

---

## Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de las Especies Silvestres en México

Propuesta de cambio de categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010:  
Mammillaria napina de Amenazada (A) a En Peligro de Extinción (P)

### 5.7.1 Datos generales de los responsables de la propuesta MER

**Nombres:** Dr. Oswaldo Téllez Valdés; Dra. Patricia Dávila, M. en C. Ricardo Álvarez Espino; Dra. Sofía Solórzano

**Domicilio:** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México; Avenida de los Barrios #1, Colonia los Reyes Iztacala, municipio de Tlalnepantla, 54090, Estado de México.

**Teléfono:** (55)56231128

**Dirección electrónica:** [tellez@servidor.unam.mx](mailto:tellez@servidor.unam.mx)

**Institución:** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

### 5.7.2 Especie evaluada

**Nombre científico:** *Mammillaria napina* (J.A. Purpus 1912).

**Sinonimia:** *Mammillaria napina* var. *centrispina* (Britton & Rose ex R. T. Craig, 1945).

**Nombres comunes:** biznaga nabo

Se evaluó la categoría de *Mammillaria napina* en la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010: actualmente se encuentra bajo la categoría de especie “Amenazada (A)” y según se deriva de la aplicación del MER, el análisis de la información contenida en la literatura científica y el conocimiento experto, dicha especie cambia a “En Peligro de Extinción”. Esta especie se encuentra en el Apéndice II de la CITES (CITES 2013), y en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) aparece con la categoría de “Casi Amenazado (Near Threatened)” (UICN 2013).

### 5.7.4 Justificación técnica científica de la propuesta

#### a) Análisis diagnóstico del estado de la especie y su hábitat

*Mammillaria napina* es endémica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se distribuye en el estado de Puebla, en donde se conocen sólo algunas poblaciones cercanas a Cañada Morelos, Tecamachalco, Azumbilla y Zapotitlán. Se localiza en altitudes de alrededor de 2000 msnm y florece entre abril y junio (Arias *et al.* 1997).

Esta especie crece sobre sitios planos, y en menor medida en las pendientes y no depende de la presencia de plantas nodrizas para su establecimiento y desarrollo. Algunos autores han reportado que su crecimiento podría ser beneficiado por niveles de disturbio intermedio, aunque reconocen que la ganadería es una seria amenaza a la permanencia de sus poblaciones (Martorell y Peters 2008).

*M. napina* puede retener los frutos y semillas insertos en su tallo por más de un año, característica conocida como serotinia, y la cual es una estrategia observada en un reducido número de cactáceas y se atribuye a la variación ambiental: esta especie retiene el 5% de las semillas producidas a lo largo de su vida reproductiva y en consecuencia su capacidad germinativa incrementa ligeramente con la edad de las semillas (Rodríguez-Ortega 2008). Se ha encontrado que las semillas pueden permanecer viables después de 8 años, aunque el porcentaje de germinación no rebasa el 25% (Rodríguez-Ortega 2008).

La especie puede presentar problemas intrínsecos a su biología relacionados con su capacidad reproductiva y de dispersión, lo que aunado a su vulnerabilidad al disturbio antropogénico y a la sobrecolecta pudiera poner en riesgo la permanencia de sus poblaciones. La reproducción sincrónica y masiva puede estar relacionada con el fenómeno conocido como el niño (ENSO por sus siglas en inglés), sin embargo se requieren estudios de largo plazo para comprobar la idea anterior.

### **b) Relevancia ecológica, taxonómica, cultural y económica**

*Mammillaria napina* es endémica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en la región poblana, en donde se conocen sólo algunas poblaciones cercanas a Cañada Morelos, Tecamachalco, Azumbilla y Zapotitlán.

### **c) Factores de riesgo reales y potenciales para la especie**

La especie puede presentar problemas intrínsecos a su biología relacionados con su bajo porcentaje de germinación, y a que las semillas quedan atrapadas por el tallo de la planta incluso durante años (serotinia), lo que aunado a su vulnerabilidad al disturbio antropogénico y a la colecta ilegal pudiera poner en riesgo la permanencia de sus poblaciones (Ver Anexo Normativo II).

### **d) Análisis pronóstico de la tendencia de la especie**

Las posibles amenazas al hábitat de esta especie pueden ser la agricultura de temporal, la ganadería vacuna, las brechas, la carretera federal, y la vía ferroviaria; factores que podrían influir en sus poblaciones dado la cercanía a la que se encuentran.

