

**EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EXTINCIÓN DE *Dudleya anomala* (Davidson) Moran DE ACUERDO AL NUMERAL 5.7 DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010.**

**5.7.1 Datos generales del responsable de la propuesta.**

Nombre: Claudia Gabriela Corona Cervantes

Domicilio: Carretera Transpeninsular 3917, Fracc. Playitas c.p. 22860 Ensenada, Baja California, México.

Teléfono/Fax: Tel (01) 646 1744560, 1745925, ext. 227

Correo electrónico: [claudia.corona@uabc.edu.mx](mailto:claudia.corona@uabc.edu.mx); [gcorona21@gmail.com](mailto:gcorona21@gmail.com)

Institución: Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California

**5.7.2 Nombre científico válido.**

*Dudleya anomala* (Davidson) Moran descrito en: *Desert Pl. Life* 14: 191 1943.

**Sinónimos**

*Stylophyllum anomala* Davidson publicado en: *Bull. S. Calif. Acad. Sci.* 27: 79 1928.

*Stylophyllum coronatum* Fröd. publicado en: *Svensk Bot. Tidskr.* 30: 216 1936.

**Nombre común**

Siempreviva

**Clasificación taxonómica** (tropicos.org; itis.gov)

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Saxifragales

Familia: Crassulaceae

Género: *Dudleya*

Epíteto específico: *anomala*



## Descripción de la especie

Hierba perenne, carnosa, glabra, bisexual. Tallo: generalmente caudex o cormo,  $\pm$  cubiertos de hojas secas. Hoja: en rosetas, perenne o  $\pm$  caducifolio en verano (fulminante, cayendo o no), ceroso o no, la base puede ser púrpura-rojo (amarillo). Inflorescencia: cima, brácteas florales  $\pm$  pedicelos abrazados, brácteas alternadas. Flor: pétalos y sépalos cinco, fusionados cerca de la base; erectos a la difusión de arriba; estambres 10, epipetalos; carpelos cinco. Fruto: Folículos cinco, con muchas semillas. Semilla:  $< 1$  mm, estrechamente ovoides, de color marrón, estriado.  $\pm 46$  especies, algunos usados como cubresuelos o cultivadas para ornato debido a su belleza (McCabe, 2012).

El género consta de unas 46 especies (The Plant List, 2010) nativas del oeste de Estados Unidos y el noroeste de Baja California, México (USWFS, 1995) casi completamente limitado al régimen de lluvias invernales que caracteriza esta región (Thiede, 2004). Los tallos de floración de las *Dudleya* son comestibles (al menos en Baja California), la piel exterior se despega y el centro se mastica para extraer la humedad (Vanderplank, 2011).

*Dudleya* se caracteriza morfológicamente por las inflorescencias laterales nacidas de las axilas foliares. El arreglo de las hojas retorcido y que éstas generalmente están cubiertas por una capa de cera gruesa permite reducir las pérdidas de agua por transpiración y sobrecalentamiento de los tejidos; la composición química de los componentes de la cera es de importancia sistemática y se correlaciona con la distribución geográfica (Thiede, 2004).

## Motivos de la propuesta

Esta propuesta se basa en la revisión documental de la situación actual de *D. anomala* así como del conocimiento en campo de botánicos expertos en la zona. El factor más crítico para la especie es la restricción de su hábitat principal ya que se limita a las islas Todos Santos y Los Coronados (Southwest Environmental Information Network, 2013).

La preocupación por la especie se plantea en función de lo limitado del hábitat al cual se restringe y la falta de certeza del impacto que de las actividades antrópicas que puedan ser autorizadas. Al incluir *D. anomala* en la NOM-059-SEMARNAT esta especie podrá considerarse “bandera” por su belleza, y podrá sumarse a los esfuerzos por la conservación de su hábitat y por tanto, de otras especies tanto vegetales como animales.

### 5.7.3 Mapa del área de distribución geográfica de la especie o población en cuestión.

Para mostrar la presencia del taxón, se consideró el mapa de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1997), “Provincias biogeográficas de México”, escala 1:4 000 000; conforme a lo establecido en el Anexo II de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Figura 1). Si se considera que *D. anomala* se distribuye en aproximadamente menos del 0.1% del territorio nacional en una única provincia, la correspondiente a California (CONABIO, 1997).



