

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Vigésimo quinta reunión del Comité de Flora  
En línea, 2-4, 21 y 23 de junio de 2021

Cuestiones específicas sobre las especies

Mantenimiento de los Apéndices

Examen periódico de especies incluidas en los Apéndices I y II

REVISIÓN PERIÓDICA DE *CERATZAMIA HILDAE*

1. Este documento es presentado por la Autoridad Científica CITES de México\*.
2. Durante la 23ª reunión del Comité de Flora (Ginebra, Suiza, julio de 2017) y en respuesta a la Notificación a las Partes No. 2017/069, México ofreció evaluar a la cícada bambú, *Ceratozamia hildae*, como parte del Examen periódico de especies incluidas en los Apéndices de la CITES de conformidad con la Resolución Conf. 14.8 (Rev. CoP17).
3. La Autoridad Científica CITES de México (CONABIO) coordinó el proyecto “Evaluación del estado de conservación, aprovechamiento y amenazas de *Ceratozamia hildae* en el marco del examen de revisión periódica de especies listadas en los Apéndices de la CITES”, a cargo de la Dra. María del Carmen Mandujano Sánchez del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IE-UNAM), en colaboración con el Jardín Botánico Regional de Cadereyta para evaluar el estado de conservación, uso, gestión, amenazas y comercio de *C. hildae*.
4. Como parte del proyecto se realizaron análisis de datos recabados in situ, se consultó a las Autoridades CITES mexicanas e internacionales, se realizó una revisión bibliográfica detallada, se consultó la base de datos del Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación (UNEP-WCMC por sus siglas en inglés) y se realizaron búsquedas en internet, a fin de compilar información sobre su aprovechamiento y comercio internacional.
5. De acuerdo con la base de datos del UNEP-WCMC, después del año 1985, en el que *Ceratozamia hildae* fue incluida en el Apéndice I de la CITES, las importaciones de plantas vivas de la especie disminuyeron hasta un 98%. Entre 2000 y 2018, el comercio de *C. hildae* fue moderado, se registró la exportación de un total de 429 plantas vivas, 6 flores, 6 hojas y 1,673 semillas, de las cuales México únicamente exportó 6 flores y 10 semillas en el año 2000 con fines científicos y código de origen “W” (especímenes de origen silvestre), los demás registros corresponden a especímenes con códigos de origen “A” y “D” (reproducidos artificialmente) y fueron exportados con fines comerciales No se han registrado viveros ante la CITES que reproduzcan artificialmente la especie.

---

\* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

6. Con base en la información obtenida (referida en los párrafos 3 y 4), se elaboró un documento evaluando los “Criterios para enmendar los Apéndices I y II” del Anexo 6 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16)

#### Resultados y conclusiones

7. Los principales resultados fueron:
- a) *Ceratozamia hildae* es una cícada endémica de México cuya distribución es esporádica en el área limítrofe entre los estados de San Luis Potosí y Querétaro, en la Sierra Madre Oriental.
  - b) Se encuentra en bosques de encino en zonas escarpadas con formaciones rocosas, suelos arcillosos y de origen calizo y abundante sombra. El área de distribución potencial de la especie es de alrededor de 7,475 km<sup>2</sup>; sin embargo, esta cifra no considera la distribución espacial de la especie, que no es continua, sino en pequeños parches. En 2020, se visitaron cinco poblaciones de *C. hildae* en la “Reserva de la Biósfera Sierra Gorda” (RBSG), de las cuales cuatro presentaron menos de 60 individuos y cada una cubre una superficie menor a una hectárea.
  - c) La especie presenta restricciones biológicas, reproductivas y demográficas intrínsecas, que en *conjunto* con el cambio de uso de suelo y la historia de extracción ilegal de ejemplares de vida silvestre, comprometen la permanencia y viabilidad de sus poblaciones silvestres.
  - d) En el ámbito nacional, existen dos viveros que registran a *C. hildae* entre las especies que manejan; sin embargo, no existen actualmente registros de aprovechamiento, ni de comercio legal o ilegal de la especie.
  - e) En el ámbito internacional, aunque la base de datos de la UNEP-WCMC no registra exportaciones de México desde el 2000, existen algunos registros de exportación desde otros países con código de origen “A” y “D” (reproducción artificial). Asimismo, existen páginas de internet de varios países fuera de México que ofertan la especie.
8. Después de analizar la información compilada, se concluye que la especie cumple con los criterios biológicos para mantenerse en el Apéndice I de la CITES, de conformidad con los incisos: A ii), B i), C ii) del Anexo 1 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17).

#### Recomendaciones al Comité de Flora

9. Se invita al Comité de Flora a:
- a) Tomar nota de los resultados de esta revisión y;
  - b) Emitir comentarios y recomendaciones que estime pertinentes sobre la información presentada para considerar mantener a *C. hildae* en el Apéndice I de la CITES.

A. Propuesta resultante de la Revisión Periódica

Mantener *Ceratozamia hildae* en el Apéndice I de la CITES, de conformidad con los criterios del Anexo 1: A ii), B i), C ii) de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17).

B. Autor de la Revisión Periódica

México\*

C. Justificación

1. Taxonomía

- 1.1 Clase: Cycadopsida
- 1.2 Orden: Cycadales
- 1.3 Familia: Zamiaceae
- 1.4 Especie: *Ceratozamia hildae* (G.P. Landry y M.C. Wilson 1979)
- 1.5 Sinónimos científicos: no tiene
- 1.6 Nombres comunes: español: cícada bambú, chamalillo, pata de gallo, palma cícada de la Sierra Gorda  
inglés: bamboo cycad
- 1.7 Número de código: xxx

2. Visión general

Durante la 23ª Reunión del Comité de Flora (2017, Ginebra), México ofreció hacer la revisión de *Ceratozamia hildae* dentro del proceso de Revisión Periódica de conformidad con la Res. Conf. 14.8 (Rev. CoP17) para el periodo entre la CoP17 y la CoP19.

3. Características de la especie

3.1 Distribución

*Ceratozamia hildae* es endémica de México, se distribuye en el área limítrofe entre los estados de San Luis Potosí y Querétaro, en la Sierra Madre Oriental (Vovides y Nicolalde-Morejón 2010). Mandujano *et al.* (2020) elaboraron un mapa de la distribución potencial de la especie, utilizando el algoritmo Maxent (versión 3.4.1), a partir de variables abióticas y registros georreferenciados de ocurrencia reportados en herbarios y bases de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), así como registros obtenidos mediante visitas en campo. El modelo resultante indica que *C. hildae* tiene un área de distribución potencial de 7,475 km<sup>2</sup>; sin embargo, esta cifra no considera la distribución espacial de la especie, que no es continua, sino en forma de pequeños parches. Todos los registros georreferenciados que fueron localizados y utilizados para dicho modelo, se encuentran dentro del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG), ubicada en el estado de Querétaro, o en su periferia (**Figura 1**).

---

\* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas) para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

### 3.2 Hábitat

*Ceratozamia hildae* se encuentra en bosques con dominancia de encinos (como *Quercus reticulata* Bonpl.) y presencia de otras especies dominantes como *Brahea dulcis* Mart., *Brahea* sp., *Dioon edule* Lindl. y *Zamia fischeri* Miq., entre los 850 y 1300 msnm. En estos sitios predominan los climas de tipo cálidos húmedos, con temperatura promedio anual alrededor de 23 °C y 900 mm de precipitación anual (Vovides y Nicolalde-Morejón 2010, Vovides y Chemnick 2010, Mandujano *et al.* 2020). La especie se establece en terrenos empinados con suelos arcillosos y de origen calizo, de tipo Leptosol y Vertisol, como en los anticlinales de la Sierra Gorda de Querétaro, en las zonas más escarpadas con formaciones rocosas y abundante sombra (Landry y Wilson 1979, Vovides y Rees 1980, Mandujano *et al.* 2020).

