

5.7.1. Datos generales

Nombre: Steinmann, V. W., Ramírez-Amezcuca, Y., Arredondo-Amezcuca, L. y Hernández-Cárdenas, R.

Domicilio: Av. Lázaro Cárdenas 253; Col. Centro; Pátzcuaro, Michoacán; C.P. 61600

Teléfono: 434 342 26 98

Correo electrónico: victor.steinmann@inecol.mx

Institución: Instituto de Ecología, A. C. – Centro Regional del Bajío

5.7.2. *Eryngium proteaeflorum* F. Delaroché., *Eryng. Alep. Hist.* 62, t. 30. 1808; *Eryngium seatonii* J.M. Coult. & Rose, *Proc. Amer. Acad. Arts* 28: 118. 1893. Es una hierba perenne, erecta y rígida, espinosa; generalmente de cabezuela solitaria, terminal, recubierta por brácteas con la punta espinosa; se desarrolla en los bosques de alta montaña de la Faja Volcánica Transmexicana y el pastizal alpino de la porción centro-oriental de la misma (Rzedowski y Rzedowski, 2005; Steinmann *et al.*, en preparación). Comúnmente llamada “flor de montaña” o “cardo santo”.

5.7.3. Mapa de distribución geográfica (ver punto 3 de Criterio A)

5.7.4. Justificación técnica de la propuesta

a. El presente diagnóstico se realizó a través de revisión de ejemplares en los herbarios nacionales con la mayor representación de plantas alpinas. Estos incluyen los de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (FMCE), del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), del Instituto de Ecología - Centro Regional del Bajío (IEB), del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU) y del Instituto de Ecología (XAL); así como con recorridos por la zona alpina de la Faja Volcánica Transmexicana, colectando ejemplares y tomando nota de su abundancia local, hábito y fenología. Hasta el trabajo de Steinmann *et al.* (en preparación), no existían estudios previos para esta especie, excepto algunos datos de distribución proporcionados por Almeida-Leñero *et al.* (2007), Rzedowski y Rzedowski (2005) y colectas aisladas.

Eryngium proteaeflorum se desarrolla en los bosques de alta montaña de la Faja Volcánica Transmexicana. De acuerdo a García-Ruiz (2013) se distribuye en Michoacán en la Sierra del Centro y Rzedowski y Rzedowski (2005) la citan para el Ajusco; en la parte centro-oriental de la Faja, llega hasta el pastizal alpino, abarcando un rango altitudinal de 3150 - 4200 m, en el Pico de Orizaba, la Sierra Negra, el Cofre de Perote, la Malinche, el Popocatepetl, la Iztaccíhuatl, el Monte Tláloc, el Telapón y el Nevado de Toluca (Rzedowski y Rzedowski, 2005; Steinmann *et al.*, en preparación).

Es uno de los componentes más vistosos y carismáticos del pastizal alpino y subalpino mexicano y está sometida a presión por parte del turismo que suele llevar “flores de montaña” de recuerdo.

b. Es endémica de las partes altas de las montañas del centro del país. Una planta común en la zona subalpina y alpina, que puede jugar un rol importante como recurso alimenticio para las moscas, principal grupo de polinizadores a grandes alturas. Lo anterior debido a que aparentemente la floración entre distintas laderas se va dando a lo largo del año, siendo un recurso constante.

c. Hay evidencias de que el pastizal alpino mexicano tiende a desaparecer, en tanto que los bosques de alta montaña (tales como el de *Pinus hartwegii*), tienden a contraerse por efectos del cambio climático. Existen datos en relación a la reducción reciente de algunos de los glaciares del centro de México (Delgado-Granados, 1997; Lugo, 1984); de acuerdo a proyecciones para Norteamérica, 99% del pastizal alpino estará afectado en el año 2090 (Rehfeldt *et al.*, 2012); en tanto que para los bosques de alta montaña, la tendencia que se espera es que cambiará su distribución hacia mayores altitudes y se verá desplazado en sus zonas bajas por especies con mayor afinidad a climas cálidos; por lo que las poblaciones ocuparán menores superficies que las actuales (García *et al.*, 2013). Aunque se desconoce cómo estos cambios están impactando la biodiversidad, se sabe que las comunidades montanas corren mayor riesgo ante el cambio climático dado su aislamiento geográfico y a las adaptaciones únicas que sus especies poseen (Foster, 2001; van der Heijden y Phillips, 2009; La Sorte y Jetz, 2010).