Figura 1. Distribución de *D. anomala* en la provincia biogeográfica de California (Fuente: CONABIO, 1997) Nota: el tamaño de los puntos en el mapa no refleja el tamaño de las poblaciones sino su ocurrencia.

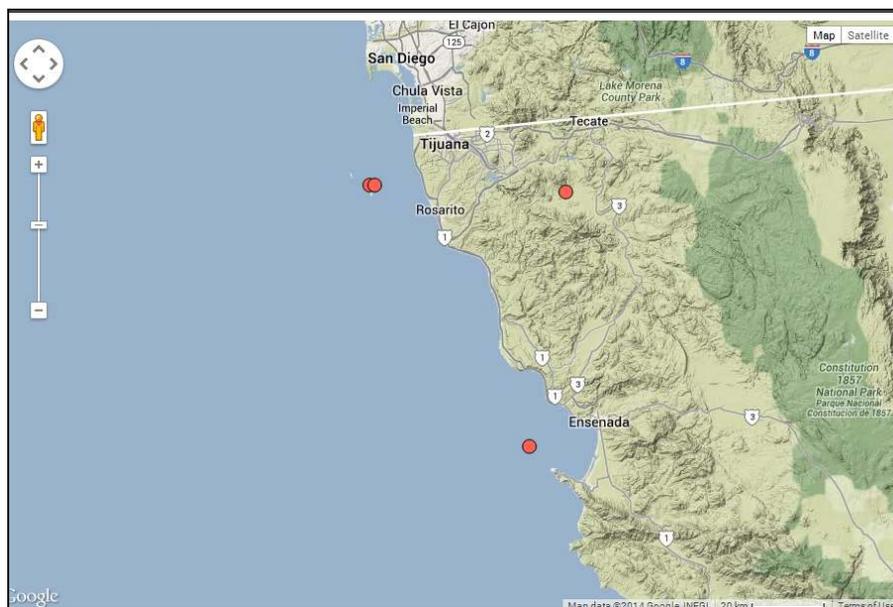


Figura 2. Ocurrencia de *D. anomala* en las islas Todos Santos, Ensenada y Coronados, Tijuana, Baja California. Se muestra un ejemplar colectado en Valle de las Palmas en 1979 (Fuente: swbiodiversity.org).

#### **5.7.4 Justificación técnica científica de la propuesta.**

##### a) Análisis diagnóstico del estado actual de las poblaciones y su hábitat.

Se conoce la existencia de *D. anomala* en las islas Todos Santos y Coronados, que pertenecen a los municipios de Ensenada y Tijuana respectivamente; se limita a las partes norte y este hacia los afloramientos de roca.

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

Ocho especies de *Dudleya*, todas ellas endémicas locales, figuran como amenazadas o en peligro de extinción en los EE.UU. (Thiede, 2004); en México ninguna especie de *Dudleya* se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT, a pesar de que, como *D. campanulata*, son endémicas locales; sólo una (*D. pauciflora*) se encuentran dentro de un Área Natural Protegida (Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir) de la cual es endémica (CONANP, 2012; Thorne, et al., 2010), y en CITES sólo se enlistan dos especies (*D. stolonifera* y *D. traskiae*) ambas restringidas a EUA; aunque cabe destacar que según la base de datos del comercio CITES, es de México hacia Estados Unidos el flujo de algunos especímenes de *Dudleya* spp. (CoP16 Prop 57, 2013).

Ambas islas forman parte de una propuesta como Área Natural Protegida (CONANP, 2005) que justifica su riqueza biológica, y que a la fecha no ha sido aprobada

##### c) Factores de riesgo reales y potenciales para la especie o población, así como la evaluación de la importancia relativa de cada uno.

Las especies de *Dudleya* como *D. anomala* que ocupan acantilados y afloramientos de roca, están protegidas por lo mismo escarpado de su hábitat, aunque no están exentas de amenazas. La competencia por el hábitat con otras especies invasoras y herbívoros introducidos son considerados fuertes amenazas (CONANP, 2005).

