



Comercio Espinoso

Comercio y
conservación de
cactus en el Desierto
Chihuahuense

Christopher S. Robbins, Editor



TRAFFIC
—NORTH AMERICA—

Comercio Espinoso

Comercio y conservación de cactus en el Desierto Chihuahuense

Christopher S. Robbins, Editor

Parte I:

Los cactus del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos:

Una evaluación del comercio,
la administración y
las prioridades de conservación
por Christopher S. Robbins

Parte II:

Los cactus del Desierto Chihuahuense en México:

Una evaluación del comercio,
la administración y
las prioridades de conservación
por Rolando Tenoch Bárcenas Luna

Enero 2003

TRAFFIC Norteamérica
Fondo Mundial para la Naturaleza
1250 24th Street NW
Washington DC 20037

Visite www.traffic.org para una edición electrónica de este informe, y para obtener más información sobre TRAFFIC Norteamérica.

© 2003 WWF. Todos los derechos reservados por el Fondo Mundial para la Naturaleza, Inc.

Todo el material que aparece en esta publicación está protegido por los derechos del autor y puede ser reproducido con permiso previo. Cualquier reproducción, de toda o parte de esta publicación debe acreditar a TRAFFIC Norteamérica.

Los puntos de vista de los autores expresados en esta publicación no reflejan necesariamente aquellos de la Red TRAFFIC, del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), o de la UICN, Unión Mundial para la Naturaleza.

En esta publicación, la designación de entidades geográficas y la presentación del material no implican la expresión de ninguna opinión por parte de TRAFFIC o de las organizaciones que lo apoyan, con respecto al estatus legal de cualquier país, territorio o área, o sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o linderos.

El símbolo de TRAFFIC está protegido por los derechos de autor y es una marca registrada propiedad del WWF. TRAFFIC es un programa conjunto del WWF y de la UICN.

Cita sugerida:

Robbins, Christopher S., ed. 2003. *Prickly Trade: Trade and Conservation of Chihuahuan Desert Cacti*, por Christopher S. Robbins y Rolando Tenoch Bárcenas Luna. Norteamérica. Washington D.C.: Fondo Mundial para la Naturaleza.

Fotografías de la cubierta (de arriba a abajo) *Echinocereus stramineus*, *Ferocactus pilosus*, y *Echinocactus horizionthalonius*, por J. Atchley

PREFACIO

El Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund — WWF), considera la Ecorregión del Desierto Chihuahuense (EDC) de México y de los Estados Unidos una ecorregión importante para la conservación debido a su excepcional diversidad biológica, a su fragilidad ecológica y a sus preocupaciones ambientales. La ecorregión, rica en recursos naturales, enfrenta un número de amenazas visibles, como la minería, la exploración de combustible fósil, el pastoreo del ganado, la agricultura industrial y el desarrollo. Una amenaza menos conocida pero significativa en la porción estadounidense de la ecorregión, es la extracción comercial de plantas suculentas nativas, incluyendo los cactus, para el paisajismo de jardines privados a cientos de millas de distancia. En el Desierto Chihuahuense Mexicano se cultivan y exportan, muchas veces ilegalmente por coleccionistas extranjeros oportunistas, algunos de los más exóticos cactus del mundo o se venden por pobladores empobrecidos para complementar sus pocas entradas.

El WWF contactó a TRAFFIC Norteamérica, la unidad de análisis y monitoreo del comercio de fauna y flora silvestres del WWF y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), para investigar las implicaciones de la cosecha y el comercio en la conservación de los taxones de cactus afectados y sus localidades en el Desierto Chihuahuense. TRAFFIC dividió este estudio en dos partes para reflejar las fronteras políticas de la EDC en los Estados Unidos (Parte I) y en México (Parte II). Sin embargo, TRAFFIC reconoce que la delineación geográfica de la EDC se define por características ecológicas y biológicas compartidas por ambos países, y por lo tanto debe ser tratada como una región biogeográfica. La decisión de TRAFFIC de evaluar el comercio y el manejo de los cactus de la EDC en México en forma separada del comercio y el manejo de los cactus en los Estados Unidos fue determinada por aspectos prácticos y metodológicos. La disparidad de los temas asociados con el comercio, la taxonomía y el manejo de los cactus en México y en los Estados Unidos requirieron

de dos investigadores distintos con conocimientos específicos de cada país. Cada investigador contribuyó a esta publicación con un informe, y en lo posible, los informes han sido armonizados para minimizar las diferencias estilísticas.

El intercambio comercial fomenta la cosecha de las especies de cactus de la EDC en México y en los Estados Unidos, pero la naturaleza y la escala de este comercio es diferente en ambos países. México posee la mayor diversidad de especies de cactus endémicos, en peligro y recientemente descubiertas. Esas especies son muy buscadas por coleccionistas extranjeros y continúan apareciendo en el mercado internacional a pesar de que las leyes mexicanas prohíben la recolección ilegal. Se cree que el número de especímenes que son parte del comercio ilegal es pequeño, pero puede ser lo suficientemente significativo para desestabilizar las poblaciones silvestres de algunas especies. Esta práctica también socava la ventaja competitiva de los cultivadores mexicanos de propagar y vender cactus endémicos en el mercado. En los Estados Unidos, el comercio de cactus representa pocas especies, pero una cantidad considerablemente mayor de plantas. Los principales mercados los constituyen ciudades del suroeste de los EE.UU. con un clima árido, donde los consumidores están tratando de conservar el agua recurriendo al paisajismo y utilizando plantas como los cactus en vez de jardines con altos requerimientos de agua. En contra de sus mejores intenciones, los jardineros y los dueños de casas están solucionando un problema de conservación a expensas de otro.

TRAFFIC Norteamérica espera que los hallazgos y las prioridades de conservación detalladas en este informe ayuden al WWF, en colaboración con las partes interesadas locales, a mejorar el aprovechamiento sostenible y el comercio de cactus y otras plantas suculentas de la EDC.

—Christopher S. Robbins, Editor

Parte I

Los cactus del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos:

Una evaluación del comercio,
la administración y las prioridades
de conservación

por

Christopher S. Robbins

PARTE I CONTENIDO

Reconocimientos	iv
Resumen ejecutivo	I-1
Introducción y antecedentes	I-3
Métodos y fuentes de información	I-5
Resultados y comentarios	I-7
Intercambio comercial legal de los cactus	I-7
Arizona y Texas: Un estudio de caso sobre la cosecha y el comercio interestatal	I-10
Recolección y comercio ilegales	I-15
Manejo, protección y estatus de conservación de los cactus	I-20
Internacional	I-20
Estados Unidos	I-21
Arizona	I-23
Nuevo México	I-31
Texas	I-33
Prioridad de temas, especies y sitios en la EDC	I-35
Arizona	I-35
Nuevo México	I-36
Texas	I-36
Conclusiones y recomendaciones	I-41
Restricciones de la investigación y advertencias	I-41
Recomendaciones generales	I-41
Recomendaciones específicas	I-42
Incluir a los terratenientes privados del oeste de Texas	I-42
Mejorar la protección de las especies y el hábitat en tierras federales de Arizona y Nuevo México	I-43
Arizona	I-43
Nuevo México	I-43
Texas	I-44
Mejorar los protocolos estatales y federales de monitoreo de mercado	I-44
Fomentar la investigación de campo y posible acción reguladora	I-44
Fomentar la propagación local y la certificación independiente de cactus nativos	I-46
Fomentar la educación pública y la compra responsable	I-46
Referencias	I-47
Apéndices	I-49