Otros factores de riesgo para el *Eryngium proteaeflorum*, son el impacto de la extracción debida al turismo; el impacto de la ganadería en alta montaña, además de un factor de riesgo potencial por el desarrollo urbano, ligado a las actividades turísticas, en zonas aledañas al pastizal alpino.

d) En el largo plazo, no se vislumbra un pronóstico favorable para las especies tanto del pastizal alpino como de los bosques de alta montaña mexicanos. En general, las acciones destinadas a conservar los bosques, se refieren únicamente a la parte arbórea, dejando de lado la importancia de las especies del estrato herbáceo; mientras que en la zona alpina no hay acciones concretas que regulen y evalúen el impacto humano en el hábitat, y si bien la

tendencia de pastoreo es a disminuir, hace falta erradicarlo por completo. Con respecto a la incidencia de turistas en la zona alpina, destaca la vulnerabilidad de *Eryngium proteaeflorum* por ser una planta muy llamativa. Además, el cambio climático parece ser el principal factor de riesgo para los ecosistemas alpinos y subalpinos de México y las poblaciones de *Eryngium proteaeflorum*.

f) No se generan costos.

g. *Eryngium proteaeflorum* es una especie interesante desde el punto de vista del estudio del cambio climático y sus repercusiones en especies de hábitats templados pero no exclusivamente alpinos. Por otra parte, puede jugar un papel fundamental en la conservación de los grupos de moscas polinizadoras que se comparten entre el pastizal y el bosque, dadas las características fenológicas que presenta.

h) Para hacer seguimiento a esta especie, se recomienda establecer monitoreo de la dinámica poblacional y promover la investigación en torno a sus interacciones ecológicas.

i. Informes o estudios publicados fundamento teórico del planteamiento:

Almeida-Leñero, L., Escamilla, M., Giménez de Azcárate, J., González-Trápaga, A. y Cleef, A. M. 2007. Vegetación alpina de los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Nevado de Colima. En: Luna, I., Morrone, J. J. y Espinosa, D. (eds.). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. Universidad Nacional de México, México, D.F. pp. 179–198.

Delgado-Granados, H. 1997. The glaciers of Popocatepetl volcano (Mexico). *Quat. Int.* 43/44: 53–60.

Foster, P. 2001. The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests. *Earth Sci Rev* 55:73–106.

García, M. M. F., Endara, A. A. R., Nava, B. E. G. y Gómez A. M. A. 2013. Cambio climático en bosques de alta montaña del centro de México. Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales, Centro Interamericano de Recursos del Agua y Universidad Autónoma del Estado de México.

García-Ruiz, I. 2013. Contribución al conocimiento del género *Eryngium* (APIACEAE) en el estado de Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana* 103: 65-118

La Sorte, F. A. y Jetz, W. 2010. Projected range contractions of montane biodiversity under

global warming. Proc R Soc Lond B 277:3401–3410.

Lugo, J. 1984. Geomorfología del sur de la cuenca de México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Varia 8: 1–95.

Rehfeldt, G. E., Crookston, N. L., Sáenz-Romero, C. y Campbell, E. M. 2012. North American vegetation model for land-use planning in a changing climate: a solution to large classification problems. *Ecological Applications*, 22(1): 119–141.

Rzedowski, J. y Rzedowski, G. C. 2005. Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán.

Steinmann, V. W., Ramírez-Amezcu, Y., Arredondo-Amezcu, L. y Hernández-Cárdenas, R. A. En preparación. Flora alpina del centro de México.