Se ha reportado anteriormente que la situación del hábitat permite la permanencia de las poblaciones de esta especie en el mediano plazo, debido fundamentalmente a su preferencia por los sitios perturbados. Los procesos de ganadería y las actividades humanas que afectan la cobertura vegetal no afectan a sus individuos dada su independencia de las plantas nodrizas. Se han encontrado individuos de esta especie creciendo cerca de sitios muy perturbados (tiraderos de basura) a orillas de la carretera hacia Nopala. Aparentemente, lo anterior no representa un ambiente hostil para la especie, pero habría que darle seguimiento a esta población en el futuro.

### **e) Consecuencias indirectas de la propuesta**

La presente propuesta contribuirá a incrementar la categoría de riesgo de *M. napina* en la NOM-059-SEMARNAT-2010, enlistándola como especie "En Peligro de Extinción (P)". Esta evaluación contribuirá a robustecer las decisiones de manejo y conservación de su hábitat. Como consecuencia de esta propuesta, la autoridad debería ejecutar las siguientes acciones:

- i) Es urgente que se proteja a las poblaciones de la extracción ilegal (Artículo 420, fracción IV del Código Penal Federal (1931)). La colaboración directa de los pobladores locales es fundamental para la conservación de esta especie, y su labor de vigilancia ha demostrado tener buenos resultados en el cuidado de las poblaciones silvestres.
- ii) La protección del hábitat donde aún se encuentra esta especie es de vital importancia, por lo que se deberán tomar las medidas necesarias que eviten que la construcción de infraestructura y la urbanización afecten las áreas en donde esta especie se desarrolla (Artículo 87 de la LGVS) (Semarnat 2000).
- iii) Es necesario desincentivar el comercio de ejemplares silvestres, ejerciendo un mayor control en los viveros que comercian con esta especie y realizando decomisos cuando el origen de los ejemplares no pueda ser demostrado, en estricto seguimiento al

## MER- *Mammillaria napina*

---

artículo 85 de la Ley General de Vida Silvestre y al Artículo 420, fracción IV del Código Penal Federal (Semarnat 2000).

- iv) Se debe reforzar la vigilancia en las aduanas del país, de tal manera que el saqueo de ejemplares vivos y semillas hacia el extranjero sea reducido drásticamente.

También se espera que, derivado de esta propuesta, la especie concentre una mayor atención por parte de los investigadores y de los pobladores locales, y que se haga manifiesta la necesidad de establecer medidas urgentes encaminadas a su estudio y protección inmediata.

### f) Análisis de costos

No se considera que la reclasificación de categoría de riesgo de *Mammillaria huitzilopochtli* propuesta en el presente documento genere algún costo operativo o de tipo social debido a que la especie en cuestión ya se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (bajo la categoría de "Sujeta a protección especial"), por tal motivo se considera que no se generará ningún costo operativo o de tipo social, pues el impacto comercial derivado de la prohibición de su comercio se produjo años atrás, al incluirse en la Norma Oficial por primera vez.

Sin embargo, el proyecto elaborado para evaluar las condiciones de las poblaciones de esta especie en el área de distribución, de donde fue tomada la información para elaborar este MER, asciende a \$92,200 pesos.

La preparación de la presente propuesta generó un costo aproximado de \$92,304.17. El desglose de los costos se presenta a continuación. Los montos fueron calculados en base al sueldo mensual promedio de un analista de la Conabio (\$16000.00):

1) **Costos directos: \$92,200**

2) **Costos indirectos:** costos derivados de acciones regulatorias relacionadas con la norma pero que se establecen en otros ordenamientos.

a) Para conocer los costos indirectos de incluir a una especie en la NOM un investigador se toma aproximadamente 20 minutos. Si el sueldo promedio mensual de un investigador es de 20,000 pesos, el costo de cumplir con este requisito está dado por:  $20,000/20 \text{ días}/8 \text{ horas}/60 \text{ minutos} \times 20 \text{ minutos} = 41.66 \text{ pesos}$

b) Para conocer los beneficios derivados de incluir a una especie en la NOM un investigador se toma aproximadamente 30 minutos. Si el sueldo promedio mensual de un investigador es de 20,000 pesos, el costo de cumplir con este requisito está dado por:  $20,000/20 \text{ días}/8 \text{ horas}/60 \text{ minutos} \times 30 \text{ minutos} = 62.50 \text{ pesos}$

3) **Costo total: \$92,304.17 pesos**

### g) Análisis de beneficios

Se pretende que la investigación y acciones de conservación contenidas en esta propuesta generen un impacto directo en la conservación del *Mammillaria napina*, protegiendo y conservando el hábitat y los ejemplares de esta especie al impedir su extracción y comercio ilegal.