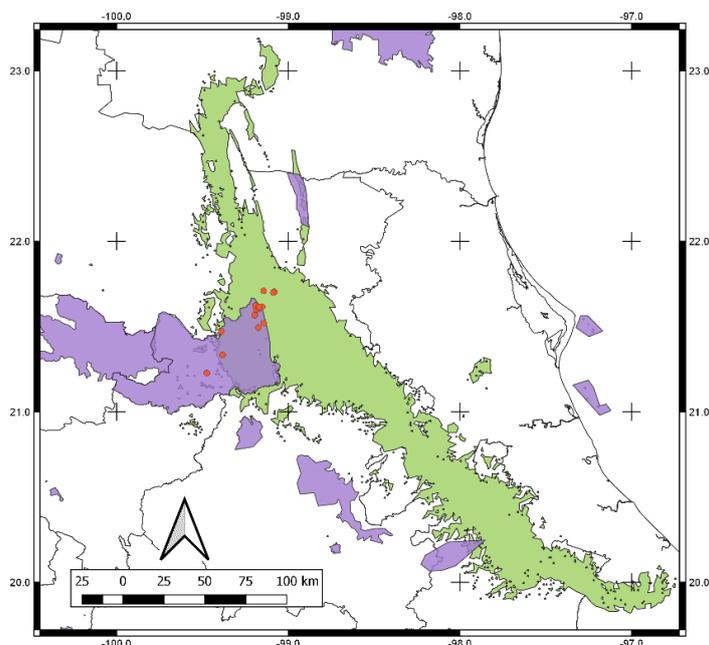


Figura 1. Registros de presencia (puntos rojos) y distribución potencial (en color verde) de *Ceratozamia hildae* en México, en los estados de Querétaro y San Luis Potosí. En color morado se señalan las Áreas Naturales Protegidas cercanas al área de distribución.

### 3.3 Características biológicas

De acuerdo con Vovides y Chemnick (2010), la edad promedio de reproducción de *Ceratozamia hildae* es de 45 años. En la mayoría de las cícadas, la transferencia del polen es entomófila (es decir, está mediada por vectores insectos) (Mandujano *et al.* 2020); particularmente para el género *Ceratozamia* se ha reportado la polinización por coleópteros de la familia (Erotylidae) (Tang *et al.* 2008), mediante un proceso simbiótico. Los insectos pasan la mayor parte de su vida en el interior de los conos masculinos (microstróbilos), donde desarrollan distintas etapas de su ciclo de vida y entran en diapausa al final de la vida útil de los conos; sin embargo, durante los períodos de receptividad de una planta femenina, son atraídos por el cambio de la temperatura en el cono (megastróbilo), en un proceso conocido como termogénesis, que conlleva a la emanación de fragancias (Terry *et al.* 2007).

De acuerdo con Nicolalde-Morejón *et al.* (2014), en las cícadas, la polinización y fertilización son procesos que ocurren de forma bien definida, y entre dichos procesos transcurren entre 3 y 7 meses. También mencionan que presentan espermatozoides móviles, lo cual es una característica apomórfica de este grupo de plantas. Estos gametos se producen en el tubo polínico después de la germinación post-polinización. Landry (1990) menciona que la polinización puede ocurrir entre mediados de abril y principios de junio, y que las semillas resultantes requieren varios meses para su maduración, por lo que los conos que fueron polinizados entre abril y mayo se desintegran y presentan semillas maduras entre noviembre y diciembre. Sin embargo, Pérez-Farrera y Vovides (1997) mencionan que el periodo de maduración de las semillas de las cícadas puede tardar entre 12 y 24 meses. Particularmente para el género *Ceratozamia*, el desarrollo de la semilla se completa en 24 meses, desde la polinización hasta el desarrollo completo del embrión. La megasporogénesis y la megagametofitogénesis ocurren durante los primeros tres meses. La germinación tarda aproximadamente 12 meses; por lo tanto, a esta fase se la llama "latencia" pre-germinativa (Pérez-Farrera y Vovides 1997, Sánchez-Tinoco *et al.*

2000). Las semillas nuevas están cubiertas de una pulpa color amarillo claro. Las observaciones que han realizado expertos en campo, indican que la sarcotesta no se desprende fácilmente. Las semillas germinan dentro de los siguientes 90 días después de haber caído al suelo (Landry 1990). Cuando el embrión madura, se alarga y desarrolla el cotiledón, del cual se distingue el epicótilo superior, compuesto por un meristemo apical y un primordio foliar. Los cotiledones permanecen dentro de la semilla y obtienen nutrientes del megagametofito, hasta que el sistema radicular se ha establecido por completo en el suelo. La anatomía de los esporofitos queda definida durante el crecimiento de la plántula unifoliar. Al pasar de los meses o años va aumentando el número de hojas, el tronco crece y finalmente se forman los estróbilos, dentro de los cuales tiene lugar el desarrollo de los gametofitos masculinos y femeninos (Nicolalde-Morejón *et al.* 2014).

En general, las *Ceratozamia* no producen semillas con una sarcotesta colorida. Esto probablemente se deba a que las semillas se dispersan mecánicamente a medida que los conos se abren en los bancos empinados y los acantilados en los que normalmente se encuentran las plantas. Las aves y mamíferos pequeños, como el pecarí, se han registrado como dispersores biológicos para *Ceratozamia* (Whitelock 2002, Pérez-Farrera 2006).

### 3.4 Características morfológicas

*Ceratozamia hildae* es una especie de cícada diferente a todas las de su género. Es una planta pequeña cuya disposición de las hojas y textura es lo que la hace única, cada hoja tiene foliolos que están agrupados en nodos a lo largo del raquis (3 a 12 foliolos por nodo). Sus hojas miden poco más de 1.5 m de longitud, los foliolos son delgados y poseen una textura de papel, a diferencia del resto de las cícadas que tienen hojas más gruesas y coriáceas. Su tronco es parcialmente subterráneo (semiepígeo) y erecto, este tallo eventualmente llega a alcanzar una altura y diámetro de más de 30 cm (Landry 1990). Sus conos son producidos entre febrero y abril; el microstróbilo es cilíndrico a cónico, de 9 a 15 cm de largo, de 0.9 a 1.4 cm de diámetro, verde en la juventud, volviéndose café claro a café oscuro al madurar. El megastróbilo es cilíndrico, verde a verde oscuro, de 4 a 10 cm de largo, de 3 a 4 cm de diámetro. Sus semillas son ovadas y miden entre 1.3 a 1.9 cm de largo y de 1.1 a 1.4 cm de diámetro (Vovides 1999). Las hojas de las plántulas de *C. hildae* tienen de 1 a 3 pares de foliolos opuestos, parecidos a otras especies de cícadas, como *C. latifolia*; sin embargo, conforme va madurando cambia la disposición de los foliolos, y no es sino hasta que se produce la tercera hoja que aparecen los foliolos agrupados alrededor del raquis (Landry 1990, **Figura 2**)



a)



b)

Figura 2. a) *Ceratozamia hildae* G. P. Landry y M. C. Wilson. Espécimen en el medio silvestre. El Pocito, Jalpan de Serra, Querétaro (autor: Beatriz Maruri Aguilar, 2020); b) Cono femenino de *C. hildae* (autor: Philip John Brewster; foto tomada del Banco de Imágenes de la CONABIO <http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/>).

### 3.5 Función de la especie en el ecosistema

Mandujano *et al.* (2020) registraron la presencia de huevos, orugas, crisálidas y adultos de *Eumaeus toxea* (Lycaenidae) en los foliolos de *C. hildae* (**Anexo 1**). Además, en varias de esas plantas se observó una gran proporción de hojas defoliadas. La interacción sumamente específica entre cícadas y mariposas que se han especializado en su consumo, ha sido documentada en México y América del Sur (Whitaker y Salzman 2020).

Además de los coleópteros de la familia Erotylidae, se ha reportado que algunos dípteros, como *Trigona* sp. y algunos coleópteros como *Rhopalotria* sp., también actúan como polinizadores de especies de cícadas (Norstog y Stevenson 1980).

