

### 5.7.1. Datos generales

Nombre: Steinmann, V. W., Ramírez-Amezcu, Y., Arredondo-Amezcu, 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. *Plantago tolucensis*** Pilger, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 14(391/393): 112. 1915. Es una pequeña hierba perenne, ligeramente leñosa; de hojas linear-lanceoladas y flores agrupadas en espiga; endémica del pastizal alpino de la porción central de la Faja Volcánica Transmexicana (Rzedowski y Rzedowski, 2005; Steinmann *et al.*, en preparación).

### 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 Rzedowski y Rzedowski (2005), Beaman (1962, 1965) y colectas aisladas.

*Plantago tolucensis* se conoce de algunos picos de la Faja Volcánica Transmexicana donde, por su altura, se desarrolla la vegetación alpina. La vegetación alpina es un tipo de pastizal, matorral o estrato herbáceo que ocupa menos de 0.001% del territorio nacional y dado que

crece en condiciones de frío extremo, es uno de los ecosistemas más vulnerables a desaparecer debido al calentamiento global. *P. tolucensis* ha sido encontrada en el Nevado de Toluca, el Monte Tláloc, el Telapón, la Iztaccíhuatl, el Popocatepetl y la Malinche (Rzedowski y Rzedowski, 2005; Steinmann *et al.*, en preparación). Se desarrolla sobre todo en taludes rocosos. Las poblaciones más grandes se localizan en el Nevado de Toluca y en menor cantidad en el Popocatepetl, la Iztaccíhuatl y la Malinche; en tanto que hay pequeños manchones en la cima del Telapón (de unos cuantos individuos) y en la cima del Monte Tláloc (varios manchones de unos cuantos individuos), en estos dos últimos parece ser que la vegetación alpina (y con ella, las poblaciones de *P. tolucensis*), se encuentra en un proceso de contracción y se observa un ascenso de elementos del bosque de *Pinus hartwegii* (Steinmann *et al.*, en preparación).

b. *Plantago tolucensis* es endémica al pastizal alpino de la porción central de la Faja Volcánica Transmexicana. Es una especie que parece ser una fuente importante de alimento para pequeños herbívoros de la zona alpina, ya que se han observado evidencias de consumo en individuos de varias poblaciones. En general sus poblaciones son pequeñas.

c. Hay evidencias de que el pastizal alpino mexicano tiende a desaparecer, y el cambio climático es uno de los factores que ponen en riesgo a dicho ecosistema. Existen datos sobre la reducción reciente de algunos de los glaciares del centro de México (Delgado-Granados, 1997; Lugo, 1984) y de acuerdo con las proyecciones para Norteamérica, 99% de dicho ecosistema estará afectado en el año 2090 (Rehfeldt *et al.*, 2012). Aunque se desconoce cómo estos cambios están impactando la biodiversidad, se sabe que las comunidades montañas 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).

Otro factor de riesgo, sobre todo en el Nevado de Toluca e Iztaccíhuatl, es la degradación debida al turismo y 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. Dados los pocos estudios que existen en relación a este ecosistema, actividades como las anteriores pueden repercutir en los procesos ecosistémicos y en la conservación de las especies endémicas.

d) En el largo plazo, no se vislumbra un pronóstico favorable para las especies que componen el pastizal alpino mexicano. Aunque todos los manchones de vegetación alpina del centro de México se encuentran dentro de Parques Nacionales o zonas de conservación, en general 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. Además, el cambio climático parece ser el principal factor de riesgo para los

ecosistemas alpinos de México y las poblaciones de *Plantago tolucensis*. Las proyecciones a futuro publicadas hasta ahora (Rehfeldt *et al.*, 2012), muestran que el pastizal alpino de todo Norteamérica se verá seriamente afectado a mediano y largo plazo, bajo distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero propuestos por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Por ello, destacamos la importancia de designar Subzonas de Protección en las actuales Áreas Naturales Protegidas en los sitios climática y edafológicamente más estables, donde actualmente se presenten comunidades alpinas, compuestas por especies endémicas como *Plantago tolucensis*.

f) No se generan costos.

g. *Plantago tolucensis* es una especie de importancia evolutiva y ecológica inigualable, dada su condición de endemismo no sólo a una porción del centro de México sino además a una vegetación tan escasa en nuestro país.

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:

Beaman, J. H. 1962. The timberlines of Iztaccihuatl and Popocatepetl. *Ecology* 43: 377–375.

Beaman, J. H. 1965. A preliminary ecological study of the alpine flora of Popocatepetl and Iztaccihuatl. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 29: 63–75.

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.

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., Phillips, O. L. 2009. Environmental effects on Neotropical liana species richness. *J Biogeogr* 36:1561–1572.

j. *Plantago tolucensis* es una especie endémica del pastizal alpino, de su porción central de la Faja Volcánica Transmexicana. Se desarrolla sobre taludes rocosos y en general presenta poblaciones reducidas. Dada la vulnerabilidad del pastizal alpino a los efectos del cambio climático, es necesario realizar planes de conservación de su flora endémica, en particular especies como ésta que están restringidas a hábitos particulares de unas pocas montañas dentro de la Faja.