### h) Propuesta de medidas de seguimiento de la especie

Se recomienda monitorear las poblaciones de forma periódica, de tal forma que se detecte cualquier variación en su abundancia, también se recomienda su búsqueda en localidades adyacentes a donde se ha detectado. La exclusión de prácticas de ganadería y la protección de su hábitat es de gran importancia para su conservación, así como evitar, en la mayor medida posible, el saqueo de individuos y semillas.

### Reconocimientos

La presente evaluación contó con el financiamiento de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), proyecto HK040 "Evaluación de Conservación de Especies de Cactaceae en la Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán"; de los Jardines Botánicos de Kew (Millenium Seed Bank Project-Banco de semillas FES Iztacala), proyecto "Conservación de Cactaceae de la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán"; y de la Compañía Automotriz Wolkswagen de México, en el Programa "Por Amor al Planeta", proyecto: "Evaluación de conservación de especies de Cactaceae en Peligro de extinción en la reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán".

### i) Referencias

- CITES Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 2013. Apéndices I, II y III. Disponible en: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.php> . Consultado el 29 de enero de 2014.
- Código Penal Federal. 1931. Diario Oficial de la Federación (DOF), última reforma 26 de diciembre de 2013.
- Martorell C. y Peters E. M. 2008. Disturbance response analysis: a method for rapid assessment of the threat to species in disturbed areas. *Conservation Biology* 23(2): 377-387.
- Rodríguez-Ortega C. 2008. Consecuencias demográficas y evolutivas del secuestro de semillas en tres especies del género *Mammillaria* (Cactaceae). Tesis de Doctorado. Posgrado en Ciencias Biológicas UNAM.
- Semarnat. 2000. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000. Última reforma publicada DOF 7 de junio de 2013, México.
- Semarnat. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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. Diario Oficial de la Federación, jueves 30 de diciembre de 2010, México.
- UICN. 2013. Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>. Consultado el 29 de enero de 2014.

**j) Ficha resumen**

<b>Nombre de la especie:</b>	<i>Mammillaria napina</i> (J. A. Purpus, 1912).
<b>Categoría propuesta:</b>	En Peligro de Extinción (P)
<b>Distribución:</b>	Endémica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, se distribuye en el estado de Puebla, en donde se conocen sólo algunas poblaciones cercanas a Cañada Morelos, Tecamachalco, Azumbilla y Zapotitlán.
<b>Diagnóstico:</b>	La especie presenta bajas tasas de germinación y la retención de las semillas en el tallo, lo que limita su dispersión, es sensible a las perturbaciones antropogénicas y la extracción y venta ilegal pudieran poner en riesgo la permanencia de sus poblaciones.

**MER**

Criterio A: (distribución)	0.6 puntos
Criterio B: (hábitat)	0.3 puntos
Criterio C: (vulnerabilidad)	0.4 puntos
Criterio D: (impacto)	0.7 puntos
<b>Suma</b>	<b>2.0 puntos</b>

**Responsables de la propuesta:** Dr. Oswaldo Téllez Valdés

**5.7.5 Metodología empleada por el proponente para realizar su propuesta**

Esta propuesta fue realizada utilizando un proyecto financiado por la Conabio (Proyecto HK040) y la revisión de varias fuentes de información relativa a esta especie. El primer autor de este MER también lo es del proyecto utilizado.