TABLAS

Tabla 1.	Exportaciones o reexportaciones de cactus silvestres por especie (1998)	I-8
Tabla 2.	Importaciones de plantas suculentas de Nuevo México y Texas a California (1999-2002)	I-9
Tabla 3.	Plantas suculentas cosechadas del sureste de Arizona, incluyendo los condados de Cochise y Graham (1998-1999)	I-10
Tabla 4.	Número de plantas suculentas, por género, importadas de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-13
Tabla 5.	Resumen de plantas exportadas de Texas (por condado) a Arizona (1998-junio 2001)	I-14
Tabla 6.	Resumen de plantas importadas de Texas a Arizona (por ciudad) (1998-junio 2001)	I-14
Tabla 7.	Valor de mercado (al menudeo) estimado de los taxones de plantas importadas de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-15
Tabla 8.	Aseguramiento de especímenes de cactus en puertos de entrada a lo largo de la frontera entre EE.UU. y México (1998-1999)	I-18
Tabla 9.	Cactus de la EDC nativos de los Estados Unidos incluidos en la Lista Roja de Plantas Amenazadas de la UICN, y su estatus en la CITES	I-21
Tabla 10.	Distribución y clasificación de las plantas suculentas del Desierto Chihuahuense identificadas en el comercio de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-22
Tabla 11.	Distribución y estatus de protección de cactus de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos	I-24
Tabla 12.	CEstatus de conservación y distribución de especies de cactus clasificados como “raros” por Texas	I-34
Tabla 13.	Plantas suculentas de cosecha silvestre cuyo comercio de Texas a Arizona excedió los 1,000 especímenes (1998-junio 2001)	I-38
Tabla 14.	Importaciones de <i>Fouquieria</i> spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-38
Tabla 15.	Importaciones de <i>Echinocereus</i> spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-39
Tabla 16.	Importaciones de <i>Ferocactus</i> spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-39
Tabla 17.	Importaciones de <i>Yucca</i> spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-39
Tabla 18.	Importaciones de <i>Echinocactus</i> spp. de la EDC de los condados del oeste de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-40
Tabla 19.	Importaciones de <i>Agave</i> spp. de la EDC de los condados del oeste de Texas a Arizona (1998-junio 2001)	I-40
Tabla 20.	Especies que califican para un monitoreo o medidas de conservación adicionales en Texas	I-45

CUADROS

Cuadro 1.	Importaciones en bruto de plantas vivas a Arizona originarias del Desierto Chihuahuense de Texas (1998–junio 2001)	I-11
Cuadro 2.	Fuente y destino de los cactus y plantas suculentas comerciadas entre Texas y Arizona	I-12
Cuadro 3.	Distribución de tierras del USFS y de la BLM dentro del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos	I-30

APÉNDICES

Apéndice 1.	Exportaciones y reexportaciones de EE.UU. en materia de cactus silvestres (1995–1998)	I-50
Apéndice 2.	Exportaciones o reexportaciones de EE.UU. en materia de cactus silvestres por país importador (1998)	I-51
Apéndice 3.	Exportaciones o reexportaciones de EE.UU. en materia de cactus silvestres por país de importación (1995)	I-52
Apéndice 4.	Los 10 importadores más importantes de cactus propagados artificialmente de los Estados Unidos (1998)	I-53
Apéndice 5.	Importaciones de los EE.UU. de cactus de México (1998)	I-54
Apéndice 6.	Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Graham, Arizona	I-55
Apéndice 7.	Distribución y propiedad de tierra en el condado de Cochise, Arizona	I-55
Apéndice 8.	Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Chaves, Nuevo México	I-55
Apéndice 9.	Distribución y propiedad de tierras en el condado de Dona Ana, Nuevo México	I-55
Apéndice 10.	Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Eddy, Nuevo México . . .	I-56
Apéndice 11.	Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Grant, Nuevo México . .	I-56
Apéndice 12.	Distribución y propiedad de tierras en el condado de Hidalgo, Nuevo México .	I-56
Apéndice 13.	Tenencia de la tierra en el condado de Luna, Nuevo México	I-56
Apéndice 14.	Tenencia de la tierra en el condado de Otero, Nuevo México	I-57
Apéndice 15.	Distribución y propiedad de tierra en el condado de Sierra, Nuevo México . . .	I-57

RECONOCIMIENTOS

Este informe se benefició enormemente de las opiniones de muchas personas que ofrecieron generosamente sus puntos de vista y pacientemente respondieron a las constantes preguntas del autor. Me gustaría agradecer a las siguientes personas por su tiempo y su paciencia durante la preparación de este informe: Jennifer Atchley (Fondo Mundial para la Naturaleza); Edward “Ted” Anderson (Jardín Botánico del Desierto); Rolando T. Bárcenas (Centro para la Diversidad de Plantas y Sistemática, Reino Unido); Dennis Day (Departamento de Agricultura de California); Kenneth Dulik (Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU.); Mike Ebers (Departamento de Agricultura de California); David Ferguson (Jardín Botánico de Río Grande, Nuevo México); Julie Gray (TRAFFIC Internacional); Simon Habel (TRAFFIC Norteamérica); Héctor M. Hernández (Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México – IBUNAM); Juan Bezaury (WWF Programa México); Mike Howard (Oficina de Administración de Tierras, Las Cruces, Nuevo

México); Jim McGinnis (Departamento de Agricultura de Arizona); Teresa Mulliken (TRAFFIC Internacional); Bud Pettdemange (Departamento de Agricultura de los EE.UU.); Jackie Poole (Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas); Mike Powell (Universidad Estatal de Sul Ross, Alpine, Texas); Dana Price (Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas); Adrian Reuter (TRAFFIC Norteamérica); John Sherman (Oficina de Administración de Tierras, Carlsbad, Nuevo México); Robert Sivinski (División Forestal de Nuevo México); Sherry Sanderson (Departamento de Agricultura de Nuevo México); y Alice Taylor (Fondo Mundial para la Naturaleza).

TRAFFIC Norteamérica está agradecido al Fondo Mundial para la Naturaleza de los Países Bajos y al Programa de Espacios en Peligro del Fondo Mundial para la Naturaleza de los EE.UU. por proporcionar mucho del financiamiento para el Estudio de Cactus del Desierto Chihuahuense.

RESUMEN EJECUTIVO

Los cactus pertenecen a una familia de plantas que se desarrolló exclusivamente en las Américas, ocupando ambientes áridos, semi-áridos y moderadamente húmedos, desde Canadá hasta la Patagonia. Los precursores de la evolución de los cactus fueron, probablemente, las plantas tropicales cuyo clima se volvió más y más árido, resultando en la selección y finalmente supervivencia de aquellas especies capaces de conservar agua. Las características físicas y fisiológicas que dan a los cactus y plantas relacionadas, llamadas plantas suculentas, la habilidad de tolerar los ambientes desérticos, son las mismas características que las hacen tan irresistibles a los coleccionistas y atractivas a las municipalidades y a los dueños de casas que tratan de ahorrar agua (y dinero) a través del paisajismo usando la flora del desierto, una práctica conocida como xerijismo.

La popularidad de los cactus, especialmente de las especies poco comunes, geográficamente restringidas o amenazadas como coleccionables, plantas de jardín, alimentos o medicinas, puede estar contribuyendo a la cosecha excesiva de algunas especies de cactus y de sus poblaciones naturales, especialmente de aquellas que crecen en forma silvestre en el Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos y México. La Ecorregión del Desierto Chihuahuense es hogar de casi el 25 por ciento de las 1,500 especies de cactus conocidos por la ciencia. La importante diversidad de plantas, animales y hábitats del Desierto Chihuahuense representa el valor biológico y el significado ecológico de una ecorregión cuya conservación es de alta prioridad para el Fondo Mundial para la Naturaleza de los EE.UU. (WWF-US).

TRAFFIC Norteamérica, en representación del WWF-US, estudió el comercio y la administración de los cactus en el Desierto Chihuahuense para determinar qué especies de las cosechadas en el ambiente silvestre con fines comerciales pudieran ser manejadas y monitoreadas de una mejor manera. TRAFFIC documentó un mercado próspero en paisajismo y viveros, por cactus silvestres y otras suculentas (del suroeste de los Estados Unidos), originarias del Desierto Chihuahuense de Arizona, Nuevo México y Texas.

Las ciudades en el desierto del suroeste de los Estados Unidos están pidiendo el uso de plantas desérticas en el paisajismo para conservar el agua. Sin embargo, esas campañas bien intencionadas pueden estar mitigando un problema ambiental mientras agudizan otro. A menos que se incrementen la propagación, la cosecha sostenida y la protección de algunas especies, una demanda continua de cactus y otras plantas suculentas resistentes para proyectos de paisajismo puede eventualmente exceder la disponibilidad de algunas especies en el medio silvestre. El oeste de Texas, en especial, conteniendo la más grande extensión del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos, es el principal productor de cactus vistosos (como el cacto de barril y el erizo), y otras plantas suculentas (como por ejemplo el ocotillo, la yuca o el agave) para los mercados urbanos de Arizona, Nevada y el sur de California. Entre 1998 y junio de 2001, se cosecharon aproximadamente 100,000 plantas suculentas, con un valor estimado de US\$3 millones, mayormente de poblaciones silvestres en Texas o importadas ilegalmente de México a Texas desde donde fueron destinadas a consumidores de ciudades como Phoenix y Tucson en Arizona.

