



Boletín del Grupo de Especialistas en Cactáceas y Plantas Suculentas *Diciembre, 2021*

Copresidentes

Bárbara Goettsch
Lucas Majure

Oficial de Programas

Jael M. Wolf

Comité Editorial

Jafet M. Nassar
Editor Principal
Duniel Barrios
Alberto Bürquez
Gabriel Cerén
Ana Novoa
Luis Oakley

Diseño Gráfico

Jael M. Wolf

Las opiniones expresadas en estos productos informativos son las de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los puntos de vista o las políticas del CSSG de la CSE de la UICN.

Contenido

Noticias del CSSG

Renovación de membresía.....	2
Clausura del Congreso de la UICN con un llamado a la recuperación post-pandémica basada en la naturaleza.....	2
Reevaluación de las cactáceas, región del desierto de Sonora.....	2

Intervenciones de conservación

¿Te beberías un jaguar hasta extinguirlo?: La vorágine mezcalera y alternativas desde MILPA A.C.....	2
--	---

Notas personales sobre salidas de campo

La aridez extrema del desierto de Atacama.....	7
Las cactáceas en un mundo más inflamable, experiencias en el centro de Argentina.....	8

Publicaciones comentadas

Perspectivas espinosas para las cactáceas bajo el cambio climático.....	10
---	----

Opinión

¿Puede la COVID-19 enseñarnos algo sobre el comercio ilegal de cactáceas y plantas suculentas?.....	13
Nota de Liz Vayda, propietaria y operadora de nuestra aliada B.Willow.....	14

Novedades en sistemática, filogenética y taxonomía

Cactaceae en Caryophyllales.org - una columna vertebral taxonómica dinámica en línea a nivel de especie para la familia.....	15
--	----

Implicaciones taxonómicas de la morfología de las semillas de Melocactus (Cactaceae) de Cuba.....	16
---	----

Eventos y oportunidades de financiamiento

Palabras de los Copresidentes

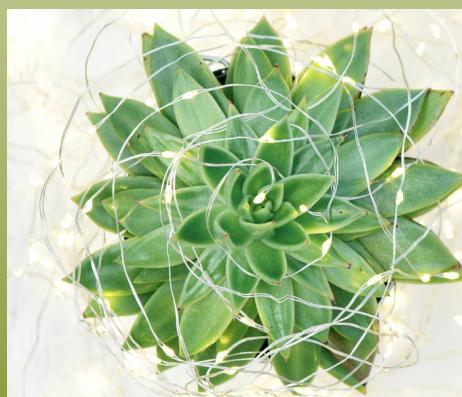
Estimadas y estimados miembros del Grupo de Especialistas en Cactáceas y Plantas Suculentas de la CSE de la UICN,

Deseamos que ustedes y sus familias se encuentren bien. En este boletín no sólamente celebramos el cierre de año, también celebramos la culminación del cuatrienio 2017-2020, que se llevó a cabo en septiembre de 2021, durante el Congreso Mundial de la Conservación de la UICN. Nos complace informales que, a pesar de las dificultades presentadas por la pandemia COVID-19, nuestro grupo logró cumplir con sus objetivos del plan de trabajo del cuatrienio 2017-2020. Estos incluyeron la evaluación de 296 plantas suculentas nuevas para la Lista Roja, la expansión del grupo con un particular enfoque en la inclusión de mujeres y profesionales jóvenes, el nuevo logo del CSSG, nuestra participación en 3 eventos de divulgación y la repatriación de cactáceas chilenas recolectadas ilegalmente, entre otros. Es un gran gusto informales que por nuestra destacada labor fuimos galardonados con el “Reconocimiento a la Excelencia 2021”, otorgado por la CSE de la UICN. No nos queda más que ofrecerles nuestro más sincero agradecimiento por su valioso apoyo y experiencia para lograrlo. ¡Enhorabuena! Esperamos que este logro sea un incentivo para continuar con nuestro trabajo en el nuevo cuatrienio. Agradecemos a los miembros que ya han renovado su membresía y aprovechamos para recordarles a los que no lo han hecho, será un honor seguir trabajando con ustedes.

Continuando con las celebraciones, estamos muy emocionados de compartir el Boletín del CSSG en su nuevo formato y la publicación de artículos de divulgación. Estamos muy agradecidos con nuestros miembros y los expertos que contribuyeron con artículos. También nos gustaría agradecer a la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (RELCOM) por compartir con el CSSG la plantilla de diseño para la nueva presentación del boletín. Finalmente, le agradecemos a nuestra Oficial de Programa, Jael M. Wolf, por su arduo trabajo en el diseño gráfico y de edición para lograr el boletín.

Nuestros más cálidos saludos durante estas fiestas y nuestros mejores deseos para el 2022,

Bárbara Goettsch y Lucas Majure



**¡Nuestros
mejores
deseos!**

DE PARTE DEL CSSG

Noticias del CSSG

Renovación de membresía

Como mencionamos en nuestro correo anterior ([enlace al correo anterior](#)), el proceso de renovación de la membresía del CSSG para el periodo 2021-2025 comenzó en octubre y finalizará a principios de enero de 2022. Si aún no ha renovado su membresía, le pedimos que lo haga visitando el siguiente enlace: <https://portals.iucn.org/commissions/>

Si tiene algún problema, por favor póngase en contacto con nosotros a jwolf@dbg.org y con gusto le ayudaremos.

Clausura del Congreso de la UICN con un llamado a la recuperación post-pandémica basada en la naturaleza

[El Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN](#) se celebró del 3 al 11 de septiembre de 2021 en persona en Marsella, Francia, y en línea. El propósito del congreso fue establecer un plan de conservación de la naturaleza para la próxima década y más allá. Los objetivos principales del congreso fueron el papel de la naturaleza en la recuperación mundial tras la pandemia de COVID-19, la biodiversidad y la crisis climática, y el rol de los pueblos indígenas en la conservación. Los mensajes clave y los compromisos importantes asumidos durante el congreso se recogieron en el [Manifiesto de Marsella](#). Además, se aprobó el próximo programa de la UICN para 2021-2030, con el nombre de [Naturaleza 2030: Una Unión en Acción](#).

Reevaluación de las cactáceas, región del desierto de Sonora

Nos complace informarles que estamos comenzando la reevaluación de la familia Cactaceae. En colaboración con el Grupo Especialista en Plantas del Desierto Sonorense, comenzaremos a reevaluar las aproximadamente 246 especies de cactáceas distribuidas en el suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México.

Artículos de Divulgación

Intervenciones de Conservación

¿Te beberías un jaguar hasta extinguirlo?: La vorágine mezcalera y alternativas desde MILPA A.C.

Ignacio Torres-García^{1,2}, América Minerva Delgado-Lemus¹, Selene Rangel-Landa^{1,3}, Gonzalo D. Álvarez-Ríos^{1,3}, Lucía Pérez-Volkow³.

¹Manejo Integral y Local de Productos Agroforestales, Asociación Civil (MILPA A.C.), Michoacán, Mexico.

²Escuela Nacional de Estudios Superiores, Universidad Nacional

Reconocimiento al desempeño del CSSG

Nos enorgullece compartirles que nuestro grupo recibió el “Reconocimiento a la Excelencia 2021”, el cual es otorgado a aquellos grupos de especialistas que cumplieron con sus objetivos de trabajo en el año 2020, contribuyendo sustancialmente al Plan Estratégico para las Especies.



Agradecimientos

En nombre del CSSG agradecemos la generosidad de nuestra institución anfitriona, el Desert Botanical Garden, su apoyo es invaluable para nosotros y gracias a él contamos con la asistencia de Jael Wolf, nuestra Oficial de Programa.

Agradecemos también la generosidad y entusiasmo de nuestro socio BWillow, quien además de hacer donaciones al grupo, se ha encargado de difundir nuestro trabajo.

Por último, nos gustaría expresar nuestro agradecimiento a nuestra Oficial de Programa, Jael Wolf, por todo el apoyo que brinda al CSSG y sus miembros.

Autónoma de México, campus Morelia, Michoacán, Mexico.

³Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelia, Michoacán, Mexico.

Beberse una copa de jaguar... Quizá esta analogía pueda parecer bastante extraña; sin embargo, la creemos apropiada para explicar una de las múltiples problemáticas suscitadas hoy en día por la voracidad desmedida de la

extracción, el robo y la extirpación de poblaciones de agaves silvestres para la producción de destilados, llámense mezcal, bacanora (destilado producido en Sonora) o raicilla (destilado producido en Jalisco). Como el tequila, estos agaves y sus productos poseen el estatus de Denominación de Origen (DO). La Denominación de Origen se refiere a un producto de una región geográfica determinada de México, que contiene cualidades o características únicas del medio geográfico en el que existe, incluyendo factores naturales y humanos (Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial, Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 2020).

La caza o cualquier otro tipo de amenaza hacia la conservación del jaguar (*Panthera onca L.*) está penada en la legislación mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). Su piel, garras, colmillos, huesos y ejemplares vivos son los principales objetivos de los cazadores ilegales, los cuales comercializan en el mercado negro, representando un ostentoso y exclusivo trofeo para quienes los poseen o buscan curas milagrosas (Nijman et al., 2019). Este impactante y poderoso animal silvestre, a pesar de ser un depredador topo, que posee garras, dientes, habilidad y ferocidad, ícono de las culturas originarias y símbolo de la biodiversidad y conservación de la naturaleza para México, ha sido diezmado en prácticamente toda su distribución natural, poniendo en grave peligro su supervivencia a corto y largo plazo, tanto dentro del territorio mexicano como más allá de sus fronteras políticas. Esta problemática es análoga al fenómeno de producción-consumo llamado “boom mezcalero”, el cual se ha desarrollado desde hace un poco más de 10 años y que se ha incrementado paralelamente con la expansión y creación de distintas DO en México como bacanora y raicilla, siguiendo el camino de las DO del tequila y el mezcal, diezmando a su paso las poblaciones de numerosas especies de agaves silvestres. Estos últimos, como el jaguar, también son especies ícono de la biodiversidad y cultura mexicana. En México, se han reportado alrededor de 159 especies del género *Agave* L. (Asparagaceae) y se continúan describiendo nuevas en la actualidad, encontrándose en la mayor parte de los ecosistemas donde tienen funciones ecológicas clave, como la provisión de néctar y la retención de suelo (García-Mendoza et al., 2019; Torres-García et al., 2019). Hay evidencias del consumo de sus tallos y bases de sus hojas desde hace más de 10.000 años, así como también la del uso de sus fibras como textil y para elaborar cuerdas (Flannery, 1986; MacNeish, 1967). Por otra parte, ha sido de gran relevancia el consumo de su savia, de la que se elabora el pulque, bebida sagrada de los pueblos mesoamericanos, como los más de 20 tipos de uso que se han reportado para las distintas especies de agaves, varias de las cuales continúan siendo de gran importancia en muchas comunidades rurales del país, pero es su uso en la producción de destilados el de mayor importancia y crecimiento en la actualidad (Colunga-GarcíaMarín et al., 2017).