**Anexo Normativo II**  
**Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de Plantas en México**

I. ÍNDICE DE RAREZA

**Criterio A.**

**Características de la distribución geográfica**

1) Extensión de la distribución (los porcentajes se determinaron considerando la extensión territorial de los biomas en el país). La extensión de la distribución debe considerar el área de ocupación (el área dentro de su extensión de presencia que es ocupada por el taxón, ya que esta última puede contener hábitats no adecuados, UICN, 1994) y no sólo la extensión de presencia (área contenida dentro de los límites continuos o imaginarios más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios conocidos en los que un taxón se halla presente).

c) El área de distribución ocupa  $>1\leq 5\%$  del Territorio Nacional = **2**

2) Número de poblaciones o localidades conocidas existentes (en el caso de localidades se trata de puntos (3 mm de diámetro) que pueden ser discernibles en un mapa a una escala de 1:4 000 000).

c) Número de poblaciones 9-25 = **1**

3) Número de provincias biogeográficas (CONABIO, 1997) en las que se encuentra el taxón (o que abarcaba su distribución histórica). El mapa que debe ser utilizado para determinar las provincias biogeográficas donde se presenta un taxón es el de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1997), "Provincias biogeográficas de México", escala 1:4 000 000, México. Si la especie se encuentra únicamente en el límite entre dos provincias, para fines del MER-Plantas, se le asigna el valor máximo (3). Por ejemplo, *Clowesia rosea* se distribuye entre 750 y 1420 m de altitud en la zona de contacto de la provincia de Planicie Costera del Pacífico con la Sierra Madre del Sur, dada su restricción, se le asigna el valor máximo de 3 puntos.

a) 1 = **3**

4) Representatividad de la distribución del taxón en el Territorio Mexicano. Se refiere a la importancia que pueden tener las poblaciones mexicanas dentro de la distribución geográfica de la especie. Por ejemplo, *Pinus attenuata* tiene más del 95% de su distribución en la costa oeste de Estados Unidos mientras que en México sólo se han reportado dos localidades en Baja California Norte. En este caso se dice que la distribución es periférica o extralimital.

