus trifolius* Phil. a perennial herb endemic to the dunes between Las Cruces and El Tabo (commune of El Tabo), classified as "critically endangered". Nursery propagation was carried out from March 2023 using seeds collected in

November 2022, and then 48 specimens were planted in primary dune soil during the winter months of 2023. The success of the planting was assessed, with 14 of the planted specimens surviving. The loss of specimens was due to the action of predators, water stress and burial in the sand due to wind and rain storms, however, it is likely that the lost specimens will resume their surface development thanks to an active root system.

Key words: *Astragalus trifoliatus*, endangered endemism, El Tabo dunes, restoration.

INTRODUCCIÓN

Astragalus trifoliatus Phil., (Fabaceae), es una hierba perenne endémica, hasta ahora, de las dunas de la comuna de El Tabo. Su rango de distribución comprende una zona muy acotada de dunas entre Las Cruces (33°29'42.12''S - 71°38'10.35''O) y El Tabo (33°28'1.39''S - 71°39'12.17'' O), y aunque no es una especie estructuradora o constructora de dunas, posee un fuerte sistema radicular, está adaptada a las condiciones ambientales del litoral (sequedad y salinidad) y es resistente al enterramiento en la arena. Desde un punto de vista nomenclatural, esta especie fue conocida durante mucho tiempo como *A. valparadisiensis* Speg., un nombre que es inválido por ser superfluo (Teillier & Zuloaga, 2016). La localidad de Las Cruces se inserta en una de clima semiárido que se caracteriza por un verano prolongado, sin lluvias, y un invierno relativamente frío y poco lluvioso (250 mm en la Región de Valparaíso). Siguiendo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en diciembre de 2018 el Ministerio del Medio Ambiente de Chile le asignó *A. trifoliatus* el carácter de especie “en peligro crítico”. Esto en razón a que la especie tiene una distribución muy restringida (2,34 km², B1), existe en una sola localidad, el balneario de Las Cruces y sus alrededores (B1a), que se ha producido una disminución en la calidad del hábitat (B1b (iii)), que su área de ocupación estimada es de menos de 10 km² (B2), que existe en una sola localidad (B2a) y que la calidad del hábitat ha empeorado por el desarrollo inmobiliario e industrial (B2b(iii)) (Teillier & Macaya, 2016).

Basado en estos antecedentes, la restauración de poblaciones de *A. trifoliatus* resulta un desafío importante para la conservación *in situ*, sin embargo, en su rango estrecho rango de distribución aún no se cuenta con un plan que defina las áreas de conservación efectiva ni las de manejo. En este sentido, realizar acciones para determinar, entre otros factores, cuáles son los requerimientos de ejemplares juveniles plantados en su rango de distribución, contribuirán concretamente a la restauración de poblaciones de este endemismo amenazado, reforzando la regeneración natural en áreas libres de perturbación antrópica.

El objetivo de este trabajo es aportar al conocimiento de la restauración de poblaciones de *Astragalus trifoliatus* evaluando el éxito de una plantación de 48 ejemplares en un suelo de duna primaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio se ubica en el denominado “Litoral Central” de Chile (Castro & Hidalgo, 2002) nombre que se le da a la zona costera de la región de Valparaíso entre las localidades de Algarrobo y Santo Domingo (Fig. 1A). Ubicadas al centro del “Litoral Central”, las dunas entre Las Cruces y El Tabo fueron recientemente declaradas en la categoría de Santuario de la Naturaleza bajo la denominación “Dunas de La Chépica - Gota de Leche”, conforme al DS N°36/2024 del Ministerio del Medio Ambiente.

Características del hábitat de *A. trifoliatus*

El sitio escogido para la plantación corresponde a la duna primaria o embrionaria, posterior a la playa, localizada en el fundo Santa Margarita (33°28'49.92"S - 71°38'39.94"O), en el centro de la distribución natural de la especie, el cual dista no más de 100 m del borde del mar, bajo un fuerte influencia marina.

De acuerdo con su distribución geográfica *A. trifoliatus* se desarrolla en una zona semiárida, donde el período seco se reduce a 7 u 8 meses y el período húmedo varía entre 2 y 4 meses. El índice de humedad invernal se mantiene entre 1 y 3, lo que implica un invierno breve, pero con humedad suficiente. El excedente invernal de precipitaciones varía entre algunas decenas de milímetros hasta algo por sobre los 300 mm anuales. El régimen térmico acumula anualmente 1200 a 1600 días-grado. El régimen de radiación en enero es de aproximadamente 180 cal/cm² día, mientras que en julio es de unas 650 cal/cm² día (Santibañez *et al.*, 2008).

Los vientos predominantes provienen de la dirección suroeste y alcanzan una velocidad superior al grado 4 de la escala Beaufort, lo que los hace eficaces al transporte de arena (Paskoff & Del Canto, 1983).