Los agaves para destilados

En la primera versión de la Norma Oficial Mexicana 070 que define y regula a la DO mezcal, se reconocen cinco

especies de agave permitidas para elaborar este destilado. No obstante, Colunga-GarcíaMarín et al. (2007) reconocen 43 especies que tienen reportes de uso para destilados. Ya para la modificación del 2016, la NOM-070 permite la elaboración de mezcal con las especies de agave o maguey cultivadas o silvestres, cuyo desarrollo biológico haya ocurrido en el área geográfica que comprende la DO, y se justificó con el argumento de que de esta forma no se excluirían especies de *Agave* u otros géneros botánicos de la familia Asparagaceae utilizadas tradicionalmente. Sin embargo, esto implicó una apertura total a todas las especies, incluso las que no se han usado para este fin con anterioridad, y justifica que se cultive dentro del área que comprende la DO cualquiera de ellas, aunque se encuentre fuera de su distribución natural.

Mediante la revisión bibliográfica, investigación en campo con productores de destilados, manejadores de maguey y foros de trabajo y discusión con actores de la cadena productiva-comercializadora de destilados, detectamos un total de 59 especies del género *Agave* reportadas como utilizadas para esta actividad (Tabla 1). Si bien no todas se utilizan con la misma intensidad, algunas son reportes de usos ocasionales y aislados, o se utilizan en baja proporción mezcladas con otras especies, o bien su uso para la preparación de destilados es reciente; pero lo más preocupante, son aquellas especies cuya extracción de la naturaleza se está intensificando.

Existen especies que han sido descritas para la ciencia recientemente, pero que ya se utilizaban para la elaboración de destilados con anterioridad; tal es el caso de *Agave megalodontha* García-Mend. & D. Sandoval y *A. lyobaa* García-Mend. & S. Franco (García-Mendoza et al., 2019). Otras especies ya no se utilizan con frecuencia en la actualidad, pero históricamente se reconoce que sus poblaciones fueron diezmadas por la actividad mezcalera, en una época anterior a este periodo comercial tan intensivo, como en el caso de *A. pintilla* S. González, M. González & L. Reséndiz (González-Elizondo et al., 2011). Hay especies que tuvieron otro uso principal en el pasado y que en la actualidad se está explorando su potencial como materia prima para destilados, como el caso de la cultivada *A. fourcroydes* Lem.

Los casos sumamente preocupantes son las especies silvestres que no habían sido utilizadas para la elaboración de destilados y que en los años recientes se han incorporado como materia prima ante la alta demanda de la industria, como es el caso de *Furcraea longaeva* Karw. & Zucc. en el distrito de Yautepec, Oaxaca (Palma-Cruz, 2019; com. pers.) y la utilización de *A. montana* Villareal.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 reconoce 18 especies de *Agave* con alguna categoría de riesgo. De éstas, solamente cuatro están dentro de nuestro listado como usadas para destilados. *Agave peacockii* Croucher y *A. titanota* Gentry se encuentran sujetas a protección especial (Pr). *Agave lurida* Aiton y *A. victoriae-reginae* T. Moore se encuentran en peligro de extinción (P).

En el año 2018, se realizó la evaluación de la Lista Roja de la IUCN para 185 especies silvestres de los géneros *Agave* y *Yucca* L. (Asparagaceae), de las cuales 46 están incluidas en nuestro listado de 59 especies (Tabla 1). En la categoría de Preocupación Menor (LC) se catalogaron 27 especies, y aunque para 19 de éstas se reportó que contaban con poblaciones naturales estables, las tendencias de su uso para producción de destilados, y por lo tanto la presión extractiva, van en aumento. Tal es el caso de *A. angustifolia* Haw., *A. horrida* Lem. ex Jacobi, *A. inaequidens* K. Koch y *A. montana*, que tienen como principal amenaza la extracción para producir mezcal; y en el caso de *A. maximiliana* Baker, la extracción para producir raicilla. Las ocho especies restantes presentan poblaciones en decrecimiento. Para *A. marmorata* Roezl y *A. seemanniana* Jacobi se reconoce que la principal y más preocupante amenaza es la creciente demanda de mezcal, y en el caso particular de *A. palmeri* Engelm., la extracción para producir bacanora.

Las especies clasificadas en alguna categoría de amenaza fueron 17. De éstas, sólo en el caso de *A. bovicornuta* Gentry se reconoce que sus poblaciones naturales son estables; el resto están en decrecimiento, como es el caso de *A. convallis* Trel., *A. karwinskii* Zucc., *A. nussaviorum* García-Mend., *A. potatorum* Zucc., *A. cupreata* Trel. & A. Berger., *A. macroacantha* Zucc. (Fig. 1.), *A. titanota*, *A. pintilla* y *A. montium-sancticaroli* García-Mend., para las que el incremento de la extracción y el consumo para producir mezcal constituyen las principales amenazas, así como *A. valenciana* Cházaro & A. Vázquez por la creciente producción de raicilla.



Figura 1. Población silvestre de *Agave macroacantha*, creciendo en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. El aprovechamiento de esta especie en el pasado era muy ocasional. Actualmente se encuentra En Peligro de Extinción. (Foto: Ignacio Torres-García)

Las problemáticas de la creciente demanda

Los agaves no pueden moverse, escapar o defenderse. A pesar de que son plantas bastante armadas con metabolitos secundarios urticantes al contacto, numerosos dientes laterales y poderosas espinas terminales, no son rivales para los instrumentos de metal afilado guiados por la fuerte, ambiciosa y creciente demanda focalizada en destilados de especies silvestres. El destino del grueso de estos destilados es el mercado de exportación, en donde se pagan precios

exorbitantes, que solo clientes de alta capacidad adquisitiva pueden pagar y que caen (ingenuamente, o no) en la trampa de la mercadotecnia de la exclusividad.

El cultivo de los magueyes es y se ha visto como una alternativa para disminuir la presión sobre las poblaciones de las especies silvestres. Sin embargo, como ocurre con los magueyes domesticados como *A. tequilana* F.A.C. Weber y *A. angustifolia* y algunas especies silvestres como *A. potatorum* y *A. cupreata* Trel. & A. Berger, el cultivo bajo modelos intensivos trae consigo procesos de cambio de uso de suelo por deforestación y abandono de la producción de alimentos básicos, el uso intensivo de agua, fertilizantes y pesticidas, la marginación de pequeños manejadores y el surgimiento de una cadena de explotación de la tierra y personas que se encuentran en la base de los sistemas productivos (Tetreault et al., 2021).

La singularidad o exclusividad de un mezcal proveniente de una especie silvestre, señalado como único, raro, de sabores exóticos, producido en lotes limitados y que proviene de algún lugar recóndito, muy probablemente es el resultado de un sistema de extracción sin ningún tipo de manejo que asegure la conservación de la población natural. Cada botella de destilado que proviene de sitios silvestres sin algún tipo de manejo representa un peligro para las poblaciones naturales, ya que la velocidad de extracción rebasa la velocidad de regeneración natural. Cada agave que se extrae representa miles de semillas que no tendrán la oportunidad de germinar e incorporarse a la dinámica poblacional, determinando un declive y eventualmente la extirpación de las poblaciones si no se realiza ninguna acción de manejo. Esto lo documentamos para *A. potatorum* en la Mixteca Poblana, en donde el recurso era muy abundante; sin embargo, las poblaciones sufrieron una extinción local (Torres et al., 2013, 2015). Este fenómeno es más drástico para especies que solo se reproducen por semilla, como *A. potatorum*, *A. cupreata* y *A. nussaviorum*, por mencionar algunas.

Aunado a la extracción, existen evidencias y testimonios del robo de agaves silvestres en diversas zonas del país, como las registradas para *A. marmorata* en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán o el robo de semillas de *A. cupreata* en Michoacán. También se ha evidenciado la deforestación de amplias zonas con vegetación nativa para el establecimiento de plantaciones de diversas especies, algunas establecidas con individuos juveniles evidentemente extraídos de algún medio silvestre, como es el caso de *A. convallis*, también en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán durante el 2020 (Torres-García, 2021), por mencionar algunos casos. La justificación de estas drásticas acciones es la alta demanda por la comercialización y la preferencia de estos destilados exóticos fuera de la frontera mexicana.

La recopilación de evidencias y testimonios nos muestra un patrón que señala claramente que las DO están vulnerando la conservación de las poblaciones silvestres en todo el país. Entre estas evidencias y testimonios podemos

mencionar: la extirpación de poblaciones silvestres, la imposibilidad de reclutamiento de nuevas plántulas y la afectación a las interacciones y a los polinizadores naturales, la ausencia de acciones de manejo, la ambición desmedida enmascarada en una idea de desarrollo basada en la producción industrial, la falta de ética ambiental, cambio de uso de suelo, el incremento de la demanda en el mercado nacional e internacional y el establecimiento de un organismo regulador que permite cualquier tipo de irregularidades para certificar el destilado. La combinación de todas las anteriores constituye la fórmula perfecta para el colapso de los ecosistemas que albergan los agaves y del acervo biocultural de las comunidades que históricamente han estado ligadas a estas especies.