Un aspecto relevante de estas plantas en sus ecosistemas es el hecho de que desarrollan raíces suculentas y tuberosas, que forman masas en la superficie del suelo, donde entran en acción simbiótica con especies de bacterias fijadoras de nitrógeno, proceso de gran relevancia, especialmente después de un incendio (Norstog y Nicholls 1997). Otro tipo de asociaciones reportadas en la familia son las micorrízicas arbusculares, que contribuyen a la captura de agua y nutrientes en suelos pobres (Vovides 1991).

El papel que juega *C. hildae* en el ecosistema está poco documentado ya que se trata de una especie rara para la que no se han realizado investigaciones dirigidas a identificar sus interacciones con otras especies.

#### 4. Estado y tendencia

##### 4.1 Tendencia de hábitat

En 1997, la SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca), consideraba que, dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Querétaro se perdían alrededor de 550 hectáreas en promedio por año (De la Llata *et al.* 2006). Entre los años 2005 a 2010, se estima que los cambios en la reserva fueron principalmente debido a la conversión a pastizales con 2,193 hectáreas, y las áreas agrícolas con 549 hectáreas, donde los tipos de vegetación principalmente afectados fueron: la selva baja caducifolia, el bosque mixto y el bosque de encino (Ríos Saís 2015), este último es donde habita *C. hildae*.

##### 4.2 Tamaño de la población

Mandujano *et al.* (2020) recopilaron información sobre localidades con presencia de *C. hildae* y encontraron 14 registros georreferenciados, de los cuales en 10 se ha comprobado su ocurrencia en campo, mientras que los cuatro restantes corresponden a registros de herbarios. En marzo de 2020, realizaron una visita de campo en siete de los 14 sitios mencionados anteriormente; sin embargo, en uno de ellos no se encontró presencia de la especie, y en otro únicamente se encontraron cuatro individuos. En los cinco sitios restantes, se registró un total de 307 individuos, las densidades observadas se muestran en el **Cuadro 1**. Cabe mencionar que además de esta información, no existe ningún estudio poblacional previo de *C. hildae*.

Cuadro 1. Estimación de la densidad de *Ceratozamia hildae* en cada una de las poblaciones visitadas (Mandujano *et al.* 2020).

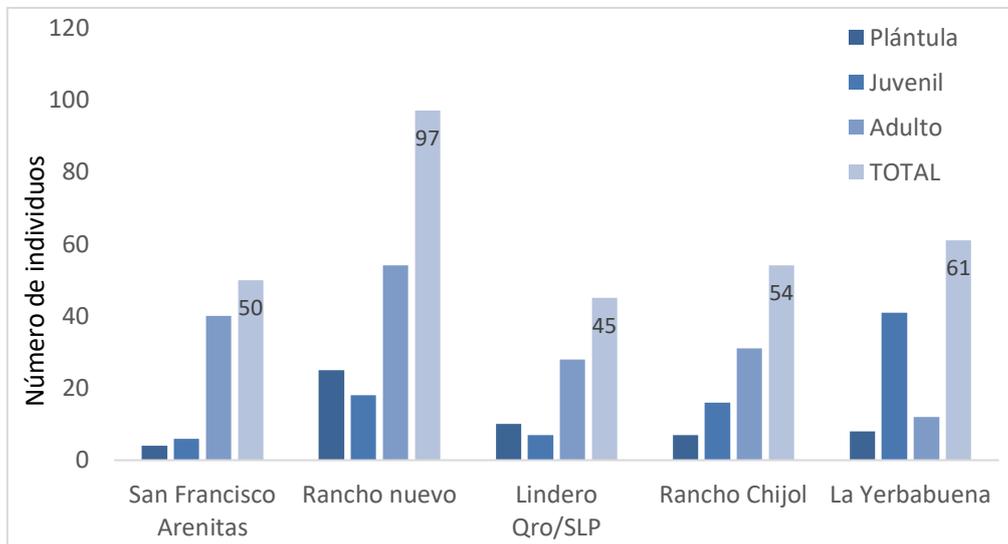
Población	No. Ind	Área muestreada (m <sup>2</sup> )	Ind/área (m <sup>2</sup> )
Yerbabuena	61	2500	0.0244
Chijol	54	2500	0.0216
Rancho Nuevo	97	5000	0.0194
San Francisco Arenitas	50	5000	0.01
Lindero Querétaro-San Luis Potosí	45	1000	0.045
<b>TOTAL</b>	<b>307</b>	<b>16000</b>	<b>Promedio: 0.0241</b>

##### 4.3 Estructura de la población

En las cinco poblaciones visitadas por Mandujano *et al.* (2020), se identificó la clase de edad de los individuos de acuerdo con el largo de su hoja más grande, si era plántula (hojas menores a 30 cm), juvenil (hojas mayores a 30 cm y menores a un metro) o adulto (hojas mayores a un metro) y si tenía algún estróbilo (masculino o femenino). En cuatro de las poblaciones, se presentó una estructura que corresponde a una distribución de tipo *J* invertida (Leak 1965), donde la etapa de adulto está mejor

representada que las etapas de plántulas y juveniles (**Figura 3**), estas poblaciones fueron San Francisco Arenitas, Rancho Nuevo, el Lindero Querétaro-San Luis Potosí y Rancho Chijol, mientras que para La Yerbabuena se observó una mayor cantidad de individuos juveniles, no obstante, se encontró un escaso número de plántulas.

Lo anterior indica que la regeneración de las poblaciones, por medio del reclutamiento de plántulas, no es un evento frecuente, ya sea por una escasa reproducción, por depredación de semillas o por escaso establecimiento de plántulas.



**Figura 3.** Frecuencias de individuos de *Ceratozamia hildae* con diferentes estados de desarrollo, en las cinco poblaciones localizadas durante la visita en campo en marzo de 2020: San Francisco Arenitas, Rancho Nuevo, Lindero Querétaro-San Luis Potosí, Rancho Chijol y La Yerbabuena (Mandujano et al. 2020).

Únicamente en tres de estas poblaciones se encontraron conos masculinos (Rancho Chijol: 1 cono, San Francisco Arenitas: 5 conos y La Yerbabuena: 1 cono), y en una de ellas, un cono femenino (Rancho Chijol). La escasa presencia de estructuras reproductivas puede relacionarse con una menor descendencia y el bajo número de plántulas presentes en las poblaciones visitadas (Mandujano *et al.* 2020).

#### 4.4 Tendencia de la población

Las poblaciones de *C. hildae* en la RBSG son escasas, demográficamente pequeñas (menos de 60 individuos en la mayoría de las que fueron censadas directamente en campo), localmente escasas (cada una cubre una superficie menor a una hectárea), y su estructura poblacional es predominantemente de tipo *J* invertida, lo cual denota una escasa regeneración en las mismas (Mandujano *et al.* 2020).

#### 4.5 Tendencia geográfica

No existe información precisa sobre la tendencia geográfica temporal de *C. hildae*.

### 5. Amenazas

Entre las décadas de 1960 y 1970, *C. hildae* fue extraída de su medio silvestre, y miles de plantas fueron exportadas a Estados Unidos y a otros países; esta colecta intensiva tuvo como consecuencia la extinción de varias poblaciones silvestres o la drástica disminución de individuos; muchas poblaciones han tardado mucho tiempo en recuperarse y existe la posibilidad de que algunas quizá no lleguen a hacerlo (Landry 1990).

Aunque después de que *C. hildae* fue incluida en el Apéndice I de la CITES, su comercio internacional fue regulado, sus poblaciones silvestres enfrentaron otro tipo de problemas como distribirse en un hábitat precario y encontrarse en una zona altamente deforestada, en donde la destrucción del hábitat para incrementar la superficie ganadera y la deforestación de árboles maderables, representan las amenazas más fuertes para la especie (Vovides 2001).