b) Distribución no periférica o extralimital = **0**

**Subtotal del Criterio A = Suma del puntaje obtenido 6 / 11 = 0.6**

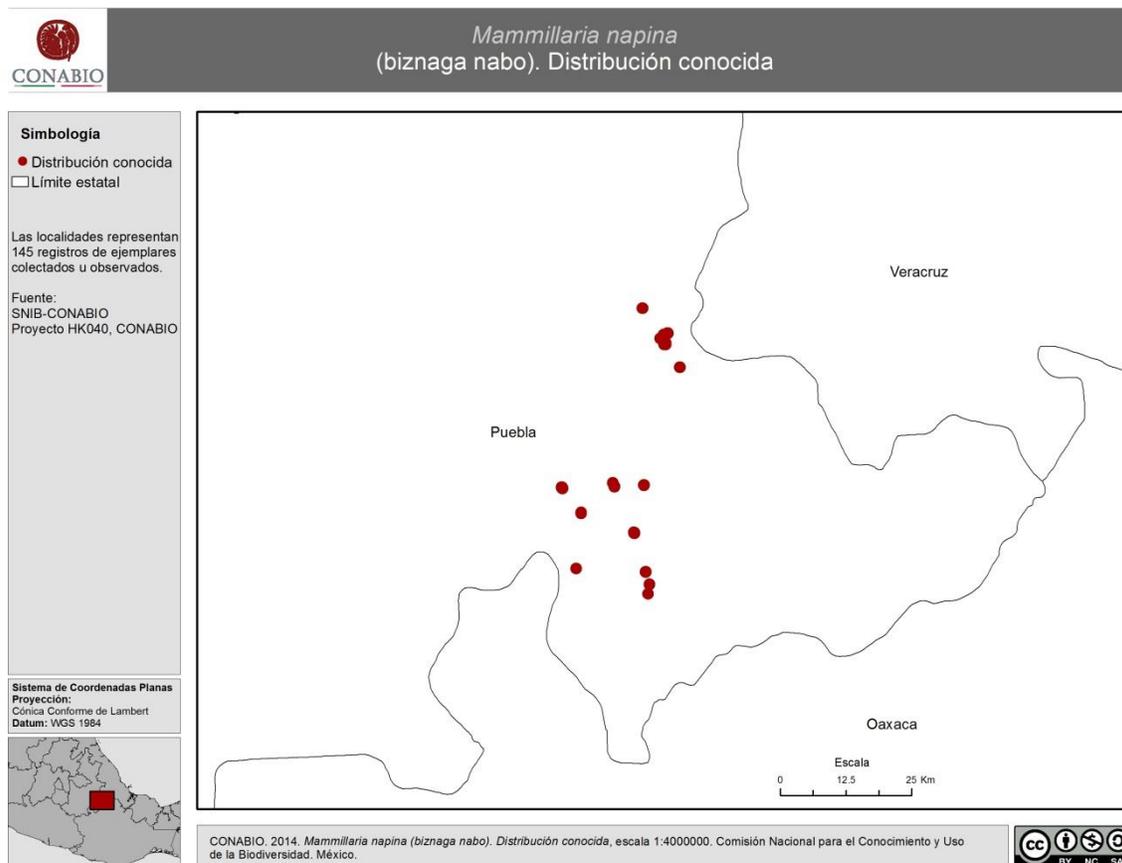


Figura 1. Distribución de *Mammillaria napina*

## Criterio B. Características del hábitat.

1) ¿En cuántos tipos de vegetación se presenta? (sensu Rzedowski, 1978) (No deben considerarse presencias accidentales).

El mapa que debe ser utilizado para determinar el o los tipos de vegetación donde se presenta un taxón es el de Vegetación Potencial de Rzedowski (1990). IV.8.2. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México

Si la especie se encuentra únicamente en un ecotono entre dos tipos de vegetación, para fines del MER- Plantas, se le asigna el valor máximo (3). Por ejemplo, *Euphorbia colligata* crece en el ecotono entre bosque tropical subcaducifolio y bosque de pino-encino (Olson *et al.*, 2005). Por su amplitud ecológica reducida, se asignaría un valor de 3 a esta especie.

a) 1 = 3

2) ¿El taxón tiene un hábitat especializado? Se refiere a la presencia del taxón sólo en un hábitat especializado permanente (si el hábitat es especializado pero temporal ver inciso 4). Ejemplos: *Geohintonia mexicana* es una cactácea endémica del norte de México restringida a afloramientos de yeso cristalizado en paredes casi verticales (Anderson *et al.* 1994). *Mammillaria luethyi* es otra cactácea endémica del norte de México y se encuentra únicamente en un afloramiento de fluoruro asociado a lajas de roca calcárea (Hinton 1996). *Polypleurum prostratum* es una

Podostemaceae que sólo habita en corrientes con sustrato de rocas con silicatos cuya disolución provoca una considerable dureza total del agua (Mathew *et al.* 2003).

b) No = 0

3) ¿La permanencia de la población es dependiente de un hábitat primario? Ejemplo: *Poulsenia armata* (Moraceae) y *Psychotria spp.* (Rubiaceae) son especies arbóreas que habitan en selvas altas perennifolias y su permanencia se reduce a los remanentes de esa formación cuando la selva se tala para establecer potreros, pues dependen esencialmente del comportamiento de dispersores frugívoros del bosque original, ausentes en los potreros y en los acahuals (Guevara *et al.* 1994).

b) No = 0

4) ¿La permanencia de la población requiere de regímenes de perturbación particulares o está asociada a etapas transitorias en la sucesión? Ejemplos: Las orquídeas de los géneros *Mormodes*, *Cycnoches* y *Catasetum* se establecen en troncos en descomposición y requieren de la alta iluminación producto de la apertura de claros en un bosque cerrado. Un bosque donde la caída de árboles es infrecuente implica necesariamente poco reclutamiento (Hágsater *et al.* 2005). *Cypripedium irapeanum* es una orquídea restringida a etapas iniciales de la sucesión secundaria de los bosques de encinos de climas semicálidos. Su permanencia en una localidad requiere forzosamente de un programa de manejo que incluye la remoción de la cubierta vegetal densa, pues la planta es muy escasa en el bosque maduro excepto en sitios particulares como laderas abruptas y pedregales.

b) No = 0

5) Amplitud del intervalo altitudinal que ocupa el taxón.

d) Mayor o igual que 1000 m = 0

**Subtotal del Criterio B = Suma del puntaje obtenido 3 / 9 = 0.3**

### **Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca.**

#### C-1. Demografía.

1) Número total de individuos (si no se tienen estimaciones asignar un valor de 0).