La reciente evaluación realizada por la UICN y el CSSG, los patrones de efectos socio-ambientales observados a nivel nacional y la creciente demanda a nivel mundial de destilados de las especies del género *Agave* y de otras especies de la familia Asparagaceae, hacen patente la urgente necesidad de llevar a cabo una revisión seria y actualizar las normas mexicanas. En especial, sería necesario activar la aplicación de acciones, restricciones y sanciones respectivas. Además, es necesario generar estrategias que deriven en un consumo informado y responsable, que dote a los consumidores de información sobre el panorama de los destilados, además de generar alertas sobre qué implicaciones tiene consumir una botella de destilado producido con ciertas especies, los efectos de su extracción y bajo qué condiciones de producción. ctos de su extracción y bajo qué condiciones de producción.

Alternativas para el manejo de los agaves

El preocupante escenario antes descrito está concatenado con muchas otras problemáticas, que afectan directamente a la naturaleza biológico-ecológica, socioeconómica y biocultural de los destilados en México. Estos patrones de intensificación han sido monitoreados desde la Asociación Civil Manejo Integral y Local de Productos Agroforestales (MILPA A.C.). Dicha asociación, es un esfuerzo que representa a la Red Nacional de Manejadores de Maguey Forestal y está integrada por productores de destilados y manejadores de agave, organizaciones familiares y organizaciones comunitarias de alrededor ocho estados del país, académicos de diversas universidades, organizaciones de la sociedad civil, así como activistas en el ramo mezcalero.

Los objetivos principales de esta organización son: (1) identificación de problemáticas y fortalezas de las experiencias de los participantes, (2) servir como una plataforma que propicie el fortalecimiento de capacidades técnicas y de gobernanza socio-ambiental, (3) promocionar el intercambio de conocimientos de campesino a campesino y propiciar el diálogo de saberes, y (4) desarrollar investigación científica guiada por las necesidades reales de los manejadores y su difusión, aplicación y monitoreo, mediante técnicas amalgamadas

por el conocimiento tradicional y el conocimiento científico.

Además, buscamos generar el reconocimiento de las buenas prácticas de manejo de los agaves y que éste se vea plasmado en las botellas de destilados, generando espacios de visibilización de estos productos, para que sean alternativas de consumo que hagan frente a las problemáticas descritas. También se debe propiciar el manejo forestal y agroforestal de los recursos y territorios donde se aprovechan los agaves (Torres-García et al., 2019), influyendo en la conservación de la biodiversidad, la soberanía alimentaria de las comunidades campesinas y el respeto a su identidad biocultural.

Hemos llevado a cabo cuatro reuniones nacionales (en los años 2015, 2016, 2018 y 2019), trabajando en conjunto con los distintos sectores involucrados para encaminarnos a lograr los objetivos planteados. Así mismo, hemos involucrado y recibido financiamiento de redes académicas e instituciones gubernamentales como las Redes Temáticas de Productos Forestales No Maderables, la Red de Sistemas Agroforestales de México y Agared de CONACYT, CONABIO y CONAFOR, que han apoyado en la realización de estos esfuerzos. Además, es importante mencionar las contribuciones que han realizado manejadores que llevan un camino más avanzado en el manejo y reconocimiento de sus productos, cubriendo parte importante de los costos de la realización de estos eventos, además de compartir su valiosa experiencia (Fig. 2).



Figura 2. Taller ofrecido por parte de los miembros de la Red Nacional de Manejadores de Maguey Forestal para productores y manejadores de maguey de otras regiones del país, en el marco de la Cuarta Reunión Nacional de Manejadores de Maguey Forestal. En la biblioteca comunitaria 'El Rosario', en Santa Catarina Minas, 2019. (Foto: Ignacio Torres-García)

Los alcances más tangibles han sido el avance y desarrollo de distintas experiencias de manejo y producción de destilados. Estas han incorporado una visión integral para el desarrollo de sus actividades y se han posicionado como experiencias modelo de manejo, con la capacidad de transmisión de estos conocimientos. Además, constantemente siguen incorporando y experimentando con técnicas innovadoras y tradicionales para encaminar su desarrollo hacia la sustentabilidad ecológica y sociocultural. Si bien la trayectoria de la Red Nacional de Manejadores de Maguey Forestal y MILPA A.C. es corta, la agenda de trabajo continúa para tratar de incidir en tres aspectos fundamentales: fortalecimiento de capacidades, investigación científica y la creación de una plataforma de comercio sostenible.

Para influir y encaminar en el último punto de la agenda, es necesaria la difusión de conocimientos para sensibilizarnos como consumidores, sobre los efectos de nuestras decisiones de compra y apoyar experiencias conscientes e integrales que manejan de manera responsable las especies, los territorios y que estén en armonía con la capacidad de carga de los ecosistemas. Al mismo tiempo, es necesario desalentar el consumo de destilados que provengan de empresas o grupos que realizan prácticas de extracción desmedida de plantas en estado silvestre, destrucción de ecosistemas para establecimiento de monocultivos intensivos, la usurpación de territorios y que ofrecen poca claridad en sus métodos de producción, así como denunciarlos y presionar para que las autoridades ejecuten las sanciones correspondientes.

Si realmente queremos seguir brindando a largo plazo con mezcal, necesitamos revertir las tendencias actuales de consumo que están llevando a los destilados de agave a un escenario cada vez más preocupante: disminución de poblaciones silvestres, extinciones locales, perturbación y deterioro de los ecosistemas, pérdida de beneficios ecosistémicos, desintegración de tejido social, erosión del conocimiento tradicional y, finalmente, la imposibilidad de consumir el apreciado mezcal. Se deben volcar los esfuerzos en la conservación de los agaves, un grupo de plantas originarias de México, que proveen no solo materia prima para destilados, sino que ofrecen una amplia gama de funciones y beneficios ambientales, símbolo cultural e importante recurso para el presente y futuro de numerosas familias y comunidades.

Más allá de poder tener el ostentoso lujo de un jaguar en una botella, lo realmente valioso sería poder comprar y consumir un destilado de agave (llámese como se llame), con características de producción que contrarresten y ayuden a resolver las problemáticas socio-ambientales expuestas. En donde la conservación de la naturaleza y de los beneficios ecosistémicos que nos brinda la naturaleza sean la prioridad, y se integren el respeto por los aspectos biológicos, ecológicos y culturales de una de las bebidas más representativas de México.

Referencias

Colunga-GarcíaMarín, P., Eguiarte, L., Largué, S.A. y Zizumbo-Villarreal, D. 2007. *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves*. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., Mérida, 402 pp. ISBN: 978-968-6532-18-0

Colunga-GarcíaMarín, P., Torres-García, I., Casas, A., Figueredo, C.J., Rangel-Landa, S., Delgado, A., Vargas, O., Dánae, C.-T., Aguirre-Dugua, X., Eguiarte, L.E., Zizumbo-Villarreal, D. y Carrillo-Galván, G. 2017. Los agaves y las prácticas mesoamericanas de aprovechamiento, manejo y domesticación. Pp. 273–310. En Casas, A., Torres-Guevara, J. y Parra, F. (Eds.) *Domesticación en el continente americano, vol. 2. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo*. Universidad

Tabla 1. Especies del género *Agave* usadas para la elaboración de destilados en México, tendencia poblacional de acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (UICN) y las categorías de riesgo de acuerdo a la NOM 059-SEMARNAT 2010 de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Especies	Tendencia poblacional UICN	NOM 059 – SEMARNAT 2010
<i>A. americana</i> L.	estable	ni
<i>A. angustiarum</i> Trel.	decreciente	ni
<i>A. angustifolia</i> Haw.	estable	ni
<i>A. asperrima</i> Jacobi	estable	ni
<i>A. atrovirens</i> Karw. ex Salm-Dyck	estable	ni
<i>A. bovicornuta</i> Gentry	estable	ni
<i>A. cantala</i> Roxb.	no evaluada	ni
<i>A. cerulata</i> Trel.	decreciente	ni
<i>A. convallis</i> Trel.	decreciente	ni
<i>A. cuprea</i> Trel. & A. Berger	decreciente	ni
<i>A. desmettiana</i> Jacobi	no evaluada	ni
<i>A. durangensis</i> Gentry	no evaluada	ni
<i>A. fourcroydes</i> Lem.	no evaluada	ni
<i>A. funkiana</i> K.Koch & C.D.Bouché	decreciente	ni
<i>A. gigantensis</i> Gentry	estable	ni
<i>A. guadalajarana</i> Trel.	decreciente	ni
<i>A. hookeri</i> Jacobi	no evaluada	ni
<i>A. horrida</i> Lem. ex Jacobi	estable	ni
<i>A. inaequidens</i> K. Koch	estable	ni
<i>A. jaiboli</i> Gentry	decreciente	ni
<i>A. karwinskii</i> Zucc.	decreciente	ni
<i>A. kerchovei</i> Lem.	decreciente	ni
<i>A. lechuguilla</i> Torr.	estable	ni
<i>A. lophantha</i> Schiede	estable	ni
<i>A. lurida</i> Aiton	no especificado	P
<i>A. lyobaa</i> García-Mend. & S. Franco	no evaluada	ni
<i>A. macroacantha</i> Zucc.	decreciente	ni
<i>A. mapisaga</i> Trel.	no evaluada	ni
<i>A. margaritae</i> Brandegee	estable	ni
<i>A. marmorata</i> Roezl	decreciente	ni
<i>A. maximiliana</i> Baker	estable	ni
<i>A. megalodonta</i> García-Mend. & D. Sandoval	no evaluada	ni
<i>A. montana</i> Villarreal	estable	ni
<i>A. montium-sancticaroli</i> García-Mend.	decreciente	ni
<i>A. multifilifera</i> Gentry	estable	ni
<i>A. murpheyi</i> F. Gibson	no evaluada	ni
<i>A. nussaviorum</i> García-Mend.	decreciente	ni
<i>A. otero</i> Starr & Davis	no evaluada	ni
<i>A. palmeri</i> Engelm.	decreciente	ni
<i>A. parryi</i> Engelm.	estable	ni
<i>A. peacockii</i> Croucher	desconocido	Pr
<i>A. pelona</i> Gentry	decreciente	ni
<i>A. pintilla</i> S. González, M. González & L. Reséndiz	decreciente	ni
<i>A. potatorum</i> Zucc.	decreciente	ni
<i>A. rhodacantha</i> Trel.	decreciente	ni
<i>A. salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	estable	ni
<i>A. seemanniana</i> Jacobi	decreciente	ni
<i>A. shawii</i> Engelm.	decreciente	ni
<i>A. shrevei</i> Gentry	decreciente	ni
<i>A. sisalana</i> Perrine	no evaluada	ni
<i>A. sobria</i> Brandegee	estable	ni
<i>A. tequilana</i> F.A.C. Weber	no evaluada	ni
<i>A. titanota</i> Gentry	decreciente	Pr
<i>A. univittata</i> Haw.	estable	ni
<i>A. valenciana</i> Cházaro & A. Vázquez	decreciente	ni
<i>A. victoriae-reginae</i> T. Moore	estable	P
<i>A. weberi</i> Cels ex Poisson	no evaluada	ni
<i>A. wocomahi</i> Gentry	estable	ni
<i>A. zebra</i> Gentry	desconocido	ni

NOM 059-SEMARNAT 2010: Pr: Sujeta a Protección Especial, P: En Peligro de Extinción, ni: No incluida.

Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), Lima.

Flannery, K.V. (Ed.). 1986. *Guilá Naquitz*. Academic Press, Orlando FL.

García-Mendoza, A.J., Franco, I.S. y Sandoval, D. 2019. Cuatro especies nuevas de Agave (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botanica Mexicana* 126: 1–18. DOI: 10.21829/abm126.2019.1461

González-Elizondo, M.S., González-Elizondo, M., López-Enríquez, I.L., Reséndiz-Rojas, L., Tena-Flores, J.A. y Retana-Rentería, F.I. 2011. El complejo *Agave victoriae-reginae* (Agavaceae). *Acta botánica mexicana* 95: 65–94.

MacNeish, R.S. 1967. A summary of the subsistence. Pp. 290–309. En Byers, D.S. (Ed.) *The prehistory of the Tehuacán Valley: environment and subsistence*. Vo1.1. University of Texas Press, Austin.

Nijman, V., Morcatty, T., Smith, J.H., Atoussi, S., Shepherd, C.R., Siriwat, P., Nekaris, K.A.I. y Bergin, D. 2019. Illegal wildlife trade – surveying open animal markets and online platforms to understand the poaching of wildcats. *Biodiversity* 20: 58–61. DOI: 10.1080/14888386.2019.1568915

Palma-Cruz, F. 2019. Comunicación personal. Cuarta Reunión Nacional de Manejadores de Maguey Forestal. MILPA A.C. Proyecto LAM. Mezcal de los Ángeles. Santa Catarina Minas, Oaxaca. <http://red-pfim.org.mx/blog/actividades-8/post/cuarta-reunion-nacional-de-manejadores-de-maguey-forestal-4>

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 30 diciembre, 2010

Tetreault, D., McCulligh, C. y Lucio, C. 2021. Distilling agro-extractivism: Agave and tequila production in Mexico. *Journal of Agrarian Change* 21: 219–241. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/joac.12402>

Torres-García, I. 2021. ¡Sin maguey no hay mezcal, pero sin territorio no hay identidad! Ecoblog-Mx; Sociedad Científica Mexicana de Ecología. Disponible en: <https://scme.mx/sin-maguey-no-hay-mezcal-pero-sin-territorio-no-hay-identidad/>

Torres, I., Casas, A., Delgado-Lemus, A. y Rangel-Landa, S. 2013. Aprovechamiento, demografía y establecimiento de *Agave potatorum* en el Valle de Tehuacán, México: Aportes etnobiológicos y ecológicos para su manejo sustentable. *Zonas Aridas* 15: 92–109.

Torres, I., Casas, A., Vega, E., Martínez-Ramos, M. y Delgado-Lemus, A. 2015. Population Dynamics and Sustainable Management of Mescal Agaves in Central Mexico: *Agave potatorum* in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. *Economic Botany* 69: 26–41. DOI: 10.1007/s12231-014-9295-2

Torres-García, I., Rendón-Sandoval, F. J., Blancas, J., Casas, A. y Moreno-Calles, A. I. 2019. The genus *Agave* in agroforestry systems of Mexico. *Botanical Sciences* 97: 263–290. DOI: 10.17129/botsci.2202

Notas Personales Sobre Salidas de Campo

La aridez extrema del desierto de Atacama

Pablo C. Guerrero

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales & Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160C, Concepción, Chile; E-mail: pabloguerrero@udec.cl

Charles Darwin escribió refiriéndose al desierto de Atacama como “una barrera mucho peor que el océano más turbulento” (Darwin, 1845), describiendo así la extrema aridez de este ecosistema único en el mundo. Grandes porciones del desierto de Atacama presentan menos de 5 mm de precipitaciones al año, encontrándose incluso zonas sin precipitaciones registradas desde hace cientos de años. Además, la baja humedad relativa atmosférica y la alta radiación U.V. se combinan para actuar como una barrera más para la vida (Fig. 1). La aridez extrema en esta zona se remonta hace por lo menos ocho millones de años, otorgando un largo tiempo para que parte de la diversidad biológica pueda adaptarse y colonizar este hábitat.

La aridez ha sido reconocida como un estímulo para la evolución en plantas al favorecer el aislamiento por la distribución heterogénea de la humedad, y al promover la

aparición de estrategias adaptativas que otorgan resistencia o escape a la sequía. Por ejemplo, el desierto florido es un evento de sobrecogedora belleza donde cientos de especies vegetales florecen simultáneamente, transformando el paisaje árido en una escena dominada por los colores de las flores. En el desierto florido resaltan las plantas anuales que aprovechan pulsos de lluvias para salir de la latencia, creciendo explosivamente y reproduciéndose rápidamente. Sin embargo, el tiempo entre cada evento de floración puede ser de varios años, tiempo que las plantas de larga vida (perennes), por su parte, tienen que resistir a la aridez extrema con muy poca disponibilidad de agua. En la costa del desierto de Atacama, se pueden encontrar algunos puntos con frágiles ecosistemas de neblina que albergan una rica biodiversidad endémica. Cada uno de esos oasis de neblina surge como una isla de vida rodeada por ese mar turbulento de hiperaridez descrito por Darwin. A pesar de esa adversidad ambiental, algunos grupos biológicos han logrado prosperar bajo estas duras condiciones. De ellos, tal vez las cactáceas son de los más importantes por su riqueza de especies, endemismo y sorprendentes estrategias adaptativas.

Dos géneros de cactus asombran por la riqueza de especies, *Eriosyce* y *Copiapoa*, con unas 55 y 32 especies

reconocidas, respectivamente, que habitan la Diagonal Árida de Sudamérica, cuyo punto de mayor aridez es el desierto de Atacama (Fig. 2). Se encuentran especies de *Eriosyce* con diferentes formas de crecimiento, desde algunas especies esféricas, otras subcolumnares y otras incluso geófitas, cuyo tallo permanece subterráneo la mayor parte del tiempo, reduciendo la pérdida de agua por evapotranspiración. Las especies del género *Copiapoa* concentran su diversidad en una zona mucho más acotada, restringiéndose exclusivamente al desierto costero de Atacama. Las 'copiaopas' poseen especies muy pequeñas con cuerpos de pocos centímetros de ancho, hay otras que forman enormes agrupaciones con numerosos tallos, alcanzando hasta 5 m de ancho. El género *Eulychnia* también es común en la zona costera, algunos de sus miembros son grandes cactus arborescentes que habitan especialmente la franja de exposición a la neblina, que con el apoyo de líquenes y tillandsias epífitas interceptan el agua, actuando como verdaderas trampas de neblina que contribuyen a la disponibilidad anual de agua.



Figura 1. Desierto hiperárido de Atacama. (Foto: Pablo Guerrero)



Figura 2. *Eriosyce rodentiophila* creciendo en condiciones de extrema aridez. (Foto: Pablo Guerrero)

Es probable que el desierto de Atacama esté en uno de los momentos más áridos en su historia, donde las condiciones áridas propias del actual interglacial podrían estar intensificadas por el actual cambio climático de origen antrópico. Una de las consecuencias de esta tendencia climática podría manifestarse en que la aridez letal ocupe una porción mayor del territorio. Ya existe evidencia que sugiere un corrimiento del margen de aridez letal, incluso pudiendo generar extinciones locales. Si bien la aridez podría haber ayudado en la generación de nuevas especies en el pasado, lo cierto es que hoy en día numerosas poblaciones presentan la gran mayoría de sus individuos muertos. En algunas zonas, la reducción de la neblina en las últimas décadas ha afectado severamente algunas especies, llevando a algunas al borde de la desaparición completa de sus poblaciones (Fig. 3). Otras perturbaciones humanas, como la destrucción de estos hábitats y la explotación ilegal de las especies endémicas, ponen a las especies en alto riesgo de extinguirse. Aún hay mucho por descubrir e investigar en este desierto hiperárido; sin embargo, el futuro de algunas especies que han subsistido en él durante miles o incluso millones de años, podría no estar asegurado ni siquiera para las próximas décadas.



Figura 3. Varios individuos muertos de *Eulychnia iquiquensis* en el desierto costero de Atacama. (Foto: Pablo Guerrero)

Referencias

- Darwin, C. 1845. *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world, under the command of Captain Fitz Roy*. 2nd Ed. John Murray, London.

Publicaciones Comentadas

Las cactáceas en un mundo más inflamable, experiencias en el centro de Argentina

Diego E. Gurvich

Investigador Independiente del CONICET y Profesor Adjunto. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET-UNC) y Cátedra de Biogeografía, FCEFyN, Univ. Nacional de Córdoba, Argentina.

El planeta no solo se está calentando a tasas nunca antes registradas, sino que se está haciendo cada vez más inflamable. Los incendios de sistemas naturales no solo están incrementando su frecuencia en aquellas regiones donde son considerados una perturbación natural, sino que están afectando biomas donde éstos no eran comunes. Las Sierras de Córdoba, en el centro de Argentina, son una región particularmente importante en cuanto a su riqueza de especies de cactus, ya que habitan unas 31 especies, de las cuales 13 son endémicas. Si bien en la región las perturbaciones, como el fuego y pastoreo, son consideradas naturales, particularmente la frecuencia de incendios ha aumentado sustancialmente en los últimos años. Teniendo en cuenta esta problemática, mi grupo de investigación ha abordado como tópico de estudio de qué manera el fuego afecta diferentes aspectos del ciclo de vida de los cactus, a fin de comprender sus posibles efectos sobre este grupo de plantas.