El hábitat preferente de *A. trifoliatus* son las dunas móviles o semimóviles, cubiertas por una vegetación herbácea rala. En cambio, las dunas semiestabilizadas y estabilizadas, esto es, aquellas cubiertas con vegetación leñosa, no albergan ejemplares. Esto significa que es una planta psamófila y heliófila, adaptada a prosperar en sustrato arenoso y a pleno sol. La salinidad, movilidad y tamaño de las arenas, velocidad del viento, radiación y contenido en carbonato cálcico y pH del suelo decrecen hacia el interior, mientras que el contenido de materia orgánica y nutrientes se incrementa (Brown & McLachlan, 1994; Martínez & Psuty, 2004).

Figura 1. Establecimiento de plantas de *Astragalus trifoliatus* en el área de estudio. A) Área de estudio, ampliada desde la imagen de Sudamérica y que muestra su ubicación respecto a la ciudad de San Antonio. B) Hoyadura. C) Plantación. D) Plántulas de vivero. E) Plántula en sustrato cilíndrico cuya raíz excede sus dimensiones. F) Autor en faena de plantación. G) Planta juvenil con referencia. Imágenes satelitales mostradas en A) obtenidas desde Google Earth el 15 de noviembre de 2023. Imágenes mostradas en B), D), E) y G) son de elaboración propia. Imágenes mostradas en C) y F) fueron tomadas por Carlos Medina Labarca.



Propagación en vivero

Se colectaron frutos con semillas de *A. trifoliatus* desde una población de referencia ubicada en el sector de Guayápolis (33°28'19.17"S - 71°38'57.64"O) en noviembre de 2022. A partir de marzo de 2023, se sembraron semillas en sustratos cilíndricos de 140 mm de longitud dispuestos en bandeja de propagación, la que, a su vez, estaba contenida en un recipiente. Una vez establecidas las plántulas, se inició riego un riego de tipo capilar con agua sin cloro. Se mantuvo una estricta exposición solar de las plántulas. Cuando la raíz pivotante excedió los límites del sustrato cilíndrico, se trasladaron al sitio de plantación.

Plantación en duna primaria

Se establecieron 48 plántulas distribuidas de modo disperso en unos 3000 m²; para ello, se procedió a cavar una hoyadura de 20 cm de profundidad, eligiéndose al azar sitios periféricos respecto de los montículos de la duna embrionaria y en depresiones interdunares, lejos de los arbustos; luego, se procedió a la plantación disponiendo de las plántulas en las hoyaduras para posteriormente cubrirlas con arena del mismo lugar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el monitoreo llevado a cabo a principios de agosto de 2024, es decir a unos 300 días del establecimiento de la plantación, se constató que, de las 48 plántulas, 14 permanecían en buen estado en el área de plantación, es decir, un 29,1%. No obstante, es probable que se generen variaciones asociadas al éxito de la plantación debidas principalmente a la reanudación del crecimiento superficial de plantas juveniles aparentemente muertas y contabilizadas como tal.

De acuerdo con las observaciones en terreno, se consideran como relevantes dos aspectos fisiológicos y ecológicos para la sobrevivencia de las plántulas:

I. La acción de depredadores tales como insectos y conejos. Las plántulas más robustas crecieron a partir de un único eje o tallo principal y en algunos casos alcanzaron 9 cm (Figura 3). Frente a la acción de los depredadores, las plántulas de *A. trifoliatius* continuaron su desarrollo a partir de tallos inferiores de los que, a su vez, surgieron brotes axilares (Figura 4). Se constató esta acción de depredadores también sobre ejemplares silvestres, ninguno de los que se encontró desarrollándose a partir de un único eje o tallo principal, sino que, por el contrario, presentaron múltiples estructuras inferiores y brotes axilares. Conforme a este antecedente, se considerará en las próximas experiencias que la acción de depredadores constituye un factor inherente del desarrollo de plantas juveniles de *A. trifoliatius*, siendo probable que ejemplares aparentemente muertos reanuden su desarrollo foliar.

Figura 3. Plantas juveniles antes de las acciones de depredación.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Plantas juveniles después de acciones de depredación.

Fuente: Elaboración propia.



II. El estrés hídrico en el tramo final de la temporada seca: este se manifestó a fines del verano hasta antes de la primera lluvia. Se constató que la humedad en el suelo se redujo, de modo tal que varias plántulas presentaron daños en su parte aérea. Las plantas poseen mecanismos de aclimatación que se activan en respuesta al estrés hídrico (Nilsen & Orcutt, 1996); frente al déficit hídrico se producen cambios en los procesos de desarrollo de las plantas, los que tienen varios efectos sobre el crecimiento. Uno de ellos es la limitación específica de la expansión foliar, si bien la magnitud del área foliar es importante, pues de ella depende la fotosíntesis, una rápida expansión foliar puede afectar negativamente la adaptación a la poca disponibilidad de agua; a este mismo respecto, también durante el periodo de estrés hídrico se modifica el crecimiento radicular; ello porque la disponibilidad de agua afecta la relación entre el crecimiento de la parte aérea y la raíz, la cual continúa su desarrollo mientras que la parte aérea deja de crecer por causa del estrés; por ello, las plantas son capaces de continuar el desarrollo de sus raíces en búsqueda de agua en zonas más profundas del suelo (Potters *et al.*, 2007; Shao *et al.*, 2008). Por todo esto, existe la probabilidad de que plántulas aparentemente muertas reanuden su desarrollo foliar a partir de nuevas condiciones de humedad. Considerando los resultados obtenidos, se repetirá la experiencia plantando durante temporada húmeda y probando regar las plántulas con 0,5 lt de agua sin cloro, una vez, durante la temporada seca.