A pesar de que ninguna de las especies identificadas por TRAFFIC dentro del comercio de los EE.UU. enfrenta una extinción inminente, con la posible excepción de una especie en Texas, la enormidad de un comercio que no muestra señales de disminución induce a la formulación de preguntas acerca de la transparencia, la legalidad, el uso sostenible y el impacto a largo plazo de la cosecha a gran escala. Haciendo frente a las demás presiones por la pérdida de hábitat y los caprichos de un clima cambiante que no perdona, muchos de los taxones explotados para el comercio, pueden convertirse en amenazados e incluso desaparecer localmente si no se implementan medidas de conservación.

TRAFFIC concluye que las plantas suculentas del Desierto Chihuahuense pueden ser manejadas y comerciadas de una manera sostenible en la medida en que las partes interesadas, desde los administradores de recursos y terratenientes a las personas que

cosechan y las que consumen, tomen los pasos necesarios para asegurar la conservación de un recurso valorado tanto económica como ecológicamente. TRAFFIC recomienda que el WWF, con la participación de gobiernos locales, terratenientes, clubes de jardinería y comerciantes de cactus implementen varias medidas para proteger un recurso de valor ecológico y económico en el Desierto Chihuahuense. Entre estas prácticas está el

establecimiento de la propagación comercial y el inicio de un programa de certificación sostenible para especies populares y de alta prioridad en el Desierto Chihuahuense, como también el fomento a los gobiernos federales, estatales y locales de aconsejar a los consumidores en busca de plantas del desierto de comprar sólo plantas de fuentes propagadas o fuentes sostenibles verificables.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) ha identificado al Desierto Chihuahuense como una ecorregión de gran valor y diversidad biológica, y la organización busca conservar la belleza natural y abundancia del desierto. La familia de las cactáceas, plantas suculentas (que almacenan agua) originarias de las Américas, es simbólica de la diversidad botánica del Desierto Chihuahuense. Aproximadamente el 80 por ciento del Desierto Chihuahuense está ubicado dentro de México, mientras que el otro 20 por ciento se expande hacia el oeste de Texas, el sur de Nuevo México y sureste de Arizona.

Como habitantes del desierto, los cactus se han adaptado a ambientes áridos y semiáridos para su supervivencia. Entre esas ventajas biológicas está la habilidad de los cactus de absorber y retener agua en sus tallos carnosos por períodos extensos de sequía. Los cactus minimizan la pérdida de agua con el crecimiento de protuberancias protectoras que aparecen como espinas o pelo fino para refrenar a herbívoros y para impedir el daño de la luz solar. Irónicamente, las mismas características que permiten la longevidad de los cactus y los protegen en sus hábitats naturales, también los hacen vulnerables a los seres humanos, quienes los usan como alimento, medicina, dulces y decoración.

TRAFFIC Norteamérica, con financiamiento del WWF, se comprometió a la evaluación de la recolección, comercio, conservación y manejo de los cactus que ocurre dentro de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense (EDC) de los Estados Unidos. En un estudio paralelo se revisó la explotación de los cactus de la EDC de México, cuyos resultados se presentan en la Parte II de este informe. Los hallazgos que aquí se resumen identifican temas clave para la conservación de las especies de cactus de la EDC y los sitios afectados por la explotación dentro de los Estados Unidos. Las recomendaciones de TRAFFIC para el trabajo de conservación de cactus en la región toman en consideración prioridades de manejo *in situ* y *ex situ*, vacíos en el monitoreo y las regulaciones, y barreras y oportunidades para trabajar con las partes interesadas.

Por una parte este informe clarifica preguntas sobre la explotación y el manejo de cactus en la EDC de los Estados Unidos, mientras que por otra, genera nuevas preguntas. En gran parte los taxones de cactus y las poblaciones afectadas por la explotación comercial se conocen mejor, pero la intensidad, nivel e impactos biológicos de la cosecha se entienden menos. Algunas especies documentadas en el comercio son relativamente conocidas; sin embargo, se recolectan en cantidades lo suficientemente grandes para crear preocupaciones legítimas sobre el estatus de las poblaciones silvestres. A pesar de salirse del enfoque original de este informe, algunas especies de plantas suculentas que no son cactus, han surgido como una prioridad potencial de conservación debido a la fuerte demanda comercial, al gran comercio interestatal o al comercio ilegal a lo largo de la frontera entre los EE.UU. y México.

La investigación de TRAFFIC muestra la necesidad de un enfoque con tres facetas para proteger las poblaciones de cactus en el Desierto Chihuahuense de los EE.UU. del comercio no sostenible e ilegal: (1) mejorar el monitoreo de la cosecha y el comercio de las especies, (2) fortalecer la protección de las especies bajo amenaza de explotación y pérdida de sus hábitats y (3) desarrollar un programa basado en la comunidad para la cosecha sostenible de especies comunes y el cultivo comercial de las especies poco comunes y de más lento crecimiento. Se deben buscar regulaciones adicionales si la recolección es en detrimento de las poblaciones silvestres y si otras medidas de conservación no son suficientes o exitosas. Para lograr esta meta se necesita investigación de campo en áreas donde se realiza la recolección para poder estudiar y evaluar los efectos de la cosecha en las poblaciones naturales. La conservación de las especies originarias de la EDC de los Estados Unidos dependerá de los esfuerzos de colaboración entre las múltiples partes interesadas, muchas de las cuales son agencias que manejan tierra pública en Arizona y Nuevo México, y terratenientes privados al oeste de Texas.

El éxito de cualquier programa de manejo sostenible para las poblaciones de cactus silvestres en tierras privadas de Texas dependerá de demostrar los beneficios económicos a los terratenientes, muchos de los cuales tienen opiniones desfavorables sobre los cactus considerándolos una molestia o peligro para el ganado. Cualesquiera sean los pasos que se tomen para lograr el progreso de la

conservación de los cactáceos en el Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos, está claro que se necesita una estrategia multifacética para proteger las especies y poblaciones de cactus de niveles no sostenibles de cosecha y métodos que pueden socavar su papel ecológico, su potencial de evolución y su contribución a las economías locales.

MÉTODOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Algunos de los hallazgos de este informe se basan en observaciones directas e información anecdótica que pudiera no reflejar un conjunto completo de hechos acerca de los temas tratados. La naturaleza informal e inestable del comercio de cactus del Desierto Chihuahuense dificulta los esfuerzos de investigación y tiene implicaciones sobre la confiabilidad de la información recolectada. Un borrador de este informe se puso en circulación entre el siguiente panel de expertos en un esfuerzo para detectar inexactitudes de datos o inconsistencias, y para determinar la factibilidad de las recomendaciones para mejorar el monitoreo del comercio de cactus y de otras plantas suculentas así como su manejo en la ecorregión: Jennifer Atchley (Fondo Mundial para la Naturaleza); Edward “Ted” Anderson (Jardín Botánico del Desierto); Rolando T. Bárcenas (Centro para la Diversidad de Plantas y Sistemática, Reino Unido); David Ferguson (Jardín Botánico de Río Grande, Nuevo México); Julie Gray (TRAFFIC Internacional); Mike Howard (Oficina de Administración de Tierras, Las Cruces, Nuevo México); Jim McGinnis (Departamento de Agricultura de Arizona); Teresa Mulliken (TRAFFIC Internacional); Dana Price (Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas); Jackie Poole (Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas); Mike Powell (Universidad Estatal de Sul Ross, Alpine, Texas); y Adrián Reuter (TRAFFIC Norteamérica).

Para evaluar el comercio de cactus del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos, TRAFFIC utilizó varias fuentes de información cuantitativa y cualitativa. Se sacó la cuenta de las exportaciones de cactus de los EE.UU. de los datos sobre el comercio de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (Convention on International Trade in Endangered Species — CITES) proporcionados por el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (World Conservation Monitoring Centre — WCMC), un depósito de información biológica y de comercio, con base en Cambridge, Reino Unido. A pesar de que la CITES regula el

comercio internacional de fauna y flora, y requiere que los países miembros reporten dicho comercio a su secretariado, la CITES no tiene jurisdicción sobre el comercio doméstico. Es por eso que los datos de la CITES no están disponibles para el comercio dentro de los Estados Unidos.