A lo largo de los últimos años, en las Sierras de Córdoba, Argentina, hemos estudiado (con una combinación de estudios de laboratorio y campo), con mi grupo de trabajo, cómo las semillas responden a incendios simulados, de qué manera los individuos sobreviven a los incendios y crecen luego de los mismos y cómo los incendios afectan las capacidades reproductivas de las especies, al afectar la producción de semillas y la calidad de las mismas. En conjunto, todos estos estudios han ayudado a comprender mejor de qué manera las especies responden a esta perturbación y cuál será el futuro de las mismas.

Las Sierras de Córdoba son una región montañosa ubicada en el centro de Argentina (Fig. 1a). Las mismas tienen una altitud que oscila entre 500 y 2300 m. Las precipitaciones aumentan con la altitud, pero también disminuyen de este a oeste (la humedad proviene del este y es subsecuentemente atrapada por los cordones montañosos). Las temperaturas van desde un clima subtropical en las partes más bajas (temperatura media anual de 20 °C), a un clima templado/frío en las más altas (temperatura media anual de 10 °C). Debido a estos cambios la vegetación es muy heterogénea. En líneas generales, a menores alturas se encuentran bosques secos (bosques de tipo Chaqueño), que son reemplazados por arbustales a altitud intermedia, y en las partes más altas se encuentran pastizales (Fig. 1b). Las cactáceas se encuentran en todos estos ambientes, pero las distintas

especies presentan diferentes intervalos altitudinales. Las cactáceas columnares sólo se encuentran en las partes más bajas, y los globosos en todo el gradiente, pero tienen mayor riqueza en sitios de alturas intermedias (Gurvich *et al.*, 2014).

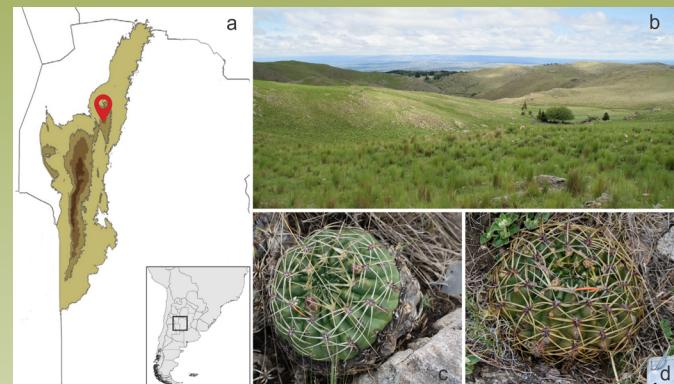


Figura 1. a) Sierras de Córdoba, indicando la ubicación de uno de los sitios donde se estudió la respuesta al fuego en *Gymnocalycium monvillei*. b) Vegetación del área de estudio, en este caso pastizales templados. c) Individuo quemado de *G. monvillei*, donde se puede apreciar la marca que dejó el incendio. d) Individuo no quemado de la misma especie. (Foto: Diego E. Gurvich)

Debido a que la regeneración por semillas es un aspecto fundamental en la reproducción de las plantas y podría ser de gran importancia para entender la capacidad de las especies de sobrevivir luego de incendios, particularmente si las plantas adultas no perduran o sufren una elevada mortalidad, en el primer estudio realizado analizamos cómo las semillas podrían responder a los incendios (Roca *et al.*, 2021). En dicho estudio analizamos el efecto generado a partir de tratamientos de shock con altas temperaturas; es decir, experimentos en los que se someten a las semillas durante corto tiempo a altas temperaturas, de manera de simular lo que pasaría en un incendio. Analizamos 13 especies de la subfamilia Cactoidea, especies globosas como *Gymnocalycium capillense*, especies columnares, pero de pequeño tamaño como *Trichocereus candicans*, y especies columnares arbóreas como *Cereus forbesii* (Fig. 2). Los principales resultados obtenidos mostraron que las semillas de todas las especies estudiadas son tolerantes a los incendios, sugiriendo que si las mismas se encuentran en el suelo pueden soportar bien esta perturbación y germinar luego.



Figura 2. Individuo de *Cereus forbesii* muerto después de un incendio. Los incendios forestales parecen que afectan de manera mucho más negativa a las especies arbóreas que a las globosas o arbustivas. (Foto: Diego E. Gurvich).

En un segundo trabajo, analizamos la supervivencia y crecimiento post fuego en cuatro especies globosas, *Gymnocalycium mostii*, *Gymnocalycium bruchii*, *Parodia submammulosa* y *Echinopsis aurea* (Zupichatti et al., 2022). En este estudio se consideró la supervivencia de las especies ante un fuego natural ocurrido en el año 2011 y el crecimiento post fuego de las mismas. Al ser este un trabajo realizado en campo, nos permitió preguntarnos otras cuestiones relacionadas con las características del microambiente donde se encuentran los individuos y si éstas tienen un efecto tanto sobre la supervivencia como sobre el crecimiento post fuego. Todas las especies fueron tolerantes a los incendios y tuvieron una supervivencia del 80%, tuvieron un buen crecimiento post fuego, pero *G. bruchii*, que posee una raíz napiforme, se recuperó más rápido que el resto de las especies estudiadas. Las variables microambientales (como la cobertura de rocas y de la vegetación) tuvieron muy poco efecto, tanto sobre la supervivencia como sobre el crecimiento post fuego. Estos resultados indican que estas cactáceas globosas responden muy bien ante el fuego, y que la recuperación ante los mismos sería rápida.

En un tercer estudio analizamos en una especie, *Gymnocalycium monvillei*, cómo los fuegos afectan, o no, aspectos regenerativos luego de los incendios (Lorenzati et al., 2022; Fig. 1c,d). En este trabajo comparamos plantas quemadas vs. no quemadas en cuanto a su producción de frutos, de semillas, el peso de las semillas y la germinación de las plántulas. De manera sorprendente y, a un año del incendio, el mismo no tuvo efectos detectables sobre ninguna de las variables analizadas. En resumen, incluso poco tiempo después de un incendio, las plantas quemadas producen semillas tanto en cantidad como en calidad igual que las plantas no quemadas.

En estos momentos estamos realizando estudios sobre la mortalidad de especies columnares, particularmente la especie arbórea *C. forbessi* y la arbustiva *T. candicans*. Resultados preliminares indican que la especie arbórea presenta una mayor mortalidad que la especie arbustiva (Fig. 2). Estos resultados, en conjunto con los estudios en las especies globosas, sugieren que el tamaño de las especies puede estar relacionado con la capacidad de supervivencia a los incendios. Esto puede deberse a dos factores: primero, que durante los incendios existe un gradiente de temperaturas desde el suelo, donde las temperaturas son más bajas, hacia arriba, que afectaría de manera diferencial a las especies de acuerdo con su tamaño; y segundo, que las especies globosas tienen una menor relación superficie/volumen que especies columnares, por lo que tendrían una mayor inercia térmica (capacidad para cambiar la temperatura).

En conjunto, nuestros estudios sugieren que, al menos para las cactáceas globosas, los incendios no serían una perturbación nociva. Incluso se podría pensar que

los incendios tienen un efecto positivo sobre estas cactáceas, ya que los mismos disminuyen la cobertura de vegetación que compite con los cactus y, quizás más importante, promueven la erosión de los suelos, incrementando la rocosidad. En el área de estudio las cactáceas, particularmente las globosas, se encuentran principalmente en afloramientos rocosos o en sitios con muy poco suelo. Futuros estudios son necesarios para comprender la dinámica a largo plazo entre los incendios, las características del suelo y las comunidades de cactus. Con respecto a especies columnares y opuntias, todavía son necesarios estudios para comprender sus resistencias a los incendios.

Todas estas investigaciones son un gran avance en el conocimiento de los efectos del fuego sobre aspectos básicos de la biología y ecología de las cactáceas. Sin embargo, son una primera aproximación y mucha más investigación es necesaria para conocer otros aspectos, como por ejemplo los efectos de las intensidades y frecuencias de los incendios. A nivel de las Américas hay pocos estudios, y la mayoría han sido realizados en Norteamérica. Con base en mi conocimiento, nuestros estudios son los primeros de su tipo en Sudamérica, indicando que existe un amplio campo para futuras investigaciones.

Agradecimientos

Todos los estudios mencionados fueron financiados por el Comité de Investigación de la Cactus and Succulent Society of America, FONCyT y CONICET. Verónica Bono ayudó en la corrección del MS.

Referencias

- Gurvich, D.E., Zeballos S.R. and Demaio, P.H. 2014. Diversity and composition of cactus species along an altitudinal gradient in the Sierras del Norte Mountains (Córdoba, Argentina). *South African Journal of Botany* 93: 142–147.
- Lorenzati M, Aliscioni NL, Barroso FL & Gurvich DE. 2022. Do fires affect growth, seed production and germination in the globose cactus *Gymnocalycium monvillei*? *Journal of Arid Environments*, 197: 104663. doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104663
- Roca. J., Jaureguiberry, P. and Gurvich, D.E. 2021. Are wildfires affecting seed germination in cactus? An experimental assessment. *Austral Ecology*, in press. DOI: 10.1111/aec.13027
- Zupichatti, V., Zeballos, S.R., Whitworth Hulse, J.I. and Gurvich, D.E. 2022. Survival and growth of cactus species after a wildfire in Central Argentina: differences among species and the effects of microenvironmental characteristics. *Austral Ecology*, in press. DOI: 10.1111/aec.13102

Perspectivas espinosas para las cactáceas bajo el cambio climático

Michiel Pillet

Departamento de Ecología y Biología Evolutiva, The University of Arizona, Tucson, Arizona, EE.UU.

Vivero Prickly Prospects Cactus Nursery, Tucson, Arizona, EE.UU.

