

APÉNDICE 6

Evaluación del riesgo de extinción de la taxa del complejo *Agave victoriae-reginae* T. Moore (Agavaceae) mediante el método MER

1. *Agave victoriae-reginae* T. Moore subsp. *victoriae-reginae*

Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México (ver cartografía, Apéndice 2)

Muy restringido (menos del 5% de la superficie de México) = 4.

La subespecie *victoriae-reginae* es endémica al noreste de México. Se conoce de una localidad del noreste de Coahuila (Candela) y varias del noroeste de Nuevo León (poblaciones en los municipios de Bustamante, Mina, García, Santa Catarina y Rayones). Su ubicación corresponde a la Sierra Madre Oriental, particularmente en la subprovincia de la Gran Sierra Plegada con una muy pequeña parte de la subprovincia Sierras y Llanuras Coahuilenses.

Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

Intermedio o limitante = 2.

Esta subespecie se desarrolla sobre escarpes de pendiente muy pronunciada, con frecuencia verticales (más de 170%) (riscos o "relices") en cañones estrechos y, en menor proporción, sobre coluviones de piedemonte. En el primer caso forma parte de matorrales xerófilos rupícolas y en el segundo de matorrales xerófilos o de matorral submontano. Las poblaciones de riscos presentan perturbación baja o media, mientras que las poblaciones de piedemonte presentan frecuentemente perturbación alta.

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Vulnerabilidad media = 2.

La subespecie *victoriae-reginae* presenta una densidad de 517.9 individuos/Ha en una superficie de 461 Ha, con un mínimo estimado de 238,905 individuos vivos. Presenta una buena tasa de reclutamiento, las plantas en etapa reproductiva son comunes y no se registra hibridación. Sin embargo, se considera de vulnerabilidad media debido a su alta variación genética interpoblacional (Chávez Ávila. 1996; Martínez Palacios et al., 1999) y su hábito rupícola que la hacen vulnerable a eventos climáticos extremos.

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

Impacto medio = 3.

Algunos sitios de donde existían registros previos para la especie (Chávez Ávila 1996) han sido convertidos en asentamientos humanos (partes bajas del Cañón de La Huasteca, N.L.); otros han sido convertidos en bancos de materiales (Mina y al E del Cañón de La Huasteca); otros están fuertemente afectados por ganadería (partes del Cañón de La Huasteca); y otros están sujetos a impacto por actividades de turismo de aventura.

Individuos de esta subespecie son extraídos para usarse como ornamentales, extrayéndose de su medio natural y comercializándose en un mercado de vida silvestre en la ciudad de Monterrey, N.L. (Dr. Glafiro Alanis, com. pers.).

Sin embargo, gracias a que la planta presenta altas densidades poblacionales en sitios poco accesibles (riscos de fuerte pendiente y coluviones), el impacto antropogénico sobre ella es relativamente bajo.

Total: 11.

De acuerdo con los criterios de la MER, *A. victoriae-reginae* subsp. *victoriae-reginae* se encuentra en la categoría de **amenazada**.

2. *Agave victoriae-reginae* subsp. *swobodae* J.J. Halda

Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México

Muy restringido (menos del 5% de la superficie de México) = 4.

La subespecie es endémica al norte-centro de México. Se conoce del sur de Coahuila y noreste de Durango, con poblaciones en los municipios de Cuatro Ciénegas, San Pedro de las Colonias, Torreón, Viesca y Parras de la Fuente en Coahuila, y del municipio de Lerdo, Durango. Aunque su área general de distribución es amplia (alrededor de 1,5 millones de hectáreas), su hábitat restringido a riscos de caliza y a las bases de los riscos reduce la superficie ocupada por la subespecie a apenas 26.1 Ha.

Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

Intermedio o limitante = 2.

Agave victoriae-reginae subsp. *swobodae* crece sobre riscos en sitios de pendiente moderada a alta, con vegetación de matorral xerófilo rupícola, perturbación baja o media, rara vez alta, en pocas poblaciones.

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Vulnerabilidad media = 2.

Las plantas de esta subespecie presentan densidades de entre 0.1 y 24 individuos/100m². Las plantas en etapa reproductiva son comunes, presenta buena tasa de reclutamiento, produce vástagos y presenta buena producción de frutos. No se han registrado híbridos. Todo lo anterior refleja una baja vulnerabilidad, pero el reducido tamaño de sus poblaciones y el hábito rupícola de la subespecie la hacen vulnerable a eventos climáticos extremos, por lo que la vulnerabilidad califica como media.