Mandujano *et al.* en marzo de 2020, evaluaron el disturbio antropogénico del medio en la población Rancho Chijol a través de la métrica propuesta por Martorell y Peters (2003, 2005, 2008), diseñada para cuantificar cómo es que los agentes perturbadores antropogénicos inciden en un área determinada. A partir de los resultados obtenidos, se estimó el porcentaje de contribución de cada agente al índice de disturbio, en donde fue evidente que las Actividades Humanas son el agente que contribuye en un mayor porcentaje (61.2%), seguidas de la Ganadería (36.32%).

En general, los sitios donde Mandujano *et al.* (2020) encontraron poblaciones de *C. hildae* se observaron relativamente conservados. En Rancho Chijol, donde se evaluaron los agentes de disturbio, se obtuvo un índice de disturbio muy bajo (8.08, en una escala del 0 al 100, en la que 0 corresponde a un sitio perfectamente conservado), como si se tratara de un sitio prístino; sin embargo, en campo fue evidente que la ganadería es una de las principales amenazas que enfrentan las poblaciones de *C. hildae* en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Querétaro, debido al desmonte de la cubierta vegetal para el establecimiento de pastizales para el ganado, principalmente vacuno, y al libre pastoreo de animales. La presencia de caminos para el paso de personas y de ganado permite la entrada de los animales a las zonas más sombreadas, y esto tiene como consecuencia que el suelo se vaya compactando. Una de las ventajas de la especie es que habita sitios escarpados y sombreados que resultan inaccesibles, lo que le confiere cierta protección contra la deforestación y el paso de ganado.

## 6. Utilización y comercio

### 6.1 Utilización nacional

El conocimiento más detallado sobre el uso de las cícadras proviene de los Xi'uy (pames del sur) de San Luis Potosí y Querétaro, así como de los mestizos de la Sierra Gorda y sus descendientes. A lo largo de la región, las cícadras son comúnmente conceptualizadas como “tipos de maíz”, “amigos del maíz” o “ancestros del maíz”, llegando a tener un vínculo estrecho que se identifica en la presencia de años buenos para el maíz y malos para cícadras, y viceversa (Bonta *et al.* 2019).

Las semillas de los conos femeninos de las cícadras contienen carbohidratos ricos en almidón y se ha documentado para *Ceratozamia* el uso de los conos para producir diferentes comidas; el nixtamal y la harina seca de cícada que se emplea para la elaboración de tortillas, tamales y atoles; los tamales tienen un papel relevante en las ofrendas Xi'uy de Día de Muertos, en el que también se emplean las hojas para decorar el altar (Bonta *et al.* 2019).

A pesar de que el género *Ceratozamia* representa una gran importancia cultural, religiosa y económica en la amplia región de la Sierra Madre Oriental donde se distribuye, la información con relación a su aspecto etnobotánico es limitada.

### 6.2 Comercio legal

Se consultaron los registros de comercio de *C. hildae* en la base de datos del Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación (UNEP-WCMC). La información obtenida se agrupó en tres periodos: 1975 a 1985, 1986 a 2013 y 2014 a 2018. A su vez, para cada periodo se agruparon los especímenes de *C. hildae* que fueron importados o exportados. Las cifras se presentan en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2. Número y tipo de especímenes de *C. hildae* importados o exportados en el mundo, por periodo.

Periodo	1975-1985	1986-2013	2014-2018
<b>Importaciones</b>			
Plantas vivas	5,420	135	93
Semillas		106	365
<b>Exportaciones</b>			
Plantas vivas	208	303	144
Semillas		1,221	665
Conos		6	
Hojas		6	

A lo largo del tiempo, los especímenes que han tenido un movimiento constante son las plantas vivas y las semillas. Otros, como conos masculinos o femeninos y hojas, aparecen como eventos aislados.

Tomando como referencia los años 1975 y 2018, las importaciones de plantas vivas casi desaparecieron, al descender en un 98%, mientras que las de semillas se incrementaron en 244.3%, a partir de 1986, pues en el periodo 1975-1985, no hubo registro de éstas. Por su parte, las exportaciones de plantas vivas también disminuyeron en un 30.7% entre 1975 y 2018, aunque tuvieron un repunte en el periodo intermedio (1986-2013); las de semillas descendieron también, en un 45.4%. Este comportamiento se representa en la Figura 1 del Anexo 3.

El mapa mundial del comercio de la especie también ha cambiado a lo largo de los últimos 45 años. Durante el periodo de 1975-1985, los países importadores de la especie fueron Australia, Gran Bretaña, Estados Unidos y la República de Sudáfrica, mientras que los exportadores fueron México y Estados Unidos -reproducción artificial-. Estados Unidos fue el único país con el doble papel.

Durante el periodo de 1986-2013, la cantidad de plantas o partes exportados iba en descenso, pero las rutas de importaciones de *C. hildae* a nivel mundial experimentaron un incremento: 20 países de los cinco continentes recibieron plantas provenientes de otras naciones (**África:** Níger y República de Sudáfrica; **América:** Brasil, Estados Unidos y México; **Asia:** Indonesia, Japón, Pakistán, Singapur y Tailandia; **Europa:** Alemania, Austria, España, Francia, Gran Bretaña, Italia, Países Bajos y Portugal; **Oceanía:** Australia y Nueva Zelanda). A su vez, los países exportadores, también recibieron importaciones de la especie provenientes de reproducción artificial (Australia, Estados Unidos, México, República de Sudáfrica y Tailandia).

En el periodo más reciente con datos disponibles (2014-2018), se exportaron únicamente 144 plantas vivas y 665 semillas; siendo los países exportadores, en orden de importancia por el volumen de material biológico implicado: Australia, la República de Sudáfrica y los Estados Unidos. Los importadores fueron, también en orden decreciente, Alemania, Nueva Zelanda, Tailandia, Japón, Gabón y Arabia Saudita (**Figuras 2 a 4 del Anexo 3, mapas**). La consulta no arrojó registros de reexportaciones. El objetivo de las operaciones fue principalmente, semillas; y las transacciones comerciales globales son minúsculas (Figura 5 del Anexo 3, gráficos).

Contrastando los datos del periodo 2014-2018 con los correspondientes al de 1975 a 1985, en el que hubo más de 5,000 plantas importadas, puede establecerse que las importaciones se redujeron a partir de que *C. hildae* fue incluida en el Apéndice I (en 1985); por su parte, el comercio de las semillas se disparó a partir de esta inclusión.

Por otra parte, es importante mencionar que la mayoría de las transacciones fueron realizadas con propósitos comerciales (T), únicamente se registraron tres eventos con propósito P (objetos personales) y dos eventos con propósitos científicos (S; **Cuadros 1 y 2 del Anexo 3**). De esto último, en el año 2000, México fue quien realizó dos exportaciones a Estados Unidos de partes reproductivas (6 flores y 10 semillas) provenientes del medio silvestre.

En la mayor parte de eventos o transacciones realizadas, se registraron los códigos de origen A y D, utilizados de manera indistinta, cuando al ser una planta incluida en el Apéndice I y al ser comerciada con propósitos comerciales, el código adecuado debió ser D.

En México existen dos Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de tipo intensivo (viveros que involucran aspectos de conservación de las especies silvestres que manejan), que refieren a *C. hildae*; sin embargo, no existe información adicional que indique aprovechamiento de la especie en dichas UMA, por ejemplo, solicitudes de autorización para la extracción de especímenes. Por lo que, hasta el momento, no existen casos documentados de aprovechamiento de esta especie.

### 6.3 Partes y derivados en el comercio

Ver Cuadro 2, sección 6.2.

### 6.4 Comercio ilícito

En el ámbito internacional, en la base de datos de UNEP-WCMC, no existen registros de movimientos transfronterizos ilegales.

A nivel nacional, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en su carácter de Autoridad de Aplicación de la Ley de la CITES en México, se encarga de inspeccionar y vigilar el cumplimiento de las leyes de protección ambiental en el país, y no reporta ninguna actividad relacionada con esta especie.