Las cactáceas constituyen uno de los grupos de organismos más amenazados del planeta. Cuando se completó la Evaluación Mundial de Cactáceas para la UICN en 2013, los principales procesos de amenaza que afectaban a las cactáceas eran la agricultura y la acuicultura, el uso de recursos biológicos y el desarrollo. Aunque existe un gran interés por proteger a nuestras espinosas amigas, tanto por razones científicas como hortícolas, siguen existiendo importantes brechas de conocimiento que dificultan nuestra capacidad para conservarlas.

Un área crítica en la que faltan conocimientos es el efecto del cambio climático en las cactáceas. Con base en la información y conocimiento sobre el tema en ese entonces, en la Evaluación Mundial de Cactáceas, menos del 10% de las especies se consideraron amenazadas por el cambio climático. Cuando las poblaciones de cactáceas se ven afectadas negativamente por procesos como el desarrollo y la recolección ilegal, suele haber una clara evidencia en forma de plantas muertas o desaparecidas. Establecer que el cambio climático es una amenaza para las cactáceas es mucho más difícil, ya que los efectos pueden tardar en manifestarse y pueden cambiar los patrones de crecimiento y reproducción, además de afectar directamente la supervivencia y mortalidad. Para evaluar con precisión el estado de conservación, así como para diseñar y aplicar estrategias de conservación a prueba de futuro, se necesita un recuento exhaustivo de los efectos previstos del cambio climático en las cactáceas.

Si se preguntara a las personas que no están familiarizadas con las cactáceas cómo estas plantas responderán al cambio climático, probablemente dirán que las cactáceas prosperarán. Teniendo en cuenta que las cactáceas suelen ser percibidas como plantas a las que les gustan las condiciones de calor y sequedad, no es una mala hipótesis. Varios estudios científicos apoyan este argumento. En primer lugar, las cactáceas utilizan una vía fotosintética especial que aumenta su eficiencia en el uso del agua y se benefician del incremento del dióxido de carbono atmosférico, ambos componentes básicos de la fotosíntesis en condiciones más cálidas y secas. En segundo lugar, muchas especies son capaces de aclimatarse a temperaturas elevadas, en algunos casos incluso superiores a las previstas por el cambio climático. Por último, la mayoría de las cactáceas se encuentran en zonas áridas, que se han expandido rápidamente en el mundo durante las últimas décadas. Sin embargo, no todas las cactáceas toleran las altas temperaturas, y muchas especies tienen requisitos no relacionados directamente con la temperatura, por ejemplo, restricciones a tipos de suelo específicos o cierto micro hábitat. Algunas cactáceas apenas toleran incluso dos grados de calentamiento experimental,

mientras que otras han mostrado una menor germinación con temperaturas más altas.

Dado que el financiamiento para hacer conservación es limitado, ¿cómo podemos evaluar rápidamente cuáles especies de cactáceas responderán bien al cambio climático? En nuestro estudio (Pillet, M., Goetsch, B., Merow, C., Maitner, B., Feng, X., Roehrdanz, P., and Enquist, B. Will a warmer world impact global biodiversity of Cactaceae? Prickly prospects for cacti under climate change; en revisión), utilizamos un método conocido como modelo predictivo de distribución de las especies (SDM, por sus siglas en inglés species distribution modelling). El SDM es un tipo de modelo estadístico que relaciona el lugar donde se encuentran las especies con aspectos del entorno como el clima.

Estos modelos pueden utilizarse junto con proyecciones climáticas para predecir la idoneidad del entorno del paisaje en el futuro. En pocas palabras, si te preguntaran por qué el saguaro no vive en el Ártico, probablemente dirías que “hace demasiado frío”; el SDM es el equivalente estadístico a esto.

Para crear estos modelos, necesitamos observaciones de los lugares donde se encuentran las especies de cactáceas. En los últimos años se han creado enormes repositorios de datos sobre biodiversidad. Una de esas bases de datos, BIEN (Botanical Information and Ecology Network), contiene casi 200.000 observaciones de cactáceas de más de 1.250 especies. Una vez depurados esos datos y excluidas las especies con menos de 10 registros (necesarias para que el SDM funcione bien), quedaron 408 especies. Para tener en cuenta la incertidumbre inherente a la creación de modelos estadísticos y al tratamiento del clima futuro, se utilizaron diversos escenarios climáticos e hipótesis de modelos, lo que dio lugar a más de 6.000 predicciones y mapas por especie.

Nuestros análisis muestran que la mayoría de los cactus experimentarán una reducción aún en un clima favorable, y se prevé que alrededor de una cuarta parte de las especies perderán más del 25% de su hábitat a finales de siglo. En total, se pronostica que el 60% de las especies pierdan hábitat. Se anticipa que sólo el 12% de las especies ganen más del 25% de su hábitat actual. Como hay muchos mapas por especie, estas cifras representan la media de todos los mapas. Es poco probable que estos resultados sean exactamente correctos: las especies son capaces de adaptarse a los cambios en el medio ambiente y múltiples amenazas afectan a muchas cactáceas simultáneamente. Sin embargo, la tendencia general es clara: las cactáceas se verán afectadas negativamente por el cambio climático. También es importante saber si hay patrones que expliquen a qué cactáceas les irá peor. Hemos comprobado que no existe ninguna relación entre el estado de conservación actual y los impactos del cambio climático. Mientras que se presume que *Uebelmannia pectinifera* (Fig. 1A), una especie brasileña considerada actualmente En Peligro por La Lista Roja de la UICN debido a la recolección excesiva, pierda el 65% de su hábitat, se pronostica que *Backebergia militaris* (Fig. 2), que es Vulnerable, gane un 12% de su hábitat. Se prevé que *Ariocarpus retusus* (Fig. 3), una especie de crecimiento extremadamente lento y

listada como Preocupación Menor, disminuya en un 34%. Esta es una mala noticia para esta especie ya que es poco probable que pueda dispersarse rápidamente. Los modelos tampoco muestran ninguna relación entre el tamaño actual del área de distribución y las previsiones futuras. Sin embargo, en nuestros análisis faltan muchas especies endémicas, lo que puede sesgar los resultados. Separando las especies por su forma de crecimiento, sólo las especies epífitas obtienen resultados significativamente inferiores que otras formas. Por último, se indica que las especies situadas en zonas de gran riqueza de cactáceas pierdan más de su hábitat actual.



Figura 1. (a) *Uebelmannia pectinifera* (Foto: Michiel Pillet); (b) *Backebergia militaris* (Foto: Alberto Bürquez); (c) *Ariocarpus retusus* (Foto: Michiel Pillet)

Los efectos negativos del cambio climático también son evidentes cuando observamos la riqueza de especies en lugar de las especies individuales (Fig. 2). Superponiendo las predicciones para especies individuales, creamos mapas del número de especies de cactus ahora y en el futuro en toda América. Los hotspots de diversidad de cactáceas visibles en los mapas de expertos de la Evaluación Mundial de Cactáceas, como el suroeste de América, México, el este de Brasil y el norte de Argentina, se reflejan en nuestro mapa. Esto indica que nuestros modelos funcionan bien. La disminución generalizada de la diversidad de cactáceas es evidente en los mapas promediados para los años 2050 y 2070. Se prevé que muchos hotspots de diversidad de cactáceas experimenten fuertes descensos en relación con la riqueza actual, incluyendo el bosque atlántico brasileño y las partes orientales de la caatinga brasileña. Las proyecciones para algunas partes de México superan una pérdida del 50% de las especies de cactáceas.

Lamentablemente, las zonas en las que se prevén pérdidas debido al cambio climático coinciden con regiones de intensa actividad humana. La mayor parte de la incertidumbre en nuestras predicciones se debe a la rapidez con la que las especies pueden dispersarse o desplazarse por el paisaje. Sin embargo, dada la lentitud del ciclo vital de muchas cactáceas, la tasa de dispersión para seguir el ritmo de un clima favorable probablemente no será suficiente.

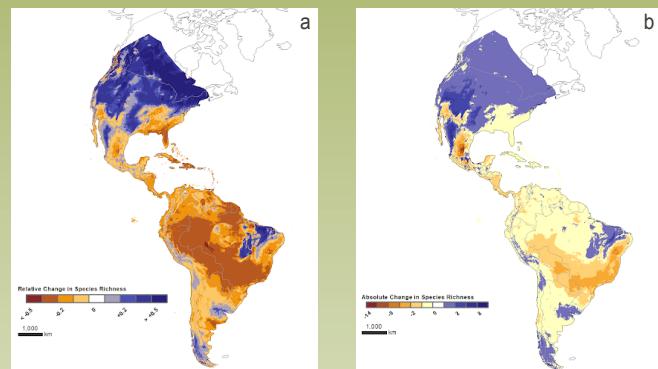


Figura 2. (a) Predicción de cambios de riqueza en relación con el presente para 2061-2080 en una escala relativa. Los valores de riqueza se basan en un promedio no ponderado en todas las ejecuciones del modelo. (b) Predicción de cambios de riqueza en relación con el presente para 2061-2080 en una escala absoluta (número de especies). Los valores de riqueza se basan en un promedio no ponderado en todas las ejecuciones del modelo.

En la actualidad, las cactáceas experimentan una gran variedad de amenazas para su supervivencia. Nuestros resultados muestran que el cambio climático puede convertirse en una amenaza más generalizada para las cactáceas, aún más que los factores antropogénicos directos, como el desarrollo y la agricultura. Se prevé que todos los hotspots actuales de diversidad de cactus experimenten un fuerte descenso en relación con su riqueza actual. Para mejorar las perspectivas de conservación de las cactáceas será necesario comprender las interacciones entre el uso de la tierra por parte del hombre y el cambio climático, sobre todo si los factores antropogénicos directos y el cambio climático afectan a diferentes especies, o si las mismas especies se verán afectadas por ambos. Dependiendo de la intensidad de estas amenazas, las perspectivas serán cada vez más espinosas para las cactáceas. También será muy valiosa una mejor previsión de los fenómenos extremos, como los incendios y las sequías prolongadas, así como el conocimiento de la tolerancia de las cactáceas jóvenes. Suponiendo que las especies aquí evaluadas representen al conjunto de la familia Cactaceae, hasta el 90% de todas las especies podrían verse amenazadas.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a los coautores de la investigación comentada en este artículo: Bárbara Goetsch, Cory Merow, Brian Maitner, Xiao Feng, Patrick Roehrdanz y Brian J. Enquist.