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

Impacto medio = 3.

Impacto de infraestructura: algunos sitios en los que se desarrollaba esta subespecie han sido destruidos por infraestructura, como fue la construcción de la población de la Presa Francisco Zarco (en parte). Existe la posibilidad de construcción de una presa en otra localidad de la planta (Cañón de La Cabeza, en el límite de los estados de Coahuila y Durango).

Extracción: La extracción de plantas para uso ornamental se dio de manera intensiva en el pasado en la región de La Laguna (Coahuila-Durango) y ocurre

ocasionalmente en la actualidad, donde *A. victoriae-reginae* subsp. *swobodae* ha desaparecido por completo de una de sus poblaciones icónicas (el Cerro de Las Noas, en Torreón, Coah.) Para la Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco, del municipio de Torreón, se reporta que “la principal amenaza de la noa es el saqueo []. Generalmente se llevan las plantas para venderlas, y la intensidad de dicho saqueo ha sido tal que actualmente la planta está en peligro de desaparecer.” (Ayuntamiento de Torreón, 2009). Adicionalmente, también en la Región Lagunera, la planta se extraía con fines alimenticios, ya que la piña se consumía asada.

Ganadería: algunas de las poblaciones se ven afectadas por ganadería de caprinos.

Sin embargo, dado que *A. victoriae-reginae* subsp. *swobodae* ocurre preponderantemente sobre riscos de fuerte pendiente, poco accesibles, el impacto antropogénico sobre ella se considera medio.

Total: 11.

De acuerdo con los criterios de la MER, *A. victoriae-reginae* subsp. *swobodae* se encuentra **amenazada**.

RESUMEN PARA *Agave victoriae-reginae* (incluyendo las dos subespecies)

Evaluación del riesgo de extinción de *Agave victoriae-reginae* T. Moore (Agavaceae) mediante el método MER

***Agave victoriae-reginae* T. Moore**

Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México (Fig. 5)

Muy restringido (menos del 5% de la superficie de México) = 4.

La especie es endémica al noreste y norte-centro de México en una zona geográfica amplia en los estados de Nuevo León, Coahuila y Durango. Sin embargo, su distribución es marcadamente discontinua, restringida a escarpes de roca caliza o a muy pequeñas áreas de coluvión en piedemonte cuya superficie total es menor al 5% de la del país.

Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

Intermedio o limitante = 2.

Las subespecies de *A. victoriae-reginae* se desarrollan principalmente sobre escarpes de roca caliza con fuerte pendiente, en vegetación de matorral xerófilo rupícola con perturbación baja o media.

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Vulnerabilidad media = 2.

El alto grado de especialización de la especie por sustratos sedimentarios con alto contenido de CaCO₃, principalmente calizas en escarpes de fuerte pendiente, ocasionalmente en conglomerados, se refleja en una marcada discontinuidad entre las poblaciones, lo que a su vez dificulta el intercambio genético y hace más vulnerable a la especie. Chávez Ávila (1996) y Martínez Palacios et al. (1999) reportan que existen altos niveles de diferenciación genética entre las poblaciones de *A. victoriae-reginae* y que el flujo génico entre las poblaciones parece ser limitado o nulo, debido probablemente a que los polinizadores pudieran ser de tipo local (ej. colibríes, abejas, abejorros).

Agave victoriae-reginae presenta buena tasa de reclutamiento en poblaciones de la subespecie típica y la subespecie *swoboda*, con bajos niveles de clonalidad (Gentry, 1982; este trabajo)

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

Impacto medio = 3.

La especie tuvo una alta demanda como ornamental en varios países y estuvo amenazada por colectas para comercio ilegal (Chávez Ávila, 1996; Martínez Palacios et al., 1999). Sin embargo, la extracción de plantas por coleccionistas o para venta como ornamentales ha disminuido en años recientes debido a una normatividad ambiental más estricta y al hecho de que la planta es ampliamente cultivada en viveros fuera de México. No se obtuvieron evidencias de que la especie se comercialice actualmente a nivel internacional a partir de plantas silvestres. La información se deriva de encuestas dirigidas a habitantes de áreas aledañas a las poblaciones de *A. victoriae-reginae* y de las respuestas recibidas de diversas dependencias estatales y federales.