#### 6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

Ver secciones 4.4. y 6.4.

### 7. Instrumentos jurídicos

#### 7.1 Nacional

La especie se encuentra incluida en la lista de especies en riesgo a nivel nacional (Anexo Normativo III, modificado en 2019; DOF 2019) de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010), en la categoría de Amenazada (A), que incluye a aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones (esta categoría coincide parcialmente con la categoría de Vulnerable de la clasificación de la Lista Roja de la IUCN). De acuerdo con el Artículo 420, fracción IV del Código Penal Federal (CPF), la inclusión de *C. hildae* dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, especifica que cualquier actividad ilegal con fines de tráfico, captura, posesión, transporte, acopio, introducción o extracción del país, conlleva a una sanción de trescientos a tres mil días de multa y hasta nueve años de prisión (CPF 2020). Además, se aplicará una pena adicional hasta de tres años más de prisión y hasta mil días multa adicionales, cuando estas actividades ilegales se realicen en -o afecten- un área natural protegida, o cuando se realicen con fines comerciales. El aprovechamiento legal de la especie también es regulado por la Ley General de Vida Silvestre.

#### 7.2 Internacional

En 1977 *Ceratozamia hildae* se incluyó en el Apéndice II de la CITES como parte de la familia Zamiaceae, y desde 1985 se transfirió al Apéndice I, como parte del género *Ceratozamia* spp.

### 8. Ordenación de la especie

#### 8.1 Medidas de gestión

Al estar listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada (A), su gestión en México recae en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) bajo las disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y sus reglamentos. De acuerdo con la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS-SEMARNAT), en el periodo de 2005 a 2018, se registraron 124 autorizaciones de aprovechamiento de la especie; todas correspondientes a viveros registrados legalmente en el país.

#### 8.2 Supervisión de la población

No existen medidas particulares de supervisión para la especie.

#### 8.3 Medidas de control

##### 8.3.1 Internacional

Ver sección 7.2.

##### 8.3.2 Nacional

Ver sección 7.1.

#### 8.4 Reproducción artificial

Se consultó a las Autoridades Científicas CITES de Australia, Estados Unidos y Sudáfrica (por tratarse de los principales países que registran movimientos de exportación en el periodo 2014-2018), para obtener información acerca de los viveros que producen y exportan *C. hildae*. Adicionalmente se realizó una búsqueda en internet de los viveros que anuncian, reproducen o comercializan la especie. Incluyendo la información proporcionada por las Autoridades CITES de Australia y Estados Unidos, así como todos aquellos obtenidos en la búsqueda en internet, se recopilaron datos de 26 viveros y 3 sitios adicionales (blogs y foros de discusión de aficionados) (listados en el **Anexo 4**). A la fecha (marzo 2021), no existen viveros registrados ante la CITES para la reproducción artificial de *C. hildae* con fines de exportación de conformidad con la Res. Conf. 9.19 (Rev. CoP15) (<https://cites.org/eng/common/reg/nu/summary.html>).

Mandujano *et al.* (2020) realizaron una búsqueda, en el banco de información de Botanic Gardens Conservation International (BGCI), de los jardines botánicos en los que se ha declarado mantener en sus colecciones algún espécimen de *C. hildae*. Identificaron 50 jardines botánicos, de los cuales en 13 (cuatro en México, cuatro en Estados Unidos, cuatro en Reino Unido y uno en Canadá) se pudo comprobar la presencia de ejemplares de *C. hildae* mediante comunicación directa con los mismos (listados en el **Anexo 4**).

#### 8.5 Conservación del hábitat

Todas las poblaciones que Mandujano *et al.* (2020) reportan se encuentran distribuidas dentro del Área Natural Protegida (ANP) Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda de Querétaro; sin embargo, no existen programas para la conservación de *C. hildae*. Por su parte, la organización no gubernamental Grupo Ecológico Sierra Gorda I. A. P. (GESG) lidera una alianza de organizaciones de la sociedad civil que, a través de la adquisición de predios y programas de conservación, aprovechamiento sostenible de recursos naturales y educación ambiental, han logrado conservar los bosques y evitar la deforestación en tales áreas. En algunos de los predios que pertenecen a GESG y que se encuentran bien conservados, se tiene testimonio de la existencia de poblaciones de *C. hildae*.

#### 8.6 Salvaguardias

Una de las medidas de protección que el gobierno mexicano implementa para salvaguardar a las especies prioritarias o en peligro de extinción, incluida *C. hildae*, son las ANP (ver sección anterior).

Otra forma de salvaguardar la especie es a través de jardines botánicos (ver sección 8.4), que son centros que permiten la conservación y, en algunos casos las propagaciones de especies fuera de su hábitat natural en México.

### 9. Información sobre especies similares

Se han realizado diferentes trabajos filogenéticos del género *Ceratozamia* (González y Vovides (2002), Martínez-Domínguez (2018) y Medina-Villarreal (2019)). A partir de estos trabajos, se observa que las especies con las que presenta una mayor cercanía son: *C. latifolia* Miq., *C. kuesteriana* Regel., *C. sabatoi* Vovides & al., y *C. zaragozae* Medellín-Leal, *C. fuscoviridis* W. y *C. huastecorum* Avendaño, Vovides & Cast.-Campos. Se presenta un concentrado de las características morfológicas de *C. hildae* y sus especies relacionadas en el **Anexo 2**.

La morfología de *Ceratozamia hildae*, en su etapa adulta, es única dentro del género, dado el arreglo de sus foliolos en fascículos, con una distancia amplia entre los mismos (**Figura 2**). La etapa de plántula es aquella que pudiese ofrecer una confusión con *Ceratozamia latifolia*.

### 10. Consultas

Ver sección 6.1.