Michiel Pillet es un estudiante de PhD en el Department of Ecology and Evolutionary Biology, The University of Arizona y propietario de un vivero de plantas. Puede ser contactado en mdpillet@gmail.com.

Opinión

¿Puede la COVID-19 enseñarnos algo sobre el comercio ilegal de cactáceas y plantas suculentas?

Jared Margulies

Más o menos, una vez a la semana recibo algún artículo de un amigo o colega sobre cómo el aislamiento de la pandemia de COVID-19 ha impulsado el interés por la recolección de plantas, entre ellas cactáceas y otras especies suculentas. Varios artículos de la prensa popular como los aparecidos en el [New York Times](#), [EcoWatch](#), y [Business Insider](#) han especulado sobre cómo el aumento de la popularidad del cultivo de plantas suculentas y cactus puede exacerbar los problemas ya existentes del comercio ilegal de dichas especies. En medio de la pandemia y de la preocupación por el origen del virus COVID-19, el comercio ilegal de especies silvestres, como asunto de preocupación general, se posicionó en [primer plano a nivel mundial](#). Tal vez fuera natural que dentro de poco empezaran a circular las preocupaciones sobre cómo la pandemia podría impulsar aún más el comercio ilegal de estas plantas.

Aunque las cactáceas coleccionables no tienen nada que ver con los mercados de productos frescos (e.g. carnicerías y pescaderías al aire libre) ni con la transmisión de enfermedades zoonóticas, parece haber un apetito incesante en medio de esta pandemia global por historias sobre cómo la interferencia humana en el “mundo natural” conduce inevitablemente al desastre (véase la [tendencia](#) de los [memes](#) “la naturaleza se está curando” durante los primeros días de la pandemia como un solo ejemplo). Aunque es excelente que un público más amplio de consumidores sea consciente de la existencia del comercio ilegal de cactáceas y otras plantas suculentas, también se justifica la precaución al sugerir que hay algo inherentemente poco ético o malo en la creciente popularidad de cultivar suculentas. Sin embargo, me preocupa que este mensaje se pierde con frecuencia entre las historias llamativas y dignas de titulares sobre “el lado oscuro” del cultivo de suculentas o el aumento del “mercado negro” de cactáceas. Como relata un comentarista de un reciente [vídeo](#) en línea sobre el comercio ilegal de suculentas: “Gracias, ¡necesitaba algo nuevo por lo que sentirme culpable!”

No cabe duda de que el comercio ilegal y la recolección silvestre de suculentas sea un problema constante, y al menos en algunas regiones, como el sur de África, solo [empeora](#). Diversos incidentes han puesto de [manifiesto](#) los numerosos casos de recolección ilegal de suculentas procedentes de Sudáfrica y Namibia sólo este año, mientras que en California se ha introducido recientemente una [ley](#) para que la recolección de *Dudleya farinosa* (Lindl.) Britton & Rose sea un delito grave tras la [repentina aparición](#) de

la recolección furtiva generalizada de la especie en los últimos años. Aunque muchos habrán leído con gran alivio sobre la exitosa repatriación de más de 1.000 cactáceas chilenas recolectadas de forma silvestre en abril de 2021, que fueron [confiscadas en Italia](#) el año anterior, la escala y el impacto de este enorme evento de recolección furtiva sigue siendo desconcertante, tanto por su descaro, como por la señal de otros posibles envíos ilegales de plantas silvestres que invariablemente pasan desapercibidos. Por cada gran redada de recolección ilegal de cactáceas que descubren las autoridades, ¿cuántas no se descubren?

No hay ninguna razón para creer que la pandemia de COVID-19 tenga algo que ver con estos casos de comercio ilegal de cactáceas y plantas suculentas descritos anteriormente, y es importante recordar que el comercio internacional de cactáceas y otras plantas suculentas recolectadas de forma silvestre no es nuevo, y de hecho, ha sido un problema persistente durante décadas (por no hablar de que el mismo comercio se produjo durante siglos antes de la aparición de la CITES en la década de 1970). Pero si la pandemia de COVID-19 ofrece alguna lección importante para la comunidad de conservación interdisciplinaria interesada en proteger las especies de cactáceas y suculentas, es que la gente anhela establecer conexiones más profundas con la vida vegetal, y que la prohibición y el alarmismo no son la respuesta adecuada. En lugar de desalentar a la gente de este creciente interés, dejándola con la duda de si las plantas *Echeveria* comunes, que se venden en el supermercado local son contrabando (¡no lo son!), deberíamos aceptar este interés de la gente (especialmente de los más jóvenes) por desarrollar conexiones más significativas con las plantas.

Los cultivadores de cactáceas y otras plantas suculentas de interior son conservacionistas de plantas en proceso (si no lo son ya). Aunque no se trata de un concepto novedoso, queda por hacer un importante trabajo de comunicación para ayudar a guiar a esta creciente comunidad de entusiastas de las plantas de interior, cada vez más jóvenes, a “conectar los puntos” entre las plantas que cultivan en sus casas y publican en Instagram con las especies silvestres que la comunidad del CSSG está tan interesada en proteger. En lugar de expresar sólo la [preocupación](#) por el creciente número de entusiastas de las suculentas en todo el mundo como posibles participantes en las economías ilícitas de las suculentas, yo diría que esto es una muy buena noticia. Pero todavía habrá que trabajar para que lo sea. Sería un gran fracaso que la comunidad conservacionista no facilitara una comunicación positiva sobre cómo el creciente interés por las cactáceas y otras suculentas puede y debe ser una fuerza positiva para el bien de la conservación en lugar de representar algún tipo de amenaza existencial para las especies.

No se trata de restar importancia a la presencia real y al problema del comercio ilegal de suculentas en todo el mundo, sino de ser realistas sobre el número proporcionalmente mucho menor de malos actores dentro de la comunidad general de cultivadores o coleccionistas de suculentas. Es una realidad verdaderamente desafortunado que un número relativamente pequeño de actores pueda tener un efecto tan grande en los resultados de la conservación de especies de suculentas amenazadas o casi amenazadas. Pero la responsabilidad de reducir o eliminar el mercado de estas plantas recolectadas de forma silvestre no debería recaer únicamente sobre los hombros de los cultivadores, muchos de los cuales adquieren estas plantas de forma involuntaria por falta de conocimiento previo. No es razonable esperar que los cultivadores de plantas en general conozcan bien los enredos de los apéndices de CITES y la legislación comercial internacional. En cambio, las instituciones de conservación respetadas podrían aprovechar su legitimidad para trabajar con las entidades del sector comercial y presionarlas para que proporcionen transparencia en el abastecimiento e información educativa a los consumidores; no sólo para que sean conscientes de los problemas de la recolección furtiva de plantas y el comercio ilícito, sino para educar a los cultivadores sobre las especies silvestres y las amenazas a las que se enfrentan.

No es descabellado especular que el resultado de los esfuerzos de educación de los cultivadores sea una mayor presión de éstos sobre las entidades comerciales para que hagan más por la conservación real de las especies. Mientras exista un mercado comercial sólido para la venta de plantas suculentas, será una oportunidad totalmente perdida si esas ventas no apoyan directamente los esfuerzos para garantizar que los parientes silvestres de las especies cultivadas que los coleccionistas y aficionados aprecian sigan prosperando.

Jared Margulies es Profesor Adjunto de Geografía en University of Alabama. Actualmente, está escribiendo un libro sobre el comercio ilícito mundial de cactáceas y suculentas y las culturas de colección, de próxima aparición en University of Minnesota Press. Se puede contactar con él en jdmargulies@ua.edu.

Nota de Liz Vayda, propietaria y operadora de nuestra aliada B.Willow

Liz Vayda

Mi nombre es Liz Vayda – Soy propietaria y operadora de la tienda de plantas de interior [B.Willow](#), ubicada en Baltimore, Maryland. B.Willow se especializa en suculentas, cactáceas, tropicales y plantas de aire. Este es un negocio al que llegué de forma un tanto inesperada. Cuando estudiaba Psicología en el Earlham College, hice un semestre de intercambio en Nueva Zelanda, y aquí fue cuando se puso de manifiesto mi profunda fascinación por el mundo natural. Siguiendo esta línea, hice mi maestría en Política y Ciencias del Medio

Ambiente en la Johns Hopkins University. Cuando me gradué en 2013, no acababa de concretar el trabajo de mis sueños, pero sabía que quería ayudar a fomentar la conexión de las personas con la naturaleza: 1) para promover sus efectos terapéuticos y reconstituyentes en nuestras mentes y cuerpos, y 2) para animarnos a ser mejores administradores de nuestros entornos, ya que a menudo cuidamos mejor las cosas con las que nos sentimos conectados.

Como alguien que ha estudiado con ahínco los problemas medioambientales, pero que a menudo se siente debilitado por la magnitud de las amenazas, comprendo el reto que supone capacitar a las personas para que sepan que pueden marcar la diferencia. Debemos generar un mayor sentimiento colectivo de conexión con el mundo “más allá del humano”. Si un gran número de personas pasa muy poco tiempo al aire libre, con poco compromiso sensorial con el mundo no humano, establecer esa conexión puede ser especialmente difícil. Hemos pasado miles de años coevolucionando con el mundo que nos rodea, pero ahora nos encontramos aislados. Nuestros sentidos se formaron con las imágenes, los sonidos y las sensaciones de un mundo que, con demasiada frecuencia, sólo vemos a través de una pantalla. La mayor parte de nuestra experiencia cotidiana se ha convertido en autorreflexión. Las especies se extinguen a un ritmo sin precedentes, pero estamos demasiado ocupados hojeando nuestros teléfonos para darnos cuenta. Mi deseo de hacer algo al respecto me llevó a la creación de mi empresa. Si nuestra realidad implica en gran medida un estilo de vida en interiores, es imperativo que traigamos el mundo al aire libre dentro.