#### **5.7.5. Anexo normativo II**

##### **Criterio A. Características de la distribución geográfica**

1. Extensión de la distribución: más de 1 km<sup>2</sup> pero menos del 1% del territorio nacional = 3
2. Número de poblaciones o localidades conocidas = 2
3. Provincias biogeográficas donde se encuentra: Faja Volcánica Transmexicana = 3

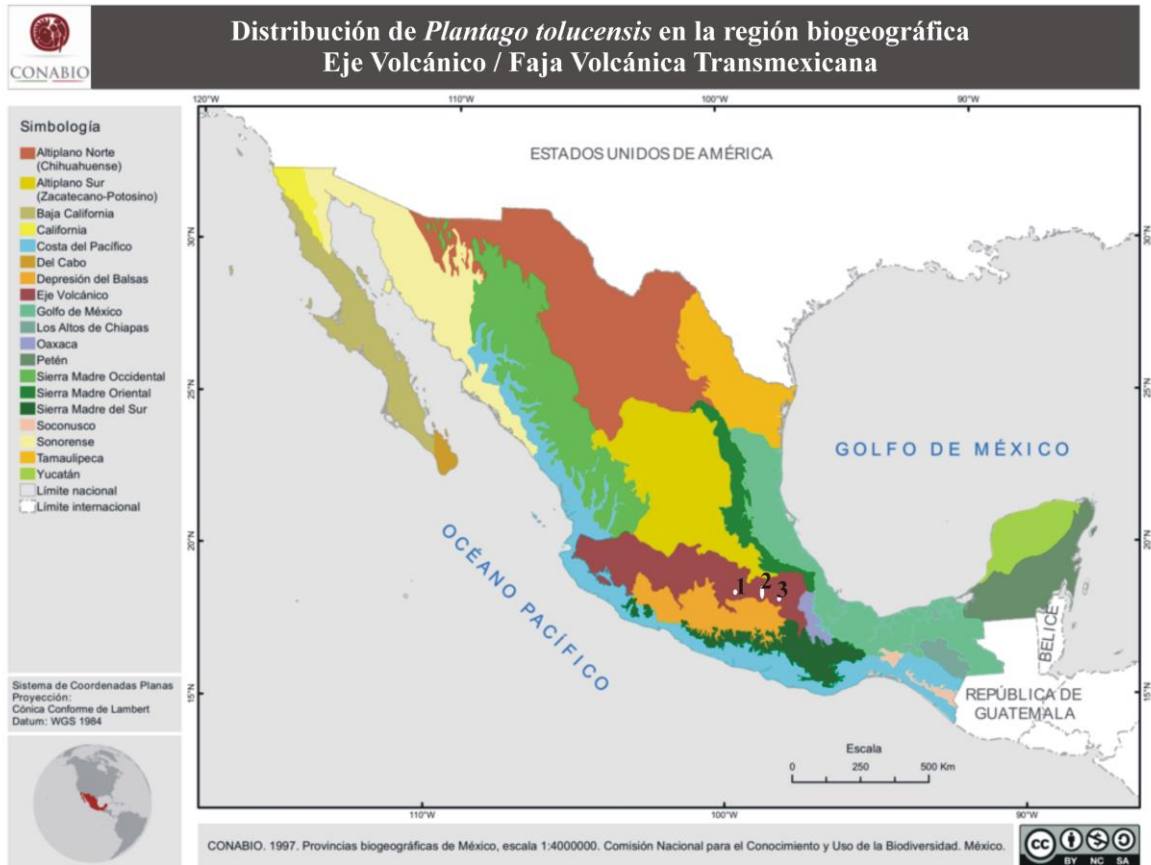


Figura 1. Mapa de distribución de *Plantago tolucensis* en los picos más altos de la porción central de la provincia biogeográfica “Eje Volcánico / Faja Volcánica Transmexicana”: 1. Nevado de Toluca; 2. Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Monte Tláloc y Telapón; 3. Malinche.

- Representatividad de la distribución del taxón en territorio mexicano: no periférica o extralimital = 0

**SUBOTAL DEL CRITERIO A:  $8/11 = 0.727$**

### **Criterio B. Características del hábitat**

- ¿En cuántos tipos de vegetación se presenta? En pastizal alpino = 3
- ¿El taxón tiene un hábitat especializado? No, crece tanto en taludes rocosos como entre arena y grava = 0
- ¿La presencia de la población es dependiente de un hábitat primario? Sí = 1
- ¿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: 200 - <500 m = 2

**SUBOTAL DEL CRITERIO B:  $6/9 = 0.666$**

### **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? Sí = 0
  - 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:  $2/23 = 0.087$**

## **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 solamente afecta algunas poblaciones = 1
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? No hay impacto de uso significativo en ninguna población = 0
5. ¿El taxón es cultivado o propagado *ex situ*? No = 0

**SUBOTAL DEL CRITERIO D:  $2 / 10 = 0.2$**

**ASIGNACIÓN A LAS DISTINTAS CATEGORÍAS DE RIESGO: Amenazada  
(A)**

**PUNTAJE OBTENIDO = 1.7**