Las islas son solamente accesibles por lancha con motor o aviones pequeños por lo cuál el impacto antropogénico es mínimo. Es necesario contar con la autorización de la Secretaría de Gobernación y de la Secretaría de Marina, y dependiendo de las actividades que se pretenden realizar, pueden ser necesarios permisos adicionales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (CONANP, 2005).

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

La distribución histórica de *D. anomala* es similar a la actual, por lo que se espera, que dadas las características del hábitat, mantenga su población a lo largo del tiempo.

f) Análisis de costos

No es posible cuantificar los costos futuros.

g) Análisis de beneficios

La categorización en la NOM-059-SEMARNAT de *D. anomala* supone un refuerzo positivo para la conservación del hábitat en islas y en consecuencia, de otras especies con las que confluyen.

Debido a la belleza de *D. anomala*, funciona como especie “bandera” para promover la conservación y el conocimiento de las islas a través de campañas de educación ambiental.

h) Propuesta general de medidas de seguimiento

Se propone mayores estudios para el monitoreo de la especie por parte de los investigadores en la región (Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), entre otros.

A través del recién constituido capítulo para Baja California de la Sociedad de Plantas Nativas de California (CNPS por sus siglas en inglés) es importante sustentar nuevos proyectos de investigación, difusión, capacitación y educación ambiental.

i) Referencias de los informes y estudios publicados

Arriaga, L. y otros, 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

CITES CoP16, 2013. *PROPUESTA DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II. "Suprimir Dudleya stolonifera y Dudleya traskiae del Apéndice II"*, s.l.: Bangkok, Tailandia.

CONANP, 2005. *“Estudio Previo Justificativo para el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de Baja California*, México, D.F.: s.n.

Dorsey, A. E., & Wilson, P. (2011). Rarity as a life-history correlate in Dudleya (Crassulaceae). *American Journal of Botany*, 98(7), 1104-1112.

González-Abraham, C., Garcillán, P. & Excurra, E., 2010. Ecorregiones de la Península de Baja California: Una síntesis. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, Volumen 87, pp. 69-82.

Mulroy, T. W., 1979. The vascular flora of Punta Banda, Baja California Norte, Mexico.. *Madroño*, 26(2), pp. 69-90.

Myers, N. y otros, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), pp. 853-858.

Riefner, R. & Bowler, P., 1995. Cushion-like fruticose lichens as *Dudleya* seed traps and nurseries in coastal communities. *Madroño*, 1(42).

Riemann, H. & Ezcurra, E., 2007. Endemic regions of the vascular flora of the peninsula of Baja California, Mexico. *Journal of Vegetation Science*, 18(3), pp. 327-336.

Rosete, F., Pérez, J. L. & Bocco, G., 2008. Cambio de uso del suelo y vegetación en la Península de Baja California, México. *Investigaciones geográficas*, Issue 67, pp. 39-58.

Sánchez, S., Flores, A., Cruz-Leyva, I. A. & Velázquez, A., 2009. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres. En: *Capital Natural de México Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. . México: CONABIO, pp. 75-129.

Thiede, J., 2004. The genus *Dudleya* Britton & Rose (Crassulaceae): its systematic and biology. *Cactus and succulent journal*, 76(5), pp. 4-11.

Thorne, R., Moran, R. & Minnich, R., 2010. Vascular plants of the High Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México: An Annotated Checklist. *Aliso*, Issue 28, pp. 1-57.

Uhl, C. H. "Whence came *Dudleya*." *Cact. Succ. J.(USA)* 76.5 (2004): 242-247.

Ward McCabe, S., 2012. *Dudleya*, in *Jepson Flora Project (eds.) Jepson eFlora*,. [En línea] Available at: [http://ucjeps.berkeley.edu/cgi-bin/get\\_IJM.pl?tid=10874](http://ucjeps.berkeley.edu/cgi-bin/get_IJM.pl?tid=10874) [Último acceso: 3 Enero 2014].

#### j) Ficha resumen de la información anterior

*D. anomala* es una crasulácea que se localiza principalmente en las islas Todos Santos y Coronados, en Ensenada y Tijuana respectivamente. Se restringe a las laderas norte y este hacia los afloramientos de roca, esta planta es considerada rara (Thiede, 2004).