Los catálogos de viveros de los EE.UU., complementados con observaciones de visitas a semilleros en Arizona, Nuevo México y Texas proporcionaron la mayor parte de la información para el análisis del mercado de los EE.UU. Se usaron los certificados fitosanitarios (de salud de las plantas) y licencias para la movilización de las plantas, emitidos por el Departamento de Agricultura de Texas y el Departamento de Agricultura de Arizona, respectivamente, para cuantificar el comercio entre Texas y Arizona, ambos productores y comerciantes importantes de cactus. Dos estaciones de inspección de plantas (Winterhaven y Blythe), administradas por el Departamento de Alimentos y Agricultura de California, a lo largo de la frontera entre California y Arizona proporcionaron copias de formularios de cuarentena emitidos para las plantas importadas a California de Nuevo México y Texas desde 1999. Se comprobó que estos documentos son una fuente útil de estadísticas de especies de plantas comerciadas de Texas a Arizona o California, a pesar de que identificar las plantas a nivel de especie fue problemático ya que los nombres científicos no fueron incluidos en los formularios.

Se consultó a expertos familiarizados con los nombres comunes de las plantas mostrados en las licencias comerciales y anunciados en los sitios Web que ofrecen plantas documentadas en el comercio, con el fin de clarificar la nomenclaturas de las especies. El Departamento de Agricultura de Arizona también entregó a TRAFFIC fotocopias de licencias de recuperación de plantas nativas para cactus cosechados de poblaciones silvestres al sureste de Arizona, la única parte del estado dentro del Desierto Chihuahuense.

Las siguientes agencias federales de los EE.UU. fueron contactadas para obtener información sobre el comercio y la cosecha

legal e ilegal: el Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU. (Fish and Wildlife Service — FWS), la Oficina de Administración de Tierras (Bureau of Land Management — BLM) y el Parque Nacional Big Bend bajo el Departamento del Interior de los EE.UU.; el Servicio Forestal de los EE.UU. (U.S. Forest Service — USFS) y el Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (Animal and Plant Health Inspection Service — APHIS); así como el Departamento Estadounidense Antidroga bajo la jurisdicción del Departamento de Justicia. El APHIS proporcionó a TRAFFIC información sobre aseguramientos de cactus reportados a lo largo de la frontera entre los EE.UU. y México. Esa información indica las especies interceptadas por las autoridades de los EE.UU., que al entrar al país y los puertos experimentaron la mayor cantidad de aseguramientos. Varios parques estatales de Texas y el Parque Nacional Big Bend fueron contactados para obtener información adicional sobre la recolección ilegal de cactus.

Las leyes estatales de Arizona, Nuevo México y Texas fueron sintetizadas a partir de los sitios

Web correspondientes. Funcionarios estatales de las siguientes agencias proporcionaron información adicional y clarificación de esas leyes: el Departamento de Agricultura de Arizona, el Departamento de Agricultura de Nuevo México y el Departamento de Parques y Fauna de Texas. TRAFFIC buscó las opiniones y ayuda de varias instituciones en lo referente a la distribución geográfica y biología de las especies de cactus de la EDC en los Estados Unidos: el Departamento de Parques y Fauna de Texas (Austin, Texas); el Jardín Botánico del Desierto (Phoenix, Arizona); la Universidad Estatal de Sul Ross (Alpine, Texas); Investigación de Cactus y Plantas Suculentas de Arizona (Bisbee, Arizona); y el Jardín Botánico de Albuquerque (Albuquerque, Nuevo México). Se consultó a la Asociación de Diversidad Biológica (Arlington, Virginia) para obtener información sobre el estatus de las plantas suculentas en el estado documentadas a través del comercio entre Texas y Arizona. El estatus general de conservación de las especies poco comunes de cactus de la EDC que se identificó en este trabajo se obtuvo de la Lista Roja de Plantas Amenazadas de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

RESULTADOS Y COMENTARIOS

Intercambio comercial legal de cactus

Los Estados Unidos figura entre los productores y mercados de cactus más grandes del mundo, con la más grande concentración de cultivadores y cosechadores ubicados en los estados del suroeste. Hay tres mercados principales o puntos de distribución para cactus ornamentales que produce los Estados Unidos: viveros, supermercados y coleccionistas privados. Los viveros suministran cactus utilizados en los jardines residenciales, en establecimientos comerciales (p.ej., campos de golf), o áreas públicas como parques o camellones en áreas urbanas o suburbanas donde el clima es lo suficientemente árido. El xerijismo o el paisajismo con plantas adaptadas a climas áridos está ganando popularidad en ciudades desérticas donde la escasez del agua es una preocupación creciente. El cacto de barril (*Ferocactus* spp.), el cacto pera espinosa (*Opuntia* spp.) y el cacto saguaro (*Carnegiea gigantea*) son las especies usadas con más frecuencia en proyectos de paisajismo debido a su apariencia grande y vistosa. Otro punto de venta importante para los cactus crecidos en los EE.UU. es el supermercado. Grandes cantidades y variedades de cactus en miniatura, que han crecido artificialmente a partir de semillas en estados como California y Arizona, se envían a supermercados en los Estados Unidos y en el extranjero y son comprados para ser usados como plantas ornamentales de interior. Los coleccionistas privados, que representan un segmento menor y difuso del mercado de los cactus, son impulsados por el deseo de obtener especies poco comunes y recién descubiertas de la familia de las cactáceas.

En los Estados Unidos también se usan los cactus en la medicina tradicional, alimentos, bebidas comerciales, cosméticos, muebles y en materiales para la construcción de cercas. Por ejemplo, los fabricantes de muebles y las personas que se dedican al paisajismo comercial obtienen madera de saguaros y chollas (*Opuntia fulgida*) silvestres muertas, generalmente del Desierto de Sonora, Arizona y México, para decorar jardines y hogares (Floyd 1998). Una relativamente nueva línea

de productos que contienen el cacto de pera espinosa, y que van desde bebidas embotelladas hasta lociones para el cuidado de la piel, medicinas herbales y repelentes de insectos, se encuentran disponibles en las tiendas de venta al menudeo a través de los Estados Unidos (Worth 2000).

El comercio internacional de cactus ornamentales que crecen en los Estados Unidos está prosperando. En el transcurso de los últimos 20 años, el comercio de cactus de los EE.UU. ha experimentado algunos cambios positivos, incluyendo un cambio progresivo de la dependencia total de especímenes silvestres de especies poco comunes, a la propagación artificial de esas especies. La tendencia se vuelve aparente cuando uno examina los datos de comercio, particularmente los datos de las exportaciones e importaciones de cactus de los EE.UU. Más de 40 países, encabezados por Canadá, y que representaron el 83 por ciento de todas las exportaciones de cactus de los EE.UU. en 1998, importaron plantas de cactus artificialmente propagadas por cultivadores estadounidenses. Los exportadores estadounidenses de plantas y semillas de cactus artificialmente propagadas sumaron 2.6 millones y disminuyeron las exportaciones o las reexportaciones de plantas recolectas en el campo, de las cuales habían 5,700 en 1998, el año más reciente de datos disponibles (tabla 1). La mayor parte de estas exportaciones fueron plantas vivas, constandingo de 55 géneros y 251 taxones; 105 (42 por ciento) de los cuales son originarios del Desierto Chihuahuense. Aproximadamente el 71 por ciento de las exportaciones de los EE.UU. de especímenes de cactus propagados artificialmente consistieron de especies que surgieron naturalmente en el Desierto Chihuahuense. La gran cantidad de cactus del Desierto Chihuahuense documentada en las exportaciones estadounidenses sugiere que la demanda internacional de cactus originarios de esta ecorregión propagados artificialmente es fuerte.

Menos de 500 especímenes de cactus de origen silvestre pertenecientes a siete géneros, se exportaron de los Estados Unidos a ocho países, principalmente al Japón y a los Países Bajos, en 1998. Muchas de las exportaciones

estadounidenses de los años recientes de cactus silvestres han sido reexportaciones de instrumentos musicales (palos de lluvia) hechos de especies de *Eulychnia* y *Echinopsis*, dos géneros originarios de América del Sur, que tuvieron su origen en envíos o turistas de Chile. De las 22 especies reportadas en las exportaciones estadounidenses de especímenes de cactus silvestres recolectados, 10 especies, sumando 98 plantas vivas, incluyeron a cactus cuyo alcance geográfico incluye el Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos (tabla 1). Para obtener más información sobre exportaciones e importaciones de cactus en los EE.UU., refiérase a los Apéndices 1-5.