### 11. Observaciones adicionales

Ninguna

## 12. Referencias

- Bonta M., Pulido-Silva M. T., Diego-Vargas T., Vite-Reyes A., Vovides A. P. & Cibrián-Jaramillo, A. 2019. Ethnobotany of Mexican and northern Central American cycads (Zamiaceae). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 15:4 <https://doi.org/10.1186/s12002-018-0282-z>
- De la Llata, R., Rivera, E., Valtierra, G., Martínez, W., & Montoya, A. 2006. Caracterización de los ecosistemas, cambios en los usos de suelo y unidades paisajísticas, en la Reserva de la Biósfera “Sierra Gorda” de Querétaro. CONCYTEQ. Querétaro, México.
- De Vries, P.J. 1983. *Zamia skinneri* and *Z. fairchildiana* (Zamiaceae) “Palmera siempre verde” cycad. En: Janzen ed. *Costa Rican Natural History*. The University of Chicago Press.
- González, D. y Vovides, A. 2002. Low Intralineage Divergence in *Ceratozamia* (Zamiaceae) Detected with Nuclear Ribosomal DNA ITS and Chloroplast trnL-F Non-coding Region. *Systematic Botany* 27(4):654-661.
- International Plant Name Index. Publicada en internet: <https://www.ipni.org/> (Última consulta: 27 de julio de 2018).
- Landry, G. 1990. Portrait of a species: *Ceratozamia hildae* the bamboo cycad. *Cycad Newsletter* 13(1):3-7.
- Landry, G. and M. C. Wilson. 1979. A new species of *Ceratozamia* (Cycadaceae) from San Luis Potosí. *Brittonia* 31(3):422-424.
- Leak, W. B. 1965. The J-shaped probability distribution. *Forest Science* 11:405–409.
- Mandujano Sánchez, M. C., Sánchez Martínez E., Golubov Figueroa J., Vovides A., Flores Vázquez J. C. Hernández Rosas L., Martínez Gallegos R., Maruri Aguilar B., y Hernández Martínez M. 2020. Evaluación del estado de conservación, aprovechamiento y amenazas de *Ceratozamia hildae* en el marco del examen de revisión periódica de especies listadas en los Apéndices de la CITES. Informe final. CONABIO, Proyecto XA012, México.
- Martínez-Domínguez, L. 2018. Taxonomía y evolución de *Ceratozamia* (Zamiaceae) en la Sierra Madre Oriental, México: un enfoque para su conservación. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana.
- Martínez-Domínguez, L., Nicolalde Morejón, F., Vergara-Silva, F. & Stevenson, D. W. 2018. Taxonomic review of *Ceratozamia* (Zamiaceae) in the Sierra Madre Oriental, Mexico. *PhytoKeys* 100:91-124. doi:10.3897/phytokeys.100.23152
- Martínez-Domínguez, L., Nicolalde-Morejón, F. & Stevenson, D.W. 2017. Qualitative and quantitative morphological evidence for recognition of a new species within *Ceratozamia* (Zamiaceae) from Mexico. *Phytotaxa* 317, 17–28.
- Martorell, C. & Peters, E. 2003. Disturbíómetro. Taller sobre cactáceas mexicanas en el Apéndice I de CITES. Oaxaca, México.
- Martorell, C. & E. Peters. 2005. The measurement of chronic disturbance and its effects on the threatened cactus *Mammillaria pectinifera*. *Biological Conservation* 124:199-207.
- Martorell, C. & Peters, E. 2008. Disturbance-Response Analysis: A Method for Rapid Assessment of the Threat to Species in Disturbed Areas. *Conservation Biology* 23(2):377-387.
- Medina-Villarreal, A., González-Astorga, J. & Espinosa de los Monteros, A. 2019. Evolution of *Ceratozamia* cycads: A proximate-ultimate approach. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 139. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.106530>
- Nicolalde-Morejón F., González-Astorga, J., Vergara-Silva F., Stevenson D.W., Rojas-Soto O. & Medina-Villarreal A. 2014. Biodiversidad de Zamiaceae en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl.* 85: 114-125.
- Norstog, K. J. & Nicholls, T. J. 1997. The biology of the cycads, Cornell University Press, Ithaca.
- Norstog, K.J. & Stevenson, D.W. 1980. Wind? or insects? The pollination of cycads. *Fairchild Trop. Garden Bull.* 35:28-30.
- Pérez-Farrera, M.A. & Vovides, A.P. 1997. Manual para el cultivo y propagación de cycadas. Instituto Nacional de Ecología. México.
- Pérez-Farrera M.A, Vovides A.P., Octavio-Aguilar P., González-Astorga J., de la Cruz-Rodríguez J., Hernández-Jonapá R. y Villalobos-Méndez S.M. 2006. Demography of the cycad *Ceratozamia*

- mirandae (Zamiaceae) under disturbed and undisturbed conditions in a biosphere reserve of Mexico. *Plant Ecology* 187:97-108.
- Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17) Criterios para enmendar los Apéndices I y II  
[https://cites.org/sites/default/files/document/S-Res-09-24-R17\\_0.pdf](https://cites.org/sites/default/files/document/S-Res-09-24-R17_0.pdf)
- Ríos Saís, G.A. 2015. Estudio de la Tasa de Cambio de las Cubiertas del Suelo para la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (Querétaro). SEMARNAT, CONANP, GIZ, KFW. México. Con insumos del proyecto MAD-Mex. Informe Final.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F.
- Sánchez-Tinoco, M.Y., Engleman E. M. & Vovides, A.P. 2000. Cronología reproductiva de *Ceratozamia mexicana* (Cycadales). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 66:15-23.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 1999. Programa de Manejo. Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. SEMARNAP y Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación del Instituto Nacional de Ecología, México.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 2000. Ley General de Vida Silvestre. Publicada el 3 de julio de 2000 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 19 de enero de 2018.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Diario Oficial de la Federación (DOF), miércoles 6 de marzo de 2002.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 14 de noviembre de 2019.
- Stevenson, W. W., A. Vovides & Chemnick, J. 2003. Regional overview: New World. In: Donaldson, J. (ed.) *Cycads Status Survey and Conservation Action Plan*. pp. 31-38. IUCN. Gland, Switzerland.
- Tang, William & Skelley, Paul & Farrera, Miguel Angel. (2018). *Ceratophila*, a new genus of erotylid beetles (Erotlyidae: Pharaxonothinae) inhabiting male cones of the cycad *Ceratozamia* (Cycadales: Zamiaceae). *Zootaxa*. 4508. 151. 10.11646/zootaxa.4508.2.1.
- Terry, I., Walter, G. H., Moore, C., Roemer, R. & Hull, C. 2007. Odor-Mediated push-pull pollination cycads. *Science* 318: 70.
- The Plant List. 2013. Version 1.1. Publicada en internet: <http://www.theplantlist.org/> (Última consulta: 27 de julio de 2018)
- Vovides, A. 2001. Anexo II de la NOM-059-SEMARNAT-2001, Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de Plantas en México) para *Ceratozamia hildae*.
- Vovides, A. P. 1999. Familia Zamiaceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes, Fascículo 71. Instituto de Ecología A. C.
- Vovides, A. P. 1991. Vesicular-arbuscular mycorrhiza in *Dioon edule* Lindl. (Zamiaceae, Cycadales) in its natural habitat in central Veracruz, Mexico. *Brenesia* 35: 97-103.
- Vovides, A. P. & Nicolalde-Morejón, F. 2010. Ficha técnica de *Ceratozamia zaragozae*. En: Vovides, A. P. (compilador). *Base de datos de la cícadas mexicanas*. Instituto de Ecología A.C., INECOL. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. DK008. México, D.F.
- Vovides, A. & Chemnick, J. 2010. *Ceratozamia hildae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T42124A10658203. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T42124A10658203.en>
- Vovides, A. & Rees, J. 1980. Datos adicionales sobre *Ceratozamia hildae* Landry et Wilson. *Bioética del INIREB* 5(1):1-4.
- Whitaker, M. R. & Salzman, S. Ecology and evolution of cycad-feeding lepidoptera. *Ecology Letters* 23 (12):1862-1877.
- Whitelock, L. M. 2002. The cycads. Chapter 8, *Ceratozamia*. Timber Press Portland, Oregon. pp. 57-59.



(a)



(b)



(c)

*Eumaeus toxea* presente en el mismo sitio que *C. hildae*.

(a) Huevos y orugas sobre foliolos de *Ceratozamia hildae* (b) Crisálidas, (c) Adultos.

(Fotografías: Emiliano Navarrete Sauza, 2020).

Concentrado de características morfológicas de *Ceratozamia hildae* y sus especies relacionadas filogenéticamente.