Muchas poblaciones se ubican en sitios poco accesibles (escarpes) y por tanto son poco afectadas por actividad humana. Sin embargo, las de las partes más bajas o las ubicadas sobre lomeríos han sido o están siendo afectadas por obras de infraestructura (bancos de materiales, construcción de caminos, urbanización). Además, las poblaciones de *A. victoriae-reginae* no protegidas en escarpes se ven afectadas por efectos del sobrepastoreo.

Total: 11.

De acuerdo con los criterios de la MER, *A. victoriae-reginae* se encuentra en la categoría de **amenazada**.

3. *Agave nickelsii* Goss. ex Rol.-Goss.

Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México

Muy restringido (menos del 5% de la superficie de México) = 4.

La especie es microendémica al sureste de Coahuila. Se conoce solamente de los municipios de Arteaga y Ramos Arizpe, sobre lomeríos de conglomerado con alta pedregosidad y sujetos a vientos intensos. La superficie total con este hábitat para el cual se conoce la especie es de apenas 236 Ha.

Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

Hostil o muy limitante = 3.

Agave nickelsii se desarrolla solamente en la parte alta y bordes de lomeríos bajos de conglomerado y caliza con matorral xerófilo. El hábitat está sujeto a un extremadamente alto grado de perturbación por factores antrópicos.

Esto repercute en desajustes físicos y biológicos del hábitat: fuerte erosión del suelo, fuerte fragmentación de la vegetación y sobrepoblación de fauna silvestre (principalmente liebres) que consumen a la planta.

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Vulnerabilidad alta = 3.

La especie se desarrolla en colonias que varían entre 1 y 18 individuos maduros, en su mayoría con menos de 8. Las colonias se restringen a la parte alta o los bordes de los lomeríos. Los individuos en floración son muy escasos y predomina la reproducción vegetativa. El número estimado de individuos para *A. nickelsii* es de 330, con una densidad de 1.4 ind/Ha y una distribución muy espaciada.

Agave nickelsii presenta una alta tasa de hibridación con *Agave asperrima* (48.8% del total de colonias) y en menor escala con *A. lechuguilla* (19.5%), siendo común encontrar más colonias de híbridos que de individuos puros. Esta situación se deriva probablemente de la alta perturbación del hábitat.

La tasa de reclutamiento de las plantas no híbridas varía de buena (5 a 15 plántulas por colonia producidas mediante rizomas) a baja (dos plántulas por colonia). En los muestreos de 2009 no se observó ningún individuo en floración ni con escapo reciente (aunque si unas pocas que florecieron hace varios años); en mayo de 2010 se registró floración.

El 100% de las plantas encontradas presentan daño por ramoneo por fauna silvestre (principalmente por liebres, ocasionalmente por rata de campo). El daño va de leve a muy severo, particularmente en el caso de plántulas e individuos juveniles.

En general para la especie se registran más individuos muertos que plantas maduras.

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

Alto impacto = 4.

Agave nickelsii se conoce solamente de lomeríos en los alrededores del área conurbada de Saltillo, Coah., en sitios sujetos a un alto grado de perturbación por ser parte de terrenos sujetos a venta para urbanización, construcción de caminos, para extracción de materiales para construcción y por usarse para prácticas de motociclismo. Anteriormente (hasta hace 15 años) se practicaba la ganadería extensiva de caprinos.

Aunque la especie no se encuentra dentro del derecho de vía del Libramiento Norponiente Saltillo - Autopista Saltillo-Monterrey, si se localiza en el área de influencia del proyecto (citada como *A. victoriae-reginae*; Consultoría y Proyectos de Carreteras, 2007).

No se encontraron evidencias de que individuos de esta subespecie sean actualmente extraídos para comercio. Sin embargo, la fuerte fragmentación del hábitat está afectando a las poblaciones y contribuyendo a la disminución de la planta.

Entrevistas con pobladores locales antiguamente dedicados al pastoreo de caprinos corroboran que la planta presenta una fuerte reducción en el número de poblaciones y en el número de individuos por población.

Total: 14.

De acuerdo con los criterios de la MER, la categoría de riesgo de *A. nickelsii* es **en peligro de extinción**.

4. *Agave pintilla* S. González, M. González y L. Reséndiz

Criterio A. Amplitud de la distribución del taxón en México.

Muy restringido (menos del 5% de la superficie de México) = 4.