Las importaciones y reexportaciones de los EE.UU. de cactus recolectados del campo, especialmente de plantas vivas, provenientes de

México, se han reducido a una fracción de los niveles registrados a comienzos de la década de los ochenta. En 1982, 73,000 cactus vivos de origen conocido o probablemente silvestre fueron importados legalmente a los Estados Unidos de México (Fuller 1985). Hoy en día, las importaciones legales de los EE.UU. de cactus mexicanos suman menos de 500 y consisten enteramente en plantas propagadas artificialmente o pedazos de madera de cosecha silvestre de varias especies. Las únicas importaciones legales de importancia de los EE.UU. en materia de cactus recolectados en el campo provenientes de México en 1998 fueron pedazos de madera de saguaro (*Carnegiea gigantea*), una especie originaria del Desierto de Sonora, y 8,000 pedazos de madera de cholla (*Opuntia fulgida*), una especie del Desierto Chihuahuense. La participación de

Tabla 1. Exportaciones o reexportaciones de cactus silvestres por especie (1998)

Taxón	Especímenes exportados	Cantidad	Taxón Chihuahuense
<i>Cactaceae</i>	Tallos, pedazos de madera	11	
<i>Carnegiea gigantea</i>	Plantas vivas, tallos, pedazos de madera	55	
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	Plantas vivas	64	✓
<i>Echinocactus polycephalus</i>	Plantas vivas	9	
<i>Echinocereus dasyacanthus</i>	Plantas vivas	20	✓
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Plantas vivas	9	
<i>Echinocereus nicholii</i>	Plantas vivas	10	✓
<i>Echinocereus stramineus</i>	Plantas vivas	3	✓
<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	Plantas vivas	12	✓
<i>Echinocereus viridiflorus</i> ssp. <i>chloranthus</i>	Plantas vivas	6	✓
<i>Echinopsis chiloensis</i>	Talla/escultura	13	
<i>Eriosyce subgibbosa</i> ssp. <i>clavata</i>	Plantas vivas	24	
<i>Escobaria tuberculosa</i>	Plantas vivas	2	✓
<i>Eulychnia acida</i>	Talla/escultura, plantas vivas	5,194	
<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Plantas vivas	136	
<i>Ferocactus emoryi</i>	Plantas vivas	31	
<i>Opuntia</i> spp.	Pedazos de madera	9	
<i>Opuntia basilaris</i>	Plantas viva	1	
<i>Opuntia bigelovii</i>	Plantas viva	1	
<i>Opuntia echinocarpa</i>	Plantas viva	1	✓
<i>Opuntia erinacea</i>	Plantas viva	1	✓
<i>Opuntia ramosissima</i>	Plantas viva	1	✓
<i>Sclerocactus uncinatus</i>	Plantas vivas	5	✓
<i>Sclerocactus uncinatus</i> ssp. <i>wrightii</i>	Plantas vivas	30	✓
Total		5,648	

Fuente: Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación.

México en 1992 en la CITES y la aplicación estricta de las leyes del país prohibiendo la exportación de plantas silvestres, en combinación con una abundancia de plantas propagadas artificialmente en los Estados Unidos, son responsables en gran parte por la menor importación por parte de los EE.UU. de cactus recolectados en el campo de ese país.

En contraste, el consumo doméstico estadounidense de cactus cosechados en la EDC es significativamente mayor que las exportaciones a mercados extranjeros. Las ciudades en el suroeste de los EE.UU., que tienen climas áridos, usan la mayor parte de las plantas vivas de cactus que se cosechan en el campo para el xerijismo. Los mercados más grandes de los EE.UU. para estas plantas de cosecha silvestre de la EDC incluyen a ciudades medianas y grandes en Arizona, California, Nevada, Nuevo México y Texas. Mercados regionales de menor importancia para los cactus de la EDC incluyen Colorado y Oklahoma. Entre los mercados de crecimiento más rápido del país están Phoenix y Tucson en Arizona y Las Vegas en Nevada. El desarrollo residencial en esas áreas urbanas se asocia con una mayor demanda de plantas maduras del desierto, que pueden ser fácilmente transplantadas del campo a los jardines suburbanos de ambiente similar. La alta sensibilidad a la escasez de agua contribuye a aumentar la demanda de plantas del desierto en ciudades grandes del suroeste de los EE.UU. Como una medida de conservación, las personas están reemplazando plantas que tienen una alta necesidad de agua con vegetación nativa, fuerte, como los cactus y otras plantas del desierto que requieren de menos agua que la mayor parte de las plantas de jardín.

Una encuesta que incluyó viveros, catálogos y sitios Web, además del análisis de cuarentenas emitidas por el estado y licencias agrícolas, confirma que los cactus colectados del medio silvestre en la EDC de los Estados Unidos se destinan a mercados de Arizona, California, Nevada, Nuevo México y Texas. De acuerdo a individuos familiarizados con el comercio, las plantas de los Desiertos Mojave y Sonora pueden desalentar la demanda comercial de cactus de la EDC al oeste y al norte de Arizona (Ferguson 2000). Por ejemplo, el Desierto Mojave es la fuente principal de plantas nativas

tolerantes de la sequía usadas en el paisajismo residencial en Las Vegas, Nevada. La distancia, en automóvil, desde el Desierto Chihuahuense al oeste de Texas, donde se da el nivel más alto de recolección de cactus en la porción estadounidense de la ecorregión, hasta Las Vegas, es considerable, y puede desanimar a los comerciantes de cactus de Texas quienes igualmente pueden hallar compradores en las ciudades de Arizona. A pesar de la barrera de la distancia para los comerciantes de Texas, algunos cactus originarios del Desierto Chihuahuense en Texas se comercian en el área de Las Vegas, como lo evidencia la disponibilidad de especímenes de origen silvestre de cactus de barril azul (*Echinocactus horizionthalonius*) y manca caballo (*Echinocactus texensis*), originarios del oeste de Texas en el Desierto Chihuahuense. El sur de California, particularmente los condados de Los Ángeles, Riverside y San Bernardino, es también un destino para las plantas suculentas, incluyendo cactus originarios del Desierto Chihuahuense de Texas y Nuevo México. De 1999 a 2002, California importó 2,300 plantas suculentas vivas de probable origen silvestre de Texas y Nuevo México; 1,090 plantas vivas fueron, según se informa, del condado de Eddy en Nuevo México o de los condados de Pecos y Brewster en Texas, siendo los tres, parte del Desierto Chihuahuense (tabla 2).

Varias ciudades de Arizona, especialmente Tucson y Phoenix, importan cactus vivos de la EDC directamente de Texas, donde los excavadores los obtienen en propiedades privadas. Sin embargo, muchos viveros de Tucson también ofrecen plantas que por cierto han crecido de semillas o han sido propagadas artificialmente a través de cultivos de tejidos. En Nuevo México, las ciudades de Alamogordo, Albuquerque, Deming, Las Cruces, Lordsburg, Santa Fe, Truth or Consequences y Tulerosa son mercados comerciales confirmados o potenciales de cactus de la EDC exportados de Texas (Ferguson 2000). Las especies de cactus documentadas más frecuentemente en Las Cruces, un mercado importante de Nuevo México, fueron el cacto erizo arcoiris (*Echinocereus dasyacanthus*) y el barril de Texas (*Ferocactus* spp.), especies nativas de los ambientes silvestres en el oeste de Texas en la EDC. Una encuesta de los mercados del oeste

Tabla 2. Importaciones de plantas suculentas de Nuevo México y Texas a California (1999–2002)

Taxón	Condado y estado de origen	Destino en California	Cantidad de plantas	Fecha de envío
Agave	Eddy, N.M.	La Quinta	102	8/31/99
Cactaceae	Hidalgo, Tex.	Bermuda Dunes	9	1/17/02
Ocotillo	Pecos, Tex.	Palm Desert	62	7/24/01
Yucca	Hidalgo, Tex.	La Puente	1,200	7/03/01
Ocotillo	Brewster, Tex.	Pasadena	275	6/01/01
Yucca	Brewster, Tex.	Bermuda Dunes	30	4/19/01
Ocotillo	Brewster, Tex.	Indio	100	4/19/01
Cactaceae	Brewster, Tex.	Pasadena	356	3/29/01
Ocotillo	Brewster, Tex.	Indio	95	3/29/01
Ocotillo	Brewster, Tex.	Apple Valley	45	2/28/01
Ocotillo	Brewster, Tex.	Palmdale	25	2/28/01

Fuente: Departamento de Alimentos y Agricultura de California.

de Texas desde El Paso a Laredo documentó sorprendentemente pocas especies de cactus y plantas de la EDC en el comercio local. Ese hallazgo contrasta con la encuesta de mercado realizada por TRAFFIC US en 1984, en la que un número de viveros entre Brownsville y El Paso fue identificado ofreciendo cactus vivos (Fuller 1984). Cuando se examinaron las listas de viveros de los vendedores de Alpine, Fort Davis, Sanderson y Valentine, el cacto erizo arcoiris (*E. dasyacanthus*) fue el cacto de la EDC disponible más ampliamente entre las especies documentadas.