No se cuentan con estudios para conocer o estimar el número de individuos. El factor más crítico para la especie es la restricción de su hábitat, que se mantiene protegido de manera natural debido a su condición de islas (CONANP, 2005), estas, sin embargo, a pesar de su riqueza biológica y su importancia para la soberanía nacional, no cuentan con un decreto de protección oficial.

Por las características demográficas y de su hábitat, se propone categorizar *Dudleya anomala* en la NOM-059-SEMARNAT lo que supone un refuerzo positivo para la conservación de la zona de Punta Banda lo que a su vez beneficiaría a otras especies que comparten el hábitat.

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

##### **METODO DE EVALUACION DEL RIESGO DE EXTINCION DE PLANTAS EN MEXICO**

##### **EVALUACIÓN DE *Dudleya anomala* (Davidson) Moran**

#### **I. INDICE 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).

*Dudleya anomala* es una especie que se encuentra principalmente en las islas de Todos Santos y Coronados en Ensenada y Tijuana respectivamente.

**a)** El área de distribución es menor o igual a 1 km<sup>2</sup> = 4

**b)** El área de distribución ocupa más de 1 km<sup>2</sup> pero <1% del Territorio Nacional = 3

**c)** El área de distribución ocupa >1-<5% del Territorio Nacional = 2

**d)** El área de distribución ocupa >5-<40% del Territorio Nacional = 1

**e)** El área de distribución ocupa >40% del Territorio Nacional = 0

**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).

Se conocen dos poblaciones principales de *Dudleya anomala*. Existe un registro esporádico de la especie en otra localidad tierra adentro.

- a) 1-3 = 3
- b) 4-8 = 2
- c) 9-25 = 1
- d) Mayor o igual que 26 = 0

**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.

Ambas islas se encuentran dentro de la provincia biogeográfica de California.

- a) 1 = 3
- b) 2-3 = 2
- c) 4-5 = 1
- d) Mayor o igual que 6 = 0

**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.

- a) Distribución periférica o extralimital = 1
- b) Distribución no periférica o extralimital = 0

**Subtotal del Criterio A = 9/11 = 0.8182**

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

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

*Dudleya anomala* se desarrolla dentro del tipo de vegetación de matorral xerófilo (a escala menor, ésta se asocia al matorral rosetófilo costero).

- a) 1 = 3
- b) 2 = 2
- c) 3 = 1
- d) Mayor o igual que 4 = 0

**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).**

Existe una asociación entre las especies de *Dudleya* y el tipo de suelo. Aunque no se tienen datos concretos de *Dudleya anomala*, es muy probable que su distribución restringida sea debido a las condiciones y tipo de suelo –ausencia de este- en el cuál habita (Dorsey, 2011), pues la especie se limita a las partes norte y este de los afloramientos de roca.

**a) Sí = 1**

**b) No = 0**

**3) ¿La permanencia de la población es dependiente de un hábitat primario?**

**a) Sí = 1**

**b) No = 0**

**4) ¿La permanencia de la población requiere de regímenes de perturbación particulares o está asociada a etapas transitorias en la sucesión?**

**a) Sí = 1**

**b) No = 0**

**5) Amplitud del intervalo altitudinal que ocupa el taxón.**

**a) Menor que 200 m = 3**

**b) 200 m - < 500 = 2**

**c) 500 m - <1000 m = 1**

**d) Mayor o igual que 1000 m = 0**

**Subtotal del Criterio B = Suma del puntaje obtenido 7/ 9**

**Criterio C. Vulnerabilidad biológica intrínseca.**

**C-1. Demografía.**

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

No se tienen estimaciones actuales.

**a) Menor o igual que 500 = 3**

**b) 501 – 5,000 = 2**

c)  $5,001 - 50,000 = 1$

d) Mayor o igual que 50,001 = 0

**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.

No se cuenta con esta información.

a) Hay observaciones de reclutamiento en todas las poblaciones = 0

b) Hay observaciones de reclutamiento en algunas poblaciones = 2

c) Hay observaciones de la ausencia de reclutamiento en todas las poblaciones = 4

**3) Atributos demográficos** (si no existe información, asignar un valor de 0).

a) ¿Hay evidencia de densodependencia en la reproducción?