b) 501–5,000 = 2

2) Reclutamiento (si no existe información, asignar un valor de 0). Se refiere al fenómeno en el que nuevos individuos se unen a la población, y muchas veces hace referencia a los individuos derivados de un proceso de reproducción sexual. Un bajo reclutamiento puede manifestarse de varias maneras. Por ejemplo, como resultado de perturbación muchas especies no presentan plántulas y la población consiste únicamente de individuos adultos. En otros casos, las plántulas pueden ser abundantes pero la alta mortalidad de las mismas impide que la población reproductiva se mantenga (como en *Quercus fusiformis* y *Q. buckleyi* en Texas según Russel y Fowler, 1999). Algunas especies desérticas muy longevas reclutan en ciclos largos y presentan cohortes separadas por edad (e.g., el saguaro, *Carnegia gigantea*, según Pierson y Turner, 1998).

b) Hay observaciones de reclutamiento en algunas poblaciones = 2

3) Atributos demográficos.

a) ¿Hay evidencia de densodependencia en la reproducción? Ejemplo: Muchas Plantas mimetizan a las flores de otras especies sin producir néctar. Si la densidad de la población de la especie mimetizada es baja los insectos aprenden a reconocer y a evitar las flores sin néctar, dejando a la población severamente limitada en cuanto a su polinización.

No = 0

b) ¿Hay clonalidad? (capacidad de generar nuevos individuos independientes por medio de reproducción asexual)? Algunos estudios sugieren que la clonalidad permite la permanencia de algunas especies (ej. *Stenocereus eruca*, Clark-Tapia *et al.* 2005).

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? En algunas especies los individuos reproductivos muy grandes contribuyen desproporcionadamente a la fecundidad de la población.

No = **0**

e) ¿El taxón es dioico, los individuos son dicógamos o autoincompatibles?

Si = **1**

f) ¿La floración es sincrónica o gregaria?

Si = **1**

g) ¿El taxón produce pocos propágulos (en comparación con otros miembros de su linaje)?

Si = **1**

C-2. Genética (donde no existe información asignar un valor de 0).

Para asignar valores en esta sección, se deberá evaluar los criterios 1 y 2 cuando se cuente con información molecular, de lo contrario evaluar los criterios 3 y 4 que son estimaciones indirectas.

1) Variación molecular (heterocigosis). Se refiere a la cantidad de variación genética detectada usando indicadores de diversidad genética o heterocigosis. Su nivel depende del marcador utilizado. Por ejemplo, para isoenzimas se considera baja variación una heterocigosis esperada menor de 10% mientras que para microsatélites de cloroplasto en coníferas una diversidad haplotípica menor a 20% se considera un valor bajo. Si se tienen los datos de otros marcadores se recomienda usar estimados comparables en taxa cercanos para evaluar si la variación es baja. Los valores aquí expresados como bajo y alto son guías que ayudan a tomar una decisión y no deben de considerarse valores generales (véase la revisión en Esparza-Olguín, 2004).

b) Alta (> 10%) = **0**

2) Estructura genética molecular (Fst, Gst, proporción de la variación genética encontrada entre poblaciones). (Fst, Gst, proporción de la variación genética encontrada entre poblaciones). Este estimador es menos sensible al marcador utilizado y en este caso se consideran niveles bajos a aquellos por debajo de 20%. Se recomienda comparar los valores con especies cercanas. Los valores aquí expresados como bajo y alto son guías que ayudan a tomar una decisión y no deben de considerarse valores generales (si sólo existe una población asignar un valor de 1).

a) Baja (= 20%) = **0**

3) Cantidad de variación genética (estimada indirectamente mediante otros caracteres). Cuando no se cuente con información genética molecular se puede estimar la cantidad de variación genética evaluando la variación en caracteres morfológicos, susceptibilidad a patógenos, etc. Por ejemplo, el agave tequilero sufrió varias enfermedades que resultaron en una baja de la producción. Esto es evidencia de un bajo nivel de variación genética que en el caso de agave está apoyado por su propagación clonal así como estudios moleculares.

b) Alta = **0**

4) Nivel de diferenciación entre poblaciones (estimada indirectamente mediante otros caracteres). Cuando no haya estimadores de diferenciación genética, se puede usar el grado de diferenciación fenotípica (morfológica, fisiológica, de susceptibilidad a patógenos, etc.). También se ha encontrado en Plantas una relación entre la tasa de entrecruzamiento y el grado de diferenciación poblacional, de tal forma que si la especie preferentemente se autofecunda, probablemente tenga una alta diferenciación y viceversa (si sólo existe una población asignar un valor de 1).