III. Recurrentes son las perturbaciones en las depresiones interdunares de duna primaria. El enterramiento en la arena por causas de temporales de lluvias y vientos puede, por una parte, producir la pérdida de plantas debido a la movilidad y consiguiente acumulación del substrato, sin embargo, por otra parte, puede estimular el crecimiento de las plantas gracias a la humedad edáfica.

La ubicación de los especímenes plantados y vivos a agosto de 2024, se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Ubicación de los especímenes plantados de *Astragalus trifolius*.

Fuente: Elaboración propia en plataforma *Google Earth*.



AGRADECIMIENTOS

A los distinguidos señores Humberto Garetto, Enrique Melkonian y Jorge Matetic por financiar este proyecto. Agradezco, también, al profesor Carlos Medina por su invaluable asistencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN, A. C. & MC LACHLAN, A. 1994. Ecology of sandy shores. Elsevier, Amsterdam.
- CASTRO, C. & R. HIDALGO. 2002. Del pueblo balneario a la gran conurbación: la expansión urbana en el litoral central de la V Región de Valparaíso, Provincia de San Antonio, 1954-2000.
- MARTÍNEZ, ML., & PSUTY, N. (eds). 2004. Coastal Dunes: Ecology and Conservation. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- NILSEN, E.T. & ORCUTT, D.M. 1996. Physiology of plants under stress. Abiotic factors. John Wiley and Sons, New York.
- PASKOFF, R., DEL CANTO, S. (1983) Características y evolución geomorfológica actual de algunas playas de Chile central. Rev. Norte Grande, 10:31-45. Revista Geográfica de Valparaíso 32-33: 91-103.
- POTTERS, G., PASTERNAK, T.P., GUISEZ, Y., PALME K.J. & JANSEN, M.A.K. 2007. Stress-induced morphogenic responses: growing out of trouble? Trends Plant Sci. 12(3), 99-105.
- SANTIBÁÑEZ, F., ROA, P. & SANTIBÁÑEZ, P. 2008. El medio Físico. Capítulo I. En: Rovira, J.; Ugalde, J. & Stutzin, M. (eds.). Biodiversidad de Chile. Patrimonios y desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama). Segunda edición. Santiago, Chile, pp. 21-45.
- SHAO, H.B., CHU, L.Y., JALEEL, C.A., ZHAO C.X. 2008. Water-deficit stress-induced anatomical

changes in higher plants. C.R. Biol. 331. 215-225.

TEILLIER, S. & MACAYA J. 2016. *Astragalus trifoliatius* Phil. (Fabaceae) y *Oenothera grisea* W. Dietr. (Onagraceae), endemismos de la flora de la Región de Valparaíso, Chile. Propuesta de clasificación de acuerdo con los criterios de la UICN. *Chloris Chilensis*, Año 18, N°2.

TEILLIER, S. & ZULOAGA, F.O. 2016. Restauración de *Astragalus trifoliatius* (Fabaceae). Darwiniana, nueva serie 4(1): 88-90.

Anexo 1. Coordenadas de plantas de *Astragalus trifoliatius* sobrevivientes a agosto de 2024.

Ensayo	Coordenadas	
	Latitud	Longitud
3	33°28'49.53"S	71°38'39.27"O
5	33°28'49.51"S	71°38'40.43"O
10	33°28'51.35"S	71°38'40.80"O
11	33°28'51.49"S	71°38'40.45"O
14	33°28'50.02"S	71°38'40.48"O
15	33°28'50.06"S	71°38'40.48"O
16	33°28'50.61"S	71°38'40.46"O
17	33°28'50.77"S	71°38'40.31"O
19	33°28'50.83"S	71°38'40.90"O
25	33°28'50.64"S	71°38'40.66"O
27	33°28'50.13"S	71°38'39.98"O
29	33°28'49.92"S	71°38'39.13"O
33	33°28'51.92"S	71°38'40.00"O
38	33°28'49.46"S	71°38'39.61"O

Citar este trabajo como:

Brito, B. 2024. Acciones de restauración de una población de *Astragalus trifoliatius* Phil., endemismo amenazado de las dunas entre Las Cruces y El Tabo (Litoral Central de Chile). *Chloris Chilensis* Año 26, N° 1: 14-21. URL: www.chlorischile.cl