ESPECIE	<i>Ceratozamia hildae</i>	<i>Ceratozamia fuscoviridis</i>	<i>Ceratozamia huastecorum</i>	<i>Ceratozamia kuesteriana</i>	<i>Ceratozamia latifolia</i>	<i>Ceratozamia sabatoi</i>	<i>Ceratozamia zaragozae</i>
<b>Tipo de tallo</b>	Semiepigeo	Epigeo	Semihipogeo	Semihipogeo	Semihipogeo	Epigeo	Epigeo
<b>Hábito del tallo</b>	Erecto	Erecto y decumbente	Erecto	Erecto	Erecto	Erecto y decumbente	Erecto y decumbente
<b>Agujones sobre el raquis</b>	Ocasionalmente	Presentes	Presentes	Presentes	Ausentes	Presentes	Ausentes
<b>Arreglo de foliolos en el raquis</b>	<b>Fascículos</b>	Opuestos a subopuestos	Opuestos a subopuestos	Opuestos a subopuestos	Opuestos a subopuestos	Opuestos a subopuestos	Opuestos a subopuestos
<b>Forma del foliolo</b>	Lanceolado	Lanceolado	Oblanceolado	Basalmente falcado	Oblongo	Lanceolado a angostamente obovado	Linear-lanceolado
<b>Textura del foliolo</b>	Membranoso	Papiráceo	Coriáceo	Papiráceo	Papiráceo	Papiráceo	Membranoso
<b>Color del estróbilo polinífero</b>	Café a café rojizo	Café amarillento en emergencia, café verdoso con pubescencia café rojizo en la madurez	Verde claro	Verde amarillento con pubescencias café en emergencia, Café amarillento con pubescencia café rojizo en la madurez	Verde amarillento con pubescencias rojizas en la emergencia, Café rojizo en la madurez	Verde amarillento en emergencia, amarillo verdoso con pubescencia negra en la madurez	Verdoso con pubescencia café rojizo en emergencia, café rojizo en la madurez
<b>Ángulo de los cuernos de la megasporófila</b>	Recto	Obtuso		Obtuso	Obtuso	Recto	Obtuso
<b>Distancia entre foliolos medios</b>	6-15 cm	0.6-2 cm		0.3-2.5 cm	1-7-12.5 cm	0.5-1.5 cm	0.8-2.3 cm
<b>Largo del estróbilo polinífero</b>	9 a 15 cm	26.5-28 cm		11-15 cm	10.5-20 cm	11-18 cm	15-19 cm
<b>Diámetro del estróbilo polinífero</b>	0.9 a 1.4 cm	5-8 cm	3 cm	2.2-3 cm	2.1-2.5 cm	3.5-4.8 cm	2-3.5 cm
<b>Fuentes</b>	Martínez-Domínguez, 2018, y Vovides, 1999.	Martínez-Domínguez, 2018 y Osborne <i>et al.</i> , 2006.	Avendaño <i>et al.</i> , 2003	Martínez-Domínguez, 2018	Martínez-Domínguez, 2018	Martínez-Domínguez, 2018, y Vovides, 1999.	Martínez-Domínguez, 2018 y Vovides y Nicolalde Morejón 2010



Figura 1. Comportamiento de importaciones y exportaciones de plantas vivas y partes de *C. hildae* entre 1975 y 2018 (Elaborado con datos de UNEP- WCMC CITES Trade Database)

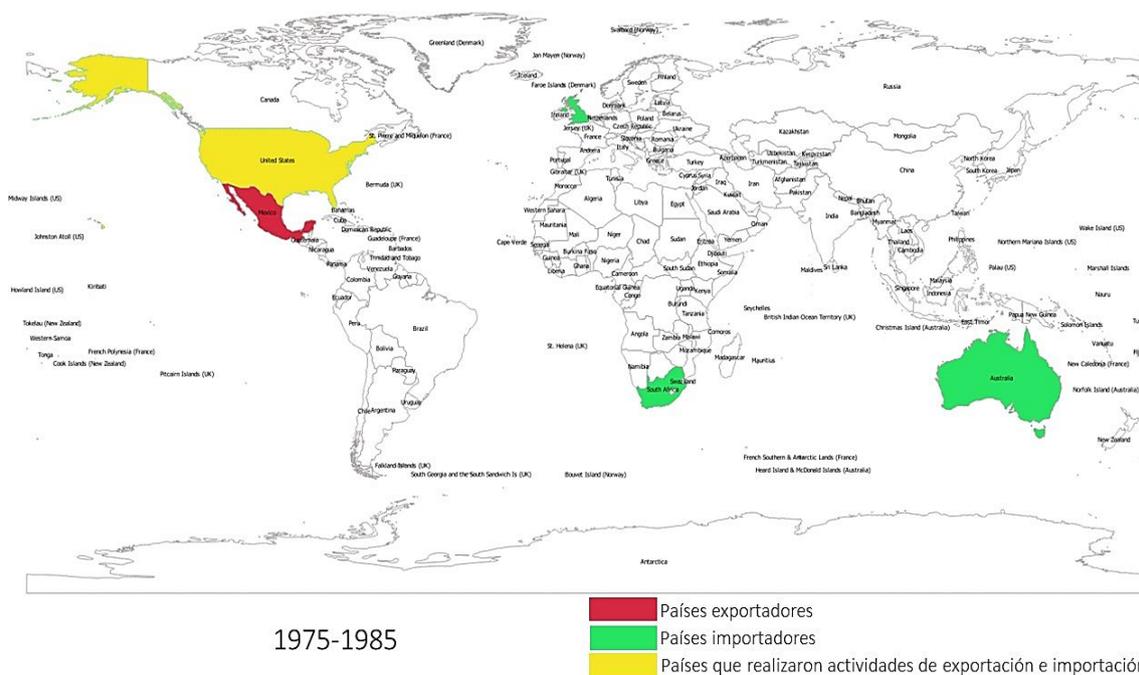
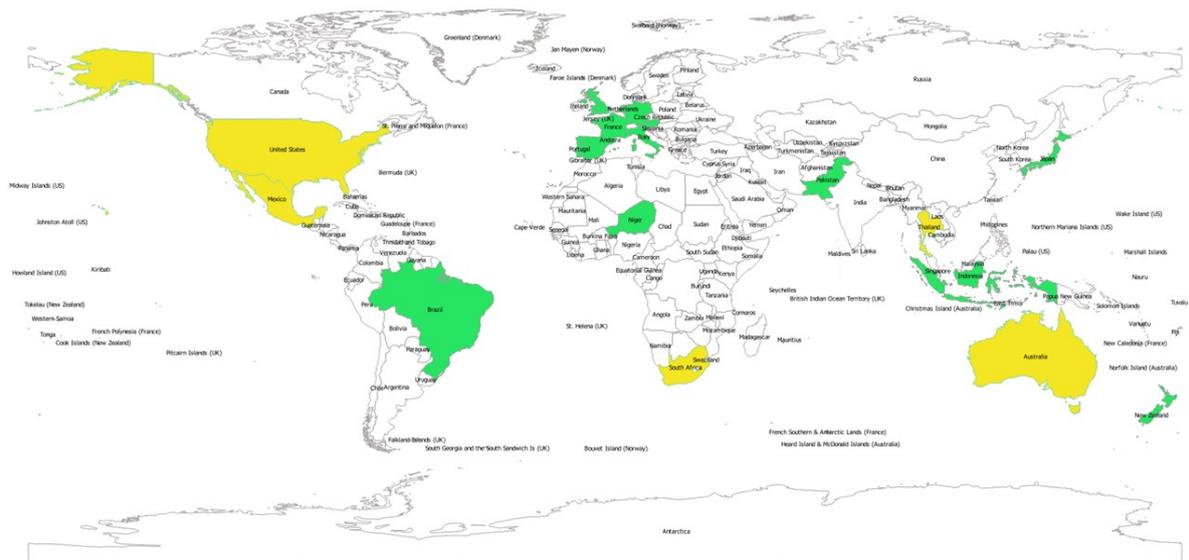


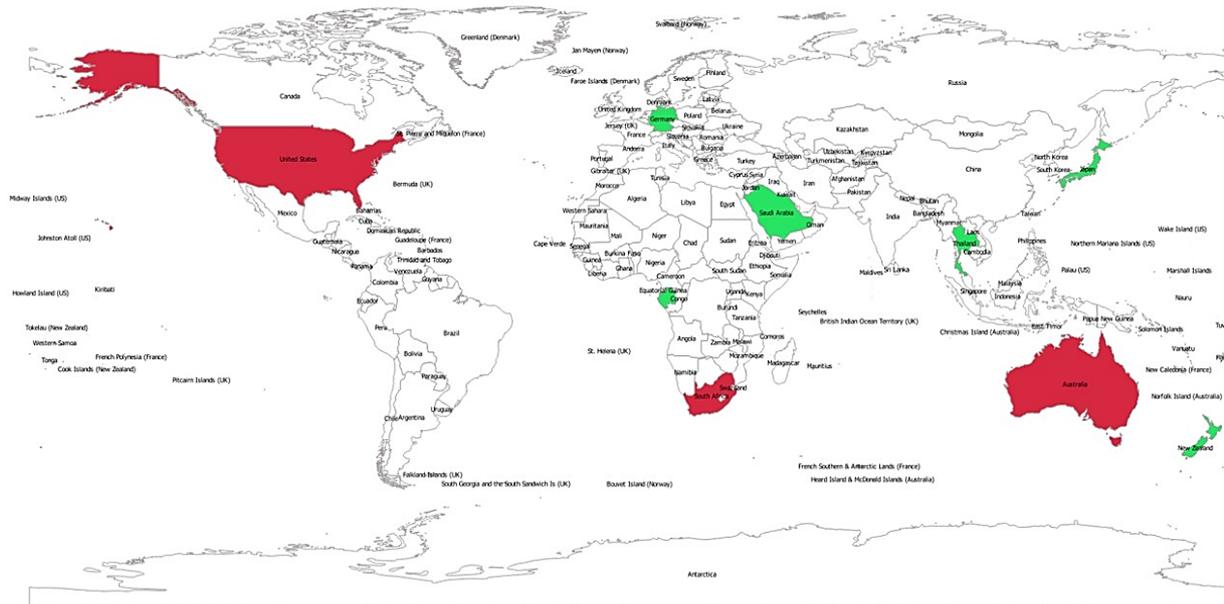
Figura 2. Comercio internacional de *C. hildae* entre 1975 y 1985. Elaborado con datos de UNEP- WCMC CITES Trade Database.