a) Baja = **0**

**C-3. Interacciones bióticas especializadas. ¿Se ha observado (o inferido) la presencia de las siguientes interacciones bióticas en el taxón? (si no existe información, asignar un valor de 0).**

1) ¿El taxón requiere una “nodriza” para su establecimiento?

a) No = 0

2) ¿El taxón requiere un hospedero o forofito específico (en el caso de holoparásitas o hemiparásitas y epífitas o hemiepífitas, respectivamente)? Ejemplo: *Laelia speciosa* es una orquídea que se ha reportado como epífita sobre encinos (*Quercus deserticola*, *Q. laeta*), algunas otras Plantas como Opuntia y Yucca, e incluso creciendo sobre rocas. Sin embargo, estudios cuantitativos en una localidad de Michoacán (donde existen los otros sustratos) indican que prácticamente 100% de varios miles de individuos registrados en una hectárea crecían sobre *Quercus deserticola* y que el 96% de ellos germinaba directamente sobre líquenes del género Parmelia. Estos datos sugieren que *Quercus deserticola* y Parmelia constituyen el forofito específico de *Laelia speciosa* y que los otros sustratos son más bien accidentales (Hernández, 1997).

a) No = 0

3) ¿El taxón requiere un polinizador específico? Ejemplo: Las orquídeas del género *Stanhopea* son polinizadas por abejas macho de la tribu Euglossini que recolectan fragancias florales. *Stanhopea hernandezii* es polinizada exclusivamente por machos de la especie *Eufriesia coerulea* y nunca se ha observado a ningún otro polinizador, en un periodo de muchos días de observaciones. Evidentemente la reproducción de *Stanhopea hernandezii* se vería interrumpida si desapareciera su polinizador (Soto Arenas, 2003).

a) No = 0

4) ¿El taxón tiene un dispersor específico?

a) No = 0

5) ¿El taxón presenta mirmecofilia obligada? Ejemplo: La orquídea *Coryanthes picturata* vive exclusivamente en los nidos arbóreos de varios géneros de hormigas y al parecer es dependiente de las condiciones fisicoquímicas del hormiguero y la protección continua de las hormigas para prosperar (Hágsater *et al.*, 2005).

a) No = 0

6) ¿El taxón presenta dependencia estricta de la micorriza? Ejemplo: Las Plantas de varios géneros de orquídeas son micoheterótrofas estrictas, careciendo de la función fotosintética y dependiendo completamente para su nutrición de sus hongos simbiosis (Hágsater *et al.* 2005).

a) No = 0

7) ¿El taxón sufre una afectación importante por depredadores, patógenos (incluyendo competencia muy intensa con especies alóctonas o invasoras)?

a) No = 0

**Subtotal del Criterio C = Suma del puntaje obtenido 9 / 23 = 0.4**

## II. ÍNDICE DE IMPACTO ANTROPOGENICO

### Criterio D. Impacto de la actividad humana

1) ¿Cómo afecta al taxón la alteración antrópica del hábitat? Ejemplo: Muchas especies, incluso algunas ubicadas en alguna categoría de riesgo, incrementan sus números poblacionales con la alteración de su hábitat que resulta de las actividades humanas. *Cecropia obtusifolia* es un árbol pionero que coloniza claros de gran tamaño en la selva alta perennifolia. Sin embargo, es aún más abundante en la vegetación secundaria de la selva en acahuals y orilla de caminos. Al menos en ciertas áreas, el árbol es actualmente más abundante que en el pasado.

c) Es perjudicado por el disturbio = 1

2) ¿Cuál es el nivel de impacto de las actividades humanas sobre el hábitat del taxón? (impacto =

fragmentación, modificación, destrucción, urbanización, pastoreo o contaminación del hábitat y se refiere tanto a la intensidad como a la extensión)?