Arizona y Texas: Un estudio de caso sobre la cosecha y el comercio interestatal

El Departamento de Agricultura de Arizona mantiene archivos de especies de plantas protegidas que han sido salvadas dentro del estado o importadas de fuera del estado. TRAFFIC obtuvo fotocopias de licencias emitidas para las operaciones de salvamento de plantas en varios condados del sureste de Arizona durante los años de 1998 y 1999, incluyendo los condados de Cochise, Graham, Pinal y Pima, que se hallan parcial o completamente dentro del Desierto Chihuahuense. Un número de especies de plantas cuya conservación es motivo de preocupación, puede ser salvada bajo licencia de la propiedad privada donde los usos futuros de la tierra, como por ejemplo la urbanización, probablemente perturbarían el hábitat natural y

destruirían las poblaciones de plantas silvestres.

Según se informa, durante 1998 y 1999, en esos cuatro condados en el sureste de Arizona, 165 plantas suculentas fueron salvadas. De esas plantas suculentas, 96 por ciento fueron cactus, incluyendo el cacto de barril (*Ferocactus* spp.), el saguaro (*Carnegiea gigantea*), el cacto de pera espinosa (*Opuntia* spp.), el cacto de cholla (*Opuntia imbricata*) y el cacto erizo (*Echinocereus* spp.) (tabla 3). De acuerdo a la información de las licencias, la mayor parte de las plantas salvadas participó en el comercio local, aunque el uso personal también se reportó en algunas licencias. Un total de casi US\$13,000 se generó a través de la venta de licencias y etiquetas de transporte para las plantas salvadas en el sureste de Arizona. Un número desconocido de empresas dedicadas a salvar cactus opera en Arizona, mayormente porque las regulaciones estatales le dan legalidad al salvamento de plantas nativas y protegidas para propósitos comerciales.

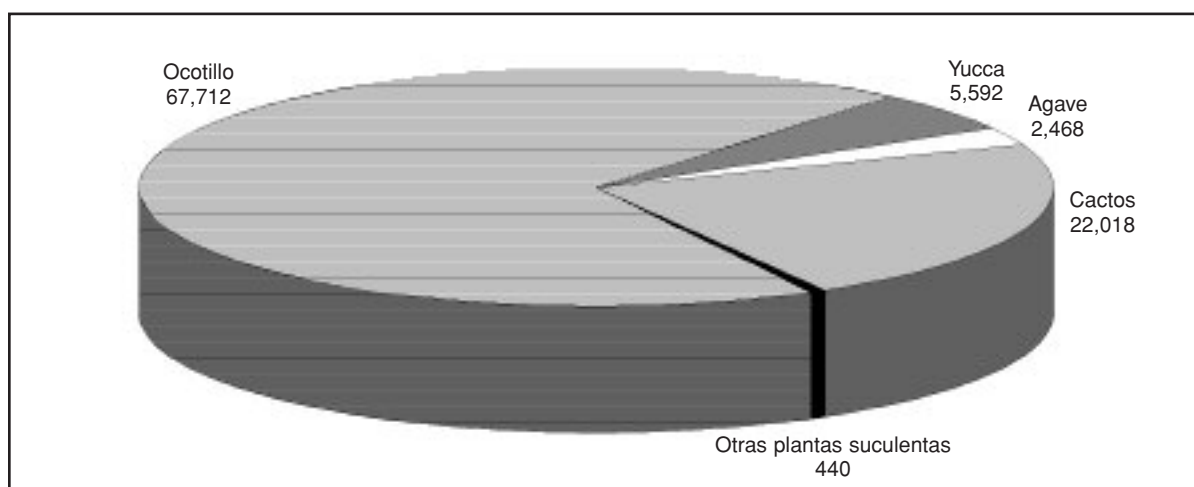
Los negocios de paisajismo y viveros en Arizona también importan cactus vivos a Arizona de estados cercanos para ofrecer un mercado local próspero de plantas áridas para el jardín. El más importante productor de cactus y otras plantas suculentas para los mercados de Arizona es Texas, de donde los viveros de Arizona importaron cerca de 100,000 plantas vivas, con un valor de más de US\$3 millones, desde 1998 hasta los primeros seis meses de 2001 (cuadro 1). La mayor parte,

Tabla 3. Plantas suculentas cosechadas del sureste de Arizona, incluyendo los condados de Cochise y Graham (1998–1999)

Nombre común	Nombre científico	Cantidad	Ingreso por etiquetas vendidas (US\$)	Propósito
Cactus de barril	<i>Ferocactus</i> spp.	825	2,505	Comercial, personal
Cholla	<i>Opuntia</i> spp.	335	1,005	Comercial, personal
Erizo	<i>Echinocereus</i> spp.	25	75	Desconocido
Ocotillo	<i>Fouquieria</i> spp.	85	255	Comercial, personal
Pera espinosa	<i>Opuntia</i> spp.	515	1,500	Comercial, personal
Saguaro	<i>Carnegiea gigantea</i>	1,329	1,175	Comercial, personal
Yucca	<i>Yucca</i> spp.	51	153	Comercial, personal

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

Cuadro 1. Importaciones brutas de plantas vivas a Arizona originarias del Desierto Chihuahuense de Texas (1998–junio 2001)



Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

si no es que todas estas plantas, fue probablemente cosechada de poblaciones silvestres en propiedad privada, ya que ningún vivero conocido al oeste de Texas se sabe que sea capaz de producir el volumen de plantas que ingresó al comercio durante ese período. De acuerdo al Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU. una gran pero desconocida cantidad de plantas que según se informa son originarias de Texas, se exportó ilegalmente de México a Texas para su redistribución a otros estados. Más aún, Texas no permite la recolección comercial de cactus en tierras estatales. De acuerdo a un certificado fitosanitario emitido por el Departamento de Agricultura de Texas, 100 ocotillos (*Fouquieria splendens*) y 100 cactus no identificados destinados a Phoenix,

se propagaron en el condado de Hudspeth en Texas. La veracidad de la afirmación en cuanto a la propagación artificial es dudosa, dado que en ese momento no existían operaciones comerciales conocidas en Hudspeth que fueran capaces de producir tantas plantas a través de la propagación artificial.

Históricamente, Texas ha sido un proveedor importante de plantas suculentas recolectadas en el campo. Casi toda la cosecha ocurre en propiedad privada, para la cual hay pocas regulaciones estatales. Además, las plantas suculentas silvestres de Texas cuestan menos que aquellas rescatadas de las poblaciones de Arizona debido a que las licencias para cosechar plantas y para las etiquetas