Sí = 1

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.

El género presenta clonalidad. Aunque no se cuenta con datos de la especie.

Sí = 0

No = 1

c) ¿Hay evidencia de decrecimiento de las poblaciones en el país?

No hay información de decrecimiento de las poblaciones, sin embargo si la hay de reducción de hábitat.

Sí = 1

No = 0

**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 hay información.

Sí = 1

No = 0

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

Sí = 1

No = 0

**f)** ¿La floración es sincrónica o gregaria?

Sí = 1

No = 0

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

No hay información.

Sí = 1

No = 0

**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.

No hay información.

**a)** Baja (= 10%) = 1

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

**2)** Estructura genética molecular ( $F_{st}$ ,  $G_{st}$ , 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**

**b) Alta (> 20%) = 1**

**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.

No hay información.

**a) Baja = 1**

**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).

No hay información.

**a) Baja = 0**

**b) Alta = 1**

**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?**

No hay información suficiente.

**a) No = 0**

**b) Sí = 1**

**2) ¿El taxón requiere un hospedero o forofito específico (en el caso de holoparásitas o hemiparásitas y epífitas o hemiepífitas, respectivamente)?**

**a) No = 0**

**b) Sí = 1**

**3) ¿El taxón requiere un polinizador específico?**

**a) No = 0**

**b) Sí = 1**

**4) ¿El taxón tiene un dispersor específico?**

**a) No = 0**

**b) Sí = 1**

**5) ¿El taxón presenta mirmecofilia obligada?**

**a) No = 0**

**b) Sí = 1**

**6) ¿El taxón presenta dependencia estricta de la micorriza?**

**a) No = 0**

**b) Sí = 1**

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

El taxón compite por hábitat con malezas invasoras y herbívoros introducidos. Aunque no se tienen estimaciones cuantitativas de las afectaciones.

**a) No = 0**

**b) Sí = 1**

**Subtotal del Criterio C = Suma del puntaje obtenido 1/ 23**

## I. INDICE DE IMPACTO ANTROPOGENICO

### Criterio D. Impacto de la actividad humana

1) ¿Cómo afecta al taxón la alteración antrópica del hábitat?

No hay información suficiente de la alteración antrópica del hábitat.

a) Es beneficiado por el disturbio = -1

b) No le afecta o no se sabe = 0

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)?

Debido a que su hábitat en afloramientos de roca y su condición de islas, se protegen de manera natural.

a) El hábitat remanente no permite la viabilidad de las poblaciones existentes = 4

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

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

d) El impacto es moderado y sólo afecta algunas poblaciones = 1

e) No hay impacto significativo en ninguna población = 0

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?

No existe información a la escala necesaria para predecir el deterioro en el hábitat.

a) No = 0

b) Sí = 1

4) ¿Cuál es el impacto del uso sobre el taxón?

a) El impacto de uso implica la remoción de las poblaciones = 4

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

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

d) El impacto de uso es moderado y sólo afecta algunas poblaciones = 1

e) No hay impacto de uso significativo en ninguna población = 0

5) ¿El taxón 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*.

No se cuenta con esta información.

a) Sí = -1

b) No = 0

CRITERIOS	VALOR NORMALIZADO
Subtotal del Criterio A = Suma del puntaje obtenido 9/ 11=	0.8182
Subtotal del Criterio B = Suma del puntaje obtenido 7/ 9 =	0.7778
Subtotal del Criterio C = Suma del puntaje obtenido 2/ 23 =	0.0435
Subtotal del Criterio D = Suma del puntaje obtenido 1/ 10 =	0.0000
<b>TOTAL</b>	<b>1.6394 PROTECCIÓN ESPECIAL</b>

#### ASIGNACIÓN DE LA CATEGORÍA DE RIESGO

- Mayor o igual que 2, Peligro de extinción
- Mayor que 1.7 y menor que 2, Amenazada
- Mayor o igual que 1.5 y menor que 1.7, Protección Especial