Esta especie microendémica se conoce de escasas poblaciones en lomeríos de conglomerado en el municipio de El Mezquital, al sureste del Estado de Durango, sumando una superficie de unas 39 Ha.

Criterio B. Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

Hostil o muy limitante = 3.

La restricción de *A. pintilla* a crecer sobre conglomerado en una zona predominantemente ígnea califican a su hábitat como muy limitante. Se desarrolla en la parte alta y laderas de lomeríos bajos con un alto grado de perturbación, fuertemente erosionados, en poblaciones relictuales de matorral xerófilo con elementos de matorral subtropical o en matorral subtropical.

Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Vulnerabilidad alta = 3.

La especie se conoce solamente de poblaciones con colonias espaciadas, de dos a 12 individuos cada una. Su distribución de tipo relictual y muy disyunta (200 km en línea recta de las poblaciones más cercanas del complejo *A. victoriae-reginae*, así como el pequeño tamaño de sus poblaciones y su escasa variación morfológica parecen indicar una escasa variabilidad genética.

Agave pintilla presenta una distribución marcadamente heterogénea debido al hábito predominantemente colonial y al hábitat muy especializado. Se estima que existen unos 9,217 individuos, destacando los juveniles. Se encuentran más individuos muertos que maduros.

Observaciones de floración en mayo y junio de 2010 indican que la fertilidad es baja, con la mayor parte de las flores abortivas, probablemente como efecto de perturbación del hábitat que afecta la presencia de polinizadores.

Aunque presenta una buena tasa de reclutamiento, su especialización a substrato de origen sedimentario muy restringido en distribución y la floración en su mayor parte estéril, la califican como de alta vulnerabilidad.

Criterio D. Impacto de la actividad humana sobre el taxón

Alto impacto = 4.

Las poblaciones de *A. pintilla* (maguey pintillo) fueron impactadas hasta hace 15 años por la extracción de plantas para producción de mezcal. Debido a la reducción de esas poblaciones, actualmente la planta no se extrae con ese fin.

No hay evidencias de que el taxón sea actualmente extraído para comercio. Sin embargo, las ya menguadas poblaciones de esta subespecie continúan siendo reducidas debido a un alto impacto del sobrepastoreo (ganadería extensiva) y por obras de infraestructura (construcción de caminos).

Total: 14.

De acuerdo con los criterios de la MER, la categoría de riesgo de *A. pintilla* es **en peligro de extinción**.

Referencias

- Ayuntamiento de Torreón, Coahuila 2006-2009. Reglamento de la “Reserva Ecológica Municipal Sierra y Cañón de Jimulco”
- Chávez Ávila, V.M. 1996. Evaluación genética y demográfica de *Agave victoriae-reginae* T. Moore y aplicación del cultivo de tejidos para su conservación. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. B147. México, D.F.
- Consultoría y Proyectos de Carreteras, S.A. de C.V. 2007. Libramiento Norponiente Saltillo - Autopista Saltillo-Monterrey, tramo entronque Monclova II - Límite estatal Coahuila/Nuevo León. Manifestación de impacto ambiental. Modalidad regional. 301 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo. 2ª. Ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Good-Avila, S. V., V. Souza, B.S. Gaut, and L. Eguiarte. 2006. Timing and rate of speciation in *Agave* (Agavaceae). Proc. National Acad. Sci. U.S.A. 103: 9124-9129.
- Martínez Palacios, A., L.E. Eguiarte y G.R. Furnier. 1999. Genetic diversity of the endangered endemic *Agave victoriae-reginae* (Agavaceae) in the Chihuahuan Desert. American Journal of Botany 86(8): 1093–1098.
- Martínez-Palacios, A., M.P. Ortega-Larrocea, V.M. Chávez and R. Bye. 2003. Somatic embryogenesis and organogenesis of *Agave victoriae-reginae*: Considerations for its conservation. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 74(2): 135-142.
- Rocha, M., A. Valera y L.E. Eguiarte. 2005. Reproductive ecology of five sympatric *Agave Littaea* (Agavaceae) species y Central Mexico. American Journal of Botany 92(8): 1330-1341.
- Valencia Castro, C.M. 2005. Conservación de ecosistemas naturales en la Comarca Lagunera. REBIZA (Revista Chapingo, Serie Zonas Áridas; Número especial del Programa de Investigación en Recursos Bióticos de Zonas Áridas) 4(2): 13-20.