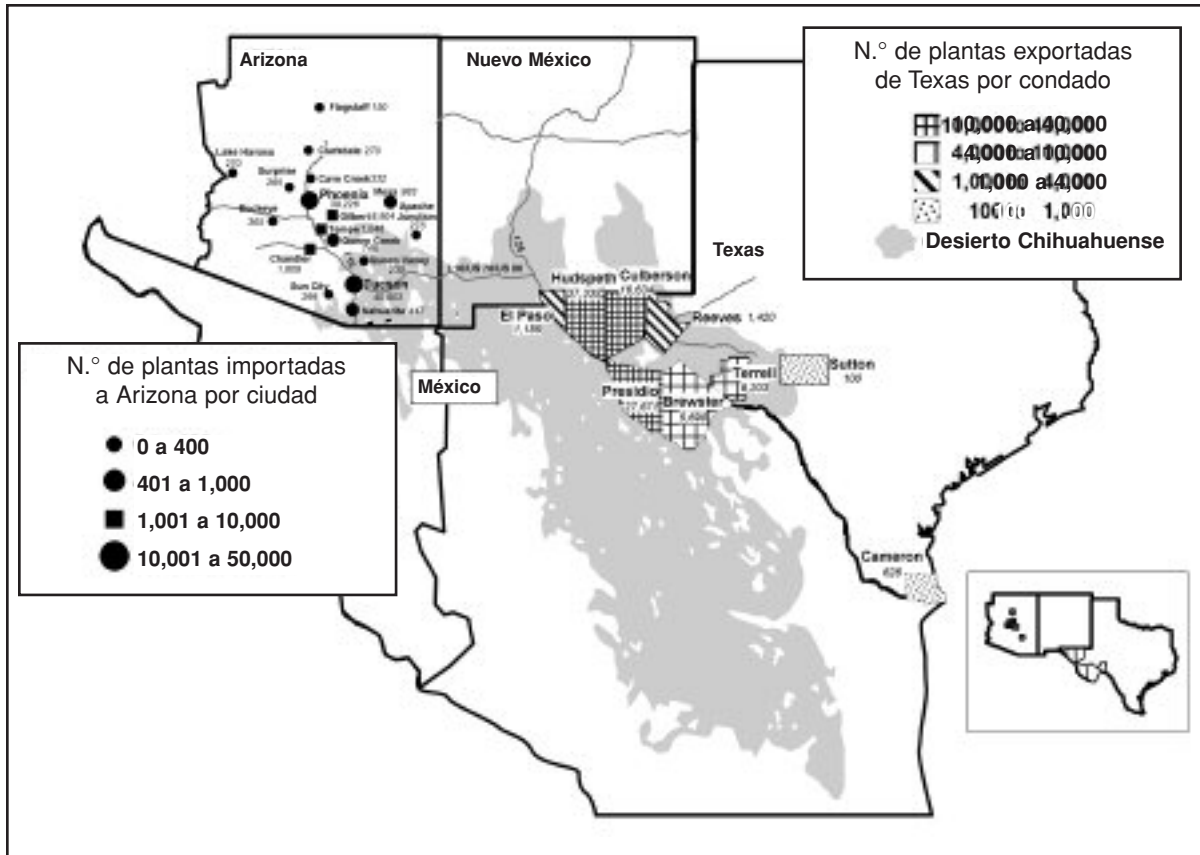
generalmente no se necesitan en Texas, pero son obligatorias para muchas especies en Arizona. Se necesitan licencias científicas para recolectar especies terrestres en áreas que pertenecen al estado que están protegidas por las leyes para especies en peligro; se requieren licencias comerciales para las especies tomadas de tierras privadas. La diferencia de costo permite que los comerciantes de cactus en Texas vendan más barato las plantas salvadas y comerciadas en Arizona (McGinnis 2000). Los ganaderos privados de Texas ponen su tierra a disposición de los recolectores de plantas, alquilando a los excavadores el derecho de cosechar cactus en áreas donde el acceso público está generalmente restringido. Un agente agrícola de Texas contactado por TRAFFIC indica que los contratistas limpian la tierra privada de cactus con el permiso oral de los terratenientes (Clay 2000). La industria de salvamento de cactus en el oeste de Texas es generalmente cíclica, con un mayor reciclaje entre los negocios dedicados a la recolección de cactus (Clay 2000). Los excavadores de cactus y los negociantes transportan las plantas obtenidas en el campo a ciudades como Phoenix y Tucson, donde los mercados para plantas de desierto maduras, utilizadas en el paisajismo continúan expandiéndose junto al desarrollo residencial.

En el comercio entre Texas y Arizona, se documentaron entre 1998 y 2001, cerca de 100,000 plantas, pertenecientes a 20 géneros y ocho familias, con un valor conservativo calculado en US\$3.2 millones (tablas 4 y 7). El valor monetario calculado de estas plantas (tabla 7) se basó en los precios de venta al menudeo de especies ofrecidas en sitios Web de vendedores con base en Arizona. Aproximadamente 28 individuos o empresas en por lo menos nueve condados del oeste de Texas exportaron cactus o especies de plantas suculentas a Arizona durante el período que comenzó en 1998 y terminó en junio de 2001 (cuadro 2). Dos negocios representaron el 66 por ciento de las plantas exportadas a Arizona durante este período, obteniendo plantas para este comercio, según se informa, de seis diferentes condados del oeste de Texas. Los condados de Hudspeth y Presidio, ubicados en la región de Transpecos al oeste de Texas, suministraron en conjunto el 67 por ciento (65,006) de las plantas exportadas de Texas a Arizona durante el mismo período (tabla 5).

Las llanuras de Transpecos y del sur de Texas cerca de Laredo en el condado de Zapata, fuera de los límites del Desierto Chihuahuense tienen la mayor diversidad y la más grande concentración de cactus en Texas (Westlund 1991). La ausencia de viveros a gran escala en los condados de Texas, donde se reporta que la mayoría de los cactus se originaron, sugiere que la mayor parte de éstos se cosecharon de poblaciones silvestres. Hoy en día, una proporción pequeña pero en crecimiento, de cactus producidos en el condado de Hudspeth puede haber sido propagada artificialmente en un vivero de Fort Hancock (Clay 2000). Es también posible que algunos cactus hayan sido recolectados en condados no reportados en los formularios agrícolas de Texas. Como se comentó en la sección sobre el comercio ilegal, muchas plantas suculentas, especialmente el ocotillo (*Fouquieria* spp.), que fueron importadas a Arizona de Texas (condado de Presidio) en los años 1999 y 2000, fueron probablemente producto del contrabando a los Estados Unidos desde México a través del Río Grande en el condado de Presidio en Texas. Una compañía con base en Texas, recientemente implicada en el contrabando de plantas vivas a través de la frontera entre los EE.UU. y México, estaba entre aquellas exportadoras de cactus y ocotillo de Texas a Arizona.

El volumen de plantas que salieron de Texas hacia Arizona en 1998, 1999, 2000 y parte de 2001 fue bajo en comparación con los números generados en un análisis similar encargado por el Departamento de Parques y Fauna de Texas en 1991 (Westlund 1991). Durante el período entre diciembre de 1989 y noviembre de 1991, los inspectores agrícolas de Arizona reportaron la entrada de más de 470,000 cactus y plantas parecidas a los cactus a este estado de Texas. El mismo estudio resaltó algunas preocupaciones, incluyendo el papel de comerciantes sin licencia en el desarraigo de cactus de cosecha silvestre en Texas. El reporte también citó la necesidad de atención a los siguientes problemas: (1) muy pocos inspectores bien entrenados para identificar las especies en peligro enumeradas en las listas federales y estatales y (2) falta de control de las exportaciones de especies no incluidas en las listas. No se entienden completamente las razones para una baja significativa en el número de plantas exportadas de Texas a Arizona. Las personas cercanas al comercio

Cuadro 2. Fuente y destino de los cactus y plantas suculentas comerciadas entre Texas y Arizona



han formulado la hipótesis de que el comercio de cactus entre Texas y Arizona declinó significativamente durante la década pasada debido a que las poblaciones silvestres son, en la actualidad, más pequeñas que las de hace una década. Las poblaciones más pequeñas pueden ser el resultado de la cosecha excesiva o del pastoreo, así como el efecto de una sequía prolongada en la germinación de semillas y la supervivencia de las plantas, o ambas (Ferguson 2000; Miller 2000). La exitosa propagación artificial del cacto, especialmente del cacto de barril (*Ferocactus* spp.), puede también haber reducido la demanda comercial de especímenes cosechados de poblaciones naturales. Aun así, el comercio entre Texas y Arizona de *Ferocactus* spp. fue alto entre 1998 y 2001, incluyendo a miles de especímenes que pudieron probablemente ser cosechados de poblaciones naturales (tabla 4).