Cuando abrí mi tienda en 2017, las plantas de interior estaban empezando a ganar popularidad. Aparte de las tiendas más grandes, la mía fue la primera tienda de plantas de interior de Baltimore. A lo largo de los años, he visto cómo la industria de las plantas de interior crece y crece, con más gente pidiendo plantas más raras para añadir a su colección. Casi todos los días recibimos peticiones de variedades de aráceas difíciles de encontrar, alocasias, colgantes variegadas de (cualquier cosa). El encontrarme con estas peticiones frecuentes de plantas raras me animó a ponerme en contacto con un amigo mío, el Dr. Jared Margulies, que ha escrito mucho sobre el comercio ilegal de plantas de interior. Al principio, hablamos de mi interés por incorporar el mundo académico y el de la conservación a mi trabajo, concretamente organizando conferencias de invitados. Quería utilizar mi escaparate para ofrecer la experiencia de la educación superior en un entorno no académico. Hablamos de su investigación sobre el comercio ilegal de cactáceas; me sorprendió que esto sucediera, pero lamentablemente no me sorprendió demasiado.

Con un negocio fundado sobre la premisa de influir en un cambio medioambiental positivo, lo último que quería era apoyar sin saberlo la explotación de las plantas o la reducción de la biodiversidad. Como la mayoría de nuestros proveedores venden plantas ampliamente cultivadas o producidas mediante cultivo de tejidos, no

se me encendieron las alarmas sobre el origen de sus plantas; sin embargo, con el aumento de clientes que solicitan variedades de plantas raras, estas alarmas han sonado. Está claro que no hay un marco para que yo, como empresa que se dedica a la compra y venta de plantas de interior directamente a los consumidores, me sienta segura de que estoy comprando plantas cultivadas de forma 100% ética. No hay un reglamento con el que trabajar. No tengo ninguna garantía de que las plantas que pueda ordenar en Ebay no hayan sido arrancadas de la naturaleza. Por esa razón, no las compro; sin embargo, la demanda está muy presente, y alguien la cubrirá.

El Dr. Marguiles me presentó amablemente al CSSG, lo que ha dado lugar a una asociación formal entre mi empresa, el Grupo Especialista en Cactáceas y Plantas Suculentas y el Desert Botanical Garden. Estoy encantada de asociarme con estos grupos. Nuestro objetivo es trabajar juntos para crear más conciencia sobre el comercio ilegal de plantas entre los consumidores, al mismo tiempo que recaudamos fondos que se destinan a los esfuerzos de conservación en todo el mundo. Creo que la compra y venta de plantas también debería ayudar a conservarlas en la naturaleza. A través de una serie de iniciativas educativas en las redes sociales y de conferencias en línea a través de Zoom, pretendemos fomentar la concientización sobre el comercio ilegal de plantas y ayudar a mejorar las normas del sector para que los consumidores puedan comprar plantas sabiendo que se cultivan y comercializan de forma ética. Al fin y al cabo, ¿qué aficionado a las plantas se conformaría con comprarlas y poseerlas sabiendo que son arrancadas de la naturaleza o que están al borde de la extinción? Con el aumento de la demanda de plantas de interior raras,

exóticas y únicas, es imperativo que el comercio de plantas de interior reconozca su impacto medioambiental potencialmente negativo. Esperamos influir en el sector en su conjunto mediante una normativa más estricta, una mayor demanda de plantas cultivadas de forma ética por parte de los consumidores y la financiación regular de los esfuerzos de conservación a través de las compras de los consumidores. Mi empresa puede servir de puente entre los investigadores, la conservación y la creciente demanda de plantas de interior. ¡Síganos en las redes sociales para estar al día de nuestros futuros esfuerzos!



Liz Vayda es la propietaria de B.Willow, una tienda de plantas de interior en Baltimore, Maryland, Estados Unidos de Norteamérica. B.Willow se ha asociado recientemente con el CSSG de la UICN y el Desert Botanical Garden para concientizar a los consumidores sobre el comercio ilegal de plantas y recaudar fondos para su conservación. Se puede contactar con ella en hello@bwillow.com.

Novedades en Sistemática, Filogenética y Taxonomía

Cactaceae en Caryophyllales.org - una columna vertebral taxonómica dinámica en línea a nivel de especie para la familia

por Nadja Korotkova, David Aquino, Salvador Arias, Urs Eggli, Alan Franck, Carlos Gómez-Hinostrosa, Pablo C. Guerrero, Héctor M. Hernández, Andreas Kohlkbecker, Matias Köhler, Katja Luther, Lucas C. Majure, Andreas Müller, Detlev Metzing, Reto Nyffeler, Daniel Sánchez, Boris Schlumpberger y Walter G. Berendsohn.

Abstract: Este artículo de datos (data paper) presenta una columna vertebral taxonómica disponible en línea basada en gran medida en la filogenia para las Cactaceae, compilada a partir de la literatura y las fuentes en línea utilizando las herramientas de la Plataforma EDIT para la Cibertaxonomía. Los datos constituirán una contribución de la Red de Caryophyllales para la World Flora Online y servirán de base para una mayor integración de los resultados de la comunidad de investigación sistemática. El objetivo final es tratar todos los nombres científicos efectivamente

publicados de la familia. La lista de comprobación incluye 150 géneros aceptados, 1851 especies aceptadas, 91 híbridos, 746 taxones infraespecíficos (458 heterotípicos, 288 con autonomía), 17.932 sinónimos de taxones aceptados, 16 nombres definitivamente excluidos, 389 nombres de aplicación incierta, 672 nombres no resueltos y 454 nombres pertenecientes a híbridos con nombre (probablemente artificial), con un total de 22.275 nombres. Se describe el proceso de compilación de esta base de datos y se proponen nuevas normas de redacción para la compilación de la columna vertebral taxonómica de la Red Caryophyllales. Como material complementario, se ofrece una lista de comprobación que muestra el estado actual de la columna vertebral taxonómica. Todos los resultados están también disponibles en línea en el sitio web de la Red Caryophyllales y se actualizarán y ampliarán constantemente en el futuro.

[Lea el artículo aquí \(en inglés\)](#)

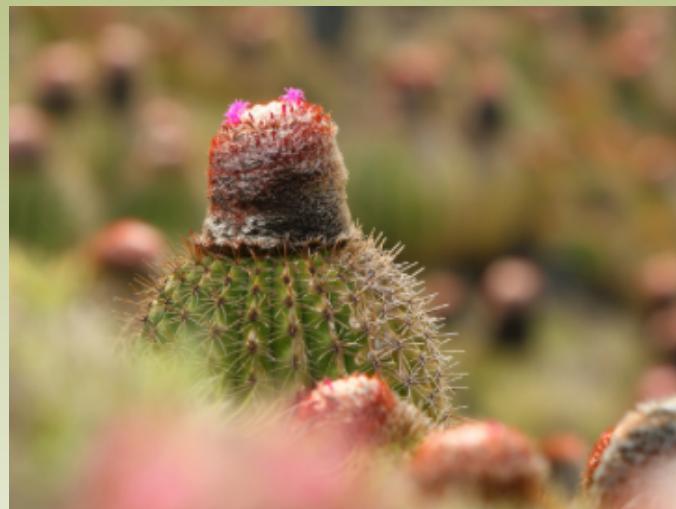
Implicaciones taxonómicas de la morfología de las semillas de *Melocactus* (Cactaceae) de Cuba

por Hany Lemus-Barrios, Duniel Barrios, José Ángel García Beltrán, Salvador Arias y Lucas C. Majure

Resumen: A pesar de que *Melocactus* es el segundo género de cactus más diverso en Cuba, aún no existe consenso en cuanto a la circunscripción de las especies. La morfología de las semillas no ha sido utilizada para clasificar las especies de este grupo en Cuba, a pesar de los datos taxonómicamente útiles obtenidos en algunos otros géneros de Cactaceae. En este estudio se evaluaron las semillas de todos los taxones de *Melocactus* conocidos en Cuba y se analizó la variabilidad morfológica de las semillas. Se presentan aquí las descripciones de las semillas de cada taxón (o localidades) estudiado. Se analizaron 10 caracteres cuantitativos y 19 cualitativos en 50 semillas de 14 accesiones. Las semillas de las especies nativas de *Melocactus* de Cuba son de tamaño pequeño a mediano, lo que las sitúa entre las más pequeñas de las Cactoideae, y su forma es de circular a ampliamente ovalada. Nuestros resultados muestran que siete caracteres cuantitativos y seis cualitativos evaluados fueron adecuados para distinguir entre taxones. Dichos caracteres permitieron establecer un patrón general de semillas para el grupo *M. matanzanus* y *M. curvispinus*, sin embargo, las semillas del grupo *M. harlowii* fueron menos distinguibles utilizando estos caracteres. El relieve coliculado caracterizó las semillas

del grupo *M. matanzanus* con el borde de la testa no expandido, mientras que las semillas del grupo *M. curvispinus* se identificaron por su quilla ventro-apical. Los caracteres más útiles para la delimitación de la especie en el grupo *M. curvispinus* fueron la longitud de la semilla y los caracteres de la región hiliar-micropilar. Los caracteres significativos que revelan diferencias dentro del grupo *M. harlowii* son el lustre, el relieve de la semilla y la expansión del borde de la testa.

[Lea el artículo aquí \(en inglés\)](#)



Melocactus spp.

Eventos y Oportunidades de Financiamiento

Financiamiento

- Ya está abierta la convocatoria para becas del [**Fondo de Conservación de Especies Mohamed Bin Zayed**](#). Este fondo mundial se ha creado para conceder subvenciones específicas a cualquier iniciativa individual de conservación de especies, reconocer a los líderes en este campo y elevar la importancia de las especies en el debate más amplio sobre la conservación. Plazo: 28 de febrero, 30 de junio y 31 de octubre de 2022.



**The Mohamed bin Zayed
SPECIES CONSERVATION FUND**

SOBRE EL COMUNICADO Y EL BOLETÍN DEL CSSG
El Comunicado y el Boletín del Grupo de Especialistas en Cactáceas y Plantas Suculentas son herramientas importantes para mantener a los miembros informados de las actividades y logros del grupo.

INFORME ANUAL DEL CSSG
[Encuentre aquí el informe del 2019](#)
[Encuentre aquí el informe del 2020](#)