Van der Heijden, G. M. F. y Phillips, O. L. 2009. Environmental effects on Neotropical liana species richness. *J Biogeogr* 36:1561–1572.

j. *Eryngium proteaeflorum* es una especie endémica de la región de alta montaña del centro del país. Se distribuye en un rango altitudinal que va de 3150 - 4200 m, en bosques de coníferas de alta montaña hasta pastizal alpino. Es una especie carismática para el turismo, que puede estar ejerciendo presión sobre sus poblaciones, al llevar ejemplares de recuerdo en grandes cantidades. Por otra parte, es un sistema interesante para el estudio de las respuestas al cambio climático, ya que si bien es una especie que en el lado centro-oriental de la Faja Volcánica Transmexicana ha logrado colonizar la zona alpina, hacia el occidente se distribuye en bosques de coníferas. Otro aspecto importante es la relación que guardan sus poblaciones con el mantenimiento de la diversidad de moscas polinizadoras de la zona alpina y subalpina.

5.7.5. Anexo normativo II

Criterio A. Características de la distribución geográfica

1. Extensión de la distribución: ocupa >1 - <5% del territorio nacional = 2
2. Número de poblaciones o localidades conocidas = 1
3. Provincias biogeográficas donde se encuentra: Faja Volcánica Transmexicana = 3