1986-2013

Países importadores  
Países que realizaron actividades de exportación e importación

Figura 3. Comercio internacional de *C. hildae* entre 1986 y 2013. Elaborado con datos de UNEP- WCMC CITES Trade Database.



2014-2018

Países exportadores  
Países importadores  
Países que realizaron actividades de exportación e importación

Figura 4. Comercio internacional de *C. hildae* entre 2014 y 2018. Elaborado con datos de UNEP- WCMC CITES Trade Database.

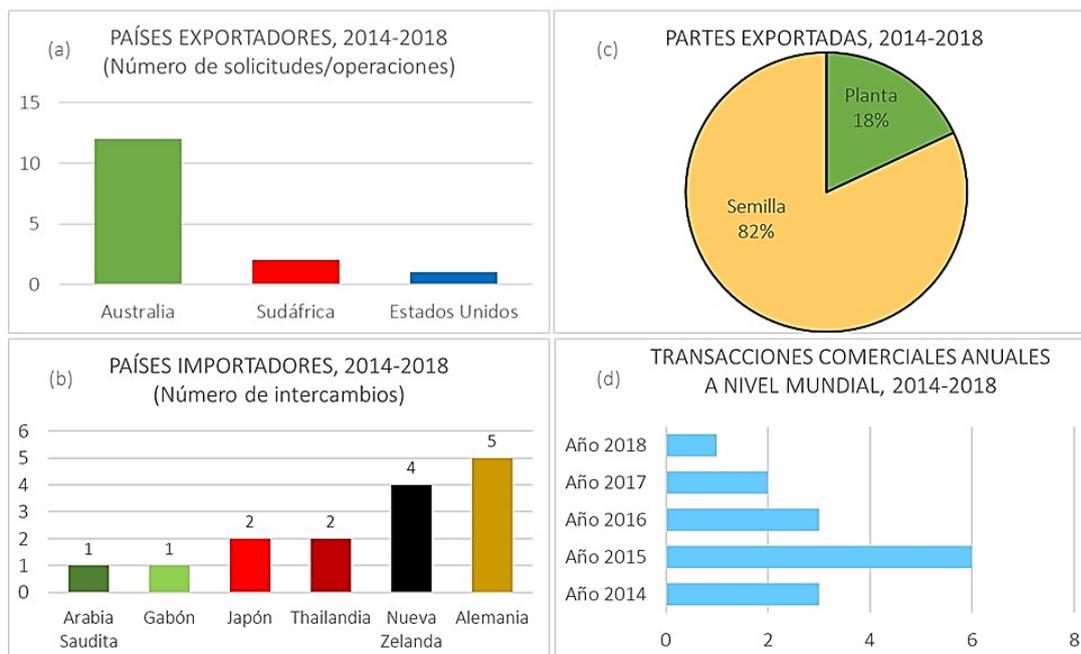


Figura 5. Cifras del comercio internacional de *C. hildae* entre 2014 y 2018. (a) Países exportadores, (b) Países importadores, (c) Partes exportadas y (d) Número de transacciones comerciales internacionales. Elaborado con datos de UNEP- WCMC CITES Trade Database.

Cuadro 1. Número de plantas y derivados de *C. hildae* exportados de acuerdo con sus propósitos en la transacción. (T= Comercial, S= Científico, P= Personal) y código de origen (W= silvestre, A= plantas reproducidas artificialmente, D= plantas del Apéndice I reproducidas artificialmente).

Propósito	Código de origen		
	A	D	W
P			
S			16
T	549	1509	3
Total general	554	1509	19

Cuadro 2. Número de plantas y derivados importados de *C. hildae* de acuerdo con sus propósitos en la transacción. (T= Comercial, S= Científico, P= Personal) y código de origen (W= silvestre, A= plantas reproducidas artificialmente, D= plantas del Apéndice I reproducidas artificialmente).

Propósito	Código de origen			
	A	D	W	No específica
P	8	20		
S				
T	346	325		5420
Total general	356	345		5420

(Spanish only / Únicamente en español / Seulement en espagnol)

Lista de viveros con actividad comprobada o relacionada de comercialización de *C. hildae*.

CONTINENTE	PAÍS	NOMBRE DEL VIVERO	
<b>i. Viveros que ofrecen actualmente venta de <i>C. hildae</i></b>			
	América		
1	Estados Unidos	Indian Rock Cycads and Palms (California, EU).	
2		Jungle Music, Palms & Cycads	
3		Palm Cycad Exchange	
4		The Cycad Jungle	
	Europa		
5	Alemania	Exclusive Cycads	
	Oceanía		
6	Australia	Palms for Brisbane	
<b>ii. Viveros que en el pasado han ofrecido venta de <i>C. hildae</i>, y/o que actualmente ofrecen especies de Zamiaceae</b>			
	América		
7	Estados Unidos	Albert and Merkel Bros	
8		Botanic Wonders	
9		Jones Landscaping Nursery	
10		Jurassic Garden A&A Cycads	
11		Plant Creations	
12		Plant Delights	
13		Redland Nursery	
14		San Marcos Growers	
		Europa	
15		Alemania	EuroCycas
16	Rare Palm Seeds		
17	Thrinax		

18	Francia	A l'ombre des figuiers
19	Reino Unido	Minor Garden Plants
20		The Palm Centre
21		Treebrown Nurseries
	Oceanía	
22	Australia	Cycad Gardens of Eudlo
23		Cycad International
24		Plantation 2000
25		Tropical Coast Palms
<b>iii. Sitios de interés dada la información que contienen sobre comercialización de <i>C. hildae</i> o Zamiaceae</b>		
	América	
26	Estados Unidos	Agaveville, Xeric Plant Enthusiast Forum
27		Gardening in the Coastal Southeast.
28		The Evolution of Plants
	África	
30	República de Sudáfrica	CYCADfriends (Conservation through propagation)

Jardines Botánicos de México y el mundo en los que se pudo comprobar la presencia de *C. hildae*.

	<b>i. México</b>
1	Jardín Botánico Culiacán
2	Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero. Instituto de Ecología, A. C.
3	Jardín Botánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)
4	Jardín Botánico Roger Orellana (CICY)
	<b>ii. Estados Unidos</b>
5	Edison and Ford Winter Estates Homes, Gardens, Museum and Laboratory.
6	Montgomery Botanical Center
7	San Diego Botanic Garden
8	University of Connecticut

	<b>iii. Canadá</b>
9	Jardin Botanique de Montréal, Espace pur la vie
	<b>iv. Reino Unido</b>
10	Royal Botanic Gardens, Kew
11	Paignton Zoo Environmental Park
12	Royal Botanic Garden Edinburgh
13	Glasgow City Council Botanic Gardens