Ejemplo: *Carpinus caroliniana* es un árbol abundante en algunos bosques mesófilos de montaña. La apertura de caminos y aclaramiento del bosque en zonas de barrancas parece afectarle al crear condiciones más secas y expuestas que las preferidas por esta especie. Por otro lado, hay observaciones que sugieren que esta especie es favorecida por el aclaramiento de algunos bosques por extracción selectiva madera si la perturbación no ha sido muy intensa. Esta misma especie además parece tener buen reclutamiento y sus poblaciones son estables en zonas con asentamientos humanos de muchos años, como las barrancas de Mexicapa, Morelos. Todo parece indicar que en esta especie el disturbio humano afecta negativamente algunas poblaciones, beneficia a otras y no parece afectar a otras más, dependiendo de la intensidad de la perturbación. Otras especies son afectadas negativamente por el disturbio derivado de las actividades humanas. El aclaramiento de la selva mediana perennifolia en las laderas del cerro Teotepec, Guerrero y el Volcán Tacaná, Chiapas para el establecimiento de cafetales ha modificado la estructura del dosel y algunas especies ombrófilas y con altos requerimientos de humedad atmosférica, muy sensibles a los cambios ambientales, muestran un claro decremento en sus poblaciones. Tal es el caso de *Kefersteinia tinschertiana*, una orquídea sin pseudobulbos con hojas delgadas y delicadas que se queman al estar expuestas al sol directo.

c) El impacto es fuerte en algunas o moderado en todas las poblaciones = **2**

3) ¿Existe evidencia (mediciones, modelos o predicciones) que indique un deterioro en la calidad o extensión del hábitat como efecto de cambios globales (e.g., sensibilidad a cambio climático) o se prevé un cambio drástico en el uso del suelo?

b) Sí = **1**

4) ¿Cuál es el impacto del uso sobre el taxón? Se refiere tanto a la intensidad como a la extensión; el uso puede implicar la extracción, la cosecha de propágulos o la remoción de parte de la biomasa de un individuo. El uso por la población humana de ciertas especies es un factor de riesgo que puede llevarlas a la extinción, pero hay muy distintas intensidades de uso. El impacto de uso puede ser observado en el decremento o remoción de algunas poblaciones o en la disminución del vigor de los individuos, que podría tener efectos negativos en su fecundidad, dependiendo de la forma de extracción. La gran mayoría de las Plantas no son usadas en absoluto por los humanos, por lo que el impacto del uso es inexistente. Las hojas de *Litsea glaucescens*, el laurel mexicano, son recolectadas en ciertas cantidades de las poblaciones silvestres para satisfacer la demanda nacional, pero es un arbusto o árbol abundante en muchas comunidades y no se ha observado un decremento de las poblaciones y en general los arbustos no muestran signos graves de deterioro por la cosecha de las hojas.

b) El impacto de uso es fuerte y afecta a todas las poblaciones = **3**

5) ¿El es cultivado o propagado ex situ? (a nivel nacional o internacional). La propagación disminuye la presión de colecta sobre muchas especies de importancia comercial, además de que el material cultivado puede llegar a ser fuente de especímenes en programas de conservación ex situ.

b) No = **0**

**Subtotal del Criterio D = Suma del puntaje obtenido 7 / 10 = 0.7**

**Puntaje asignado para la especie estudiada: 2.0**

**Categoría propuesta en la NOM-059-SEMARNAT- 2010: En peligro de extinción (P)**

---

---

MER- *Mammillaria napina*

---

---

Categoría de riesgo	Puntaje obtenido
En Peligro de Extinción (P).	a) Mayor o igual que 2 b) Vías directas: I. Cuando en las características de la distribución geográfica, el área de distribución sea menor o igual a 1 km <sup>2</sup> ; II. Cuando demográficamente, el número total de individuos sea igual o menor que 500; III. Cuando el nivel de impacto de las actividades humanas sobre el hábitat del taxón, el hábitat remanente no permite la viabilidad de las poblaciones existentes; IV. Cuando la especie tenga poblaciones hiperdispersas con una densidad de población de 1 individuo cada 5 ha o menor; y que además la sumatoria del criterio D sea mayor que 0.4
Amenazada (A)	a) Mayor que 1.7 y menor que 2 b) Vía directa: Cuando la especie tenga poblaciones hiperdispersas con una densidad de población de 1 individuo cada 5 ha o menor, y que la sumatoria del criterio D sea mayor que 0.3 y menor que 0.4
Sujetas a Protección Especial (Pr)	a) Mayor o igual que 1.5 y menor que 1.7 b) Mayor o igual que 1 y menor que 1.5 y que la sumatoria del criterio D sea igual o mayor que 0.3