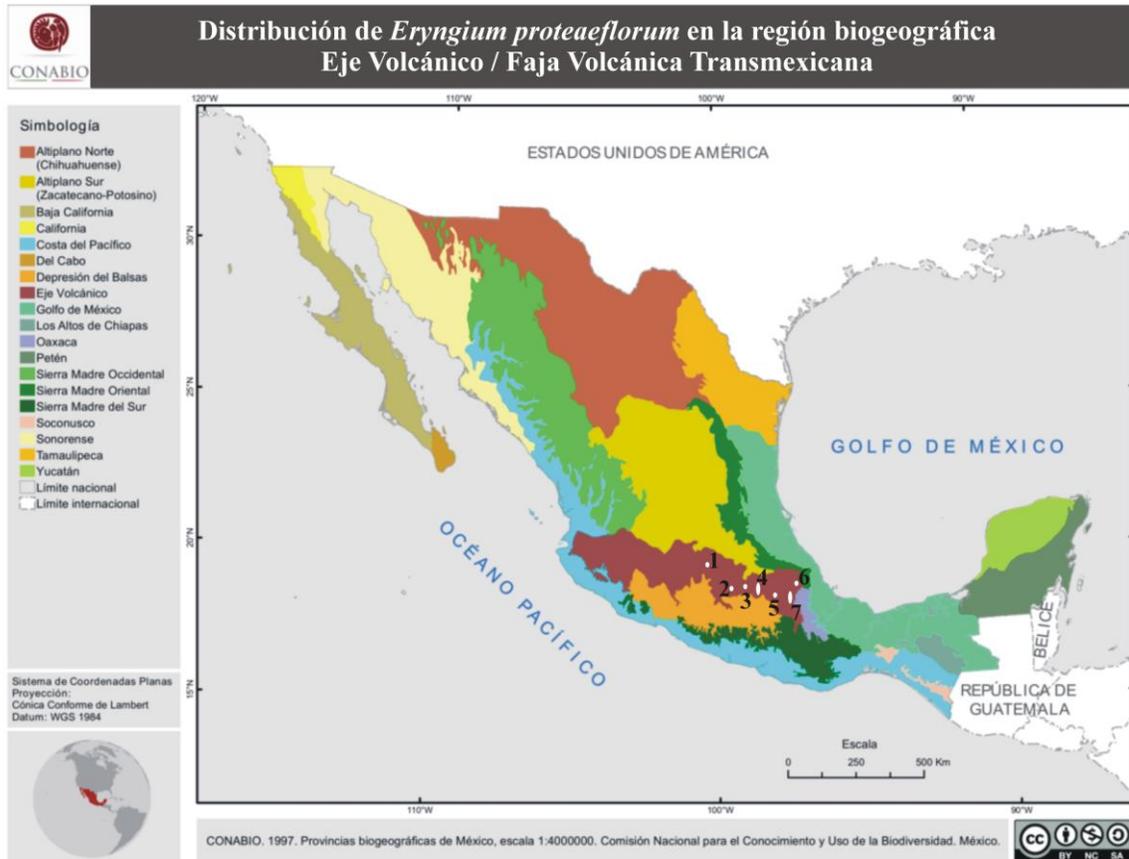


Figura 1. Mapa de distribución de *Eryngium proteaeflorum* en la provincia biogeográfica “Eje Volcánico / Faja Volcánica Transmexicana”: 1. Sierra del Centro; 2. Nevado de Toluca; 3. Ajusco; 4. Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Monte Tláloc y Telapón; 5. Malinche; 6. Cofre de Perote; 7. Sierra Negra y Pico de Orizaba.

4. Representatividad de la distribución del taxón en territorio mexicano: no periférica o extralimitar = 0

SUBOTAL DEL CRITERIO A: $6/11 = 0.545$

Criterio B. Características del hábitat

1. ¿En cuántos tipos de vegetación se presenta? En pastizal alpino y bosque de coníferas de alta montaña = 2
2. ¿El taxón tiene un hábitat especializado? No = 0
3. ¿La presencia de la población es dependiente de un hábitat primario? Sí = 1
4. ¿La permanencia de la población requiere de regímenes de perturbación particulares o está asociada a etapas transitorias en la sucesión? No = 0

5. Amplitud del intervalo altitudinal que ocupa el taxón: Mayor o igual a 1000 m = 0

SUBOTAL DEL CRITERIO B: 3/9= 0.333

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca

C -1 Demografía

1. Número total de individuos: no se tienen estimaciones = 0
2. Reclutamiento: no se tienen estimaciones = 0
3. Atributos demográficos:
 - a. ¿Hay evidencia de densodependencia en la reproducción? No = 0
 - b. ¿Hay colonialidad? No = 1
 - c. ¿Hay evidencia de decrecimiento de las poblaciones en el país? Sí = 1
 - d. ¿Hay evidencia de una varianza muy grande en la fecundidad? No = 0
 - e. ¿El taxón es dioico, los individuos son dicógamos o autoincompatibles? No = 0
 - f. ¿La floración es sincrónica o gregaria? No = 0
 - g. ¿El taxón produce pocos propágulos (en comparación con otros miembros de su linaje)? No = 0

C -2 Genética

1. Variación molecular. No hay estudios
2. Estructura genética molecular: No hay estudios
3. Cantidad de variación genética: Baja = 1
4. Nivel de diferenciación entre poblaciones: Baja = 0

C -3 Interacciones bióticas especializadas.

1. ¿El taxón requiere una “nodriza” para su establecimiento? No = 0
2. ¿El taxón requiere hospedero o forofito específico? No = 0
3. ¿El taxón requiere polinizador específico? No = 0
4. ¿El taxón tiene dispersor específico? No = 0
5. ¿El taxón presenta mirmecofilia obligada? No = 0
6. ¿El taxón presenta dependencia estricta de la micorriza? No = 0
7. ¿El taxón sufre una afectación importante por depredadores, patógenos (incluyendo competencia muy intensa con especies alóctonas o invasoras)? No = 0

SUBOTAL DEL CRITERIO C: 3/23= 0.130

II. Índice de impacto antropogénico

Criterio D. Impacto de la actividad humana

1. ¿Cómo afecta al taxón la alteración antrópica del hábitat? No se sabe = 0
2. ¿Cuál es el nivel de impacto de las actividades humanas sobre el hábitat del taxón?
El impacto es fuerte o moderado en todas las poblaciones = 2
3. ¿Existe evidencia que indique un deterioro en la calidad o extensión del hábitat como efecto de cambios globales? Sí = 1
4. ¿Cuál es el impacto del uso sobre el taxón? Fuerte en algunas y moderado en otras poblaciones = 2
5. ¿El taxón es cultivado o propagado *ex situ*? No = 0

SUBOTAL DEL CRITERIO D: 5 /10= 0.5

ASIGNACIÓN A LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE RIESGO: Sujeta a protección especial (Pr)

PUNTAJE OBTENIDO = 1.51 con puntaje de 0.5 en el criterio D