Tres docenas de compañías o individuos de Arizona importaron cactus u otras plantas suculentas de los condados de Texas ubicados dentro del Desierto Chihuahuense desde 1998 hasta la primera mitad de 2001. Se identificaron diecisiete ciudades o pueblos de Arizona como destinos para esas plantas, con Tucson y Phoenix representando el volumen más grande con el 82 por ciento de este comercio (tabla 6). A pesar de las dificultades de emparejar los nombres comunes de las especies con sus correspondientes nombres científicos, se identificaron en el comercio 30 especies de plantas suculentas, con el ocotillo (*Fouquieria splendens*) de la familia Fouquieriaceae, abarcando más de dos tercios de todas las exportaciones de plantas de Texas a Arizona y excediendo las importaciones de cactus por tres a uno. A diferencia de muchas plantas del desierto, los ocotillos florecen en condiciones secas y, por eso, proporcionan una fuente

Tabla 4. Número de plantas suculentas importadas por género de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Género	1998	1999	2000	2001	Familia de plantas
<i>Agave</i>	1,204	126	625	513	Agavaceae
<i>Ariocarpus</i>	100	5	85	101	Cactaceae
<i>Bombax</i>	0	0	10	0	Bombacaceae
<i>Bursera</i>	0	0	0	10	Burseraceae
<i>Cephalocereus</i>	160	72	44	70	Cactaceae
<i>Cylindropuntia</i>	270	40	0	20	Cactaceae
<i>Dasyliro</i>	38	55	40	10	Agavaceae
<i>Dioscorea</i>	26	0	0	0	Dioscoreaceae
<i>Echinocactus</i>	1,263	495	150	182	Cactaceae
<i>Echinocereus</i>	3,906	3,741	1,579	1,270	Cactaceae
<i>Echinomastus</i>	90	0	0	0	Cactaceae
<i>Escobaria</i>	120	0	23	0	Cactaceae
<i>Escobaria (= Coryphantha)</i>	11	1	3	1	Cactaceae
<i>Euphorbia</i>	0	15	0	5	Euphorbiaceae
<i>Ferocactus</i>	1,786	452	981	567	Cactaceae
<i>Fouquieria</i>	14,581	11,410	27,640	13,919	Fouquieriaceae
<i>Ibervillea</i>	137	17	0	1	Cucurbitaceae
<i>Jatropha</i>	0	9	41	1	Euphorbiaceae
<i>Mammillaria</i>	59	4	1	0	Cactaceae
<i>Neolloydia</i>	0	0	8	0	Cactaceae
<i>Nolina</i>	0	0	0	25	Agavaceae
<i>Opuntia</i>	235	206	168	0	Cactaceae
<i>Peniocereus (= Cereus)</i>	42	6	0	0	Cactaceae
<i>Sclerocactus (= Ancistrocactus)</i>	42	76	4	51	Cactaceae
<i>Yucca</i>	1,457	1,079	2,012	1,044	Agavaceae
Unidentified cacti	155	2	16	150	—
Unidentified succulents	391	0	0	0	—
Unidentified plants	150	0	342	30	—
Total	26,223	17,811	33,772	17,970	95,776

Fuente: Licencias de traslado emitidas por el Departamento de Agricultura de Arizona.

confiable de néctar y energía para los colibríes durante la migración de primavera de México a Norteamérica (Phillips and Wentworth 1999). Las especies de cactus de más comercio son los cactus erizo copa de vino (*Echinocereus triglochidiatus*), erizo arcoiris (*Echinocereus dasyacanthus*), garra de águila (*Echinocactus horizionthalonius*) y el anzuelo de barril

(*Ferocactus wislizenii*) de Texas, representando más de un tercio de las importaciones de Arizona (tabla 7). De 1998 a 2000, una variedad de otras especies de plantas pertenecientes a las siguientes familias, también se envió de Texas a Arizona: Agavaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Cucurbitaceae, Dioscoreaceae y Euphorbiaceae.

Tabla 5. Resumen de plantas exportadas de Texas (por condado) a Arizona (1998–junio 2001)

Condado	1998	1999	2000	2001	1998–2001
Brewster	472	458	3,096	1,664	5,690
Cameron	0	0	401	227	628
Culberson	4,356	6,283	2,511	3,214	16,364
El Paso	1,185	0	0	0	1,185
Hudspeth	16,595	11,022	4,276	5,442	37,335
Presidio	365	0	19,983	7,323	27,671
Reeves	0	0	1,420	0	1,420
Sutton	0	0	0	100	100
Terrell	3,250	1,048	1,905	0	6,203
Desconocido	0	0	240	0	240
Total	26,223	18,811	33,832	17,970	96,836

Fuente: Licencias de traslado emitidas por el Departamento de Agricultura de Arizona.

Tabla 6. Resumen de plantas importadas de Texas a Arizona (por ciudad) (1998–junio 2001)

Ciudad	1998	1999	2000	2001	1998–2001
Apache Junction	0	0	275	0	275
Buckeye	365	0	0	0	365
Cave Creek	230	32	70	0	332
Chandler	1,669	0	0	0	1,669
Clarkdale	0	270	0	0	270
Flagstaff	0	0	150	0	150
Gilbert	0	0	5,199	3,705	8,904
Lake Havasaw	0	0	135	135	270
Mesa	0	0	116	867	983
Palm Springs (Calif.) ¹	0	0	0	350	350
Phoenix	10,719	8,071	13,571	6,865	39,226
Queen Creek	422	0	326	0	748
Queen Valley	0	0	230	0	230
Sun City	0	0	266	0	266
Surprise	265	0	0	0	265
Sahuarita	0	0	447	0	447
Tempe	0	1,048	0	0	1,048
Tucson	12,553	9,390	13,034	5,926	40,903
Total	26,223	18,811	33,819	17,848	96,701

Fuente: Licencias de traslado emitidas por el Departamento de Agricultura de Arizona.

¹ Reexportadas de Arizona.

Tabla 7. Valor de mercado (al menudeo) estimado de los taxones de plantas importadas de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Taxón	Nombre(s) común(es)	# de plantas importadas	Precio al menudeo (US\$) de la planta	Tamaño de la planta	Valor estimado (US\$) mercado
<i>Agave</i> spp.	Agave	2,463	15	1 maceta de galón	36,945
<i>Agave parryi</i>	Perry eye maguey	5	15	1 maceta de galón	75
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	Cactus roca viviente	291	15	maceta de 4"	4,365
<i>Bombax ellipticum</i>	Shaving brush tree	10	45	8–10" de diámetro	450
<i>Bursera</i> spp.	Bursera	10	50	8–12" de diámetro	500
<i>Cephalocereus</i>	Don King, cactus del hombre viejo	346	10	maceta de 4"	346
<i>Coryphantha ramillosa</i> ¹	Bunched cory cactus	16	3	?–1" de diámetro	48
<i>Dasyliirion leiophyllum</i>	Sotol	95	35	5 macetas de galón	3,325
<i>D. wheeleri</i>	Desert spoon	48	15	1 maceta de galón	720
<i>Dioscorea villosa</i>	Wild yam	26	6	1 planta	156
<i>Echinocactus horizontalis</i>	Barril azul, garra de águila	1,472	25	1 maceta de galón	36,800
<i>Echinocactus texensis</i>	Manca caballo, manca vaca	618	25	1 maceta de galón	15,350
<i>Echinocereus</i>	Erizo	4,762	15	1 maceta de galón	71,430
<i>E. dasyacanthus</i>	Erizo arcoiris	2,258	20	1 maceta de galón	45,160
<i>E. reichenbachii</i>	Lace hedgehog	219	20	1 maceta de galón	4,380
<i>E. russanthus</i>	Varied hedgehog	17	20	1 maceta de galón	340
<i>E. stramineus</i>	Strawberry hedgehog	309	20	1 maceta de galón	6,180
<i>E. triglochidiatus (coccineus)</i>	Pitallito erizo	2,813	20	1 maceta de galón	56,260
<i>E. viridiflorus</i>	Erizo verde	88	15	1 maceta de galón	1,320
<i>Escobaria vivipara</i>	Cactus almohadilla, spinystar	143	20	1 maceta de galón	2,860
<i>Escobaria minima</i> ¹	Cactus Nellie cory	16	5	maceta de 2.5"	80
<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	Candelilla	20	15	1 maceta de galón	300
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Barril de Texas, Cabeza de turco	1,878	25	5–6" de diámetro	46,950
<i>F. wislizenii</i>	Anzuelo barril de Texas	2,928	50	5 macetas de galón	146,400
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	67,712	35	5 macetas de galón	2,369,920
<i>Ibervillea tenuisecta</i>	Slimlobe globeberry	155	35	3–4" de diámetro	5,425
<i>Jatropha</i>	Jatropha	50	25	Caudex 2–3"	1,250
<i>J. dioica</i>	Leatherstem, rubber plant	1	25	Caudex 2–3"	25
<i>Mammillaria</i>	Mammillaria	39	10	maceta de 4"	390
<i>Nolina</i>	Beargrass	25	45	5 macetas de galón	1,125
<i>Opuntia</i>	Pera espinosa, cholla	841	15	1 maceta de galón	12,615
<i>O. macrocentra</i>	Nopal coyotillo	78	15	1 maceta de galón	1,170
<i>Peniocereus greggii</i>	Queen of the night	48	8	—	384
<i>Sclerocactus (= Ancistrocactus)</i>	Sclerocactus	173	20	1 maceta de galón	3,460
<i>S. intertextus (= Echinomastus intertextus)</i>	Chichuahua pineapple cactus, white fishhook cactus	90	10	1 maceta de galón	900

Tabla 7. Valor de mercado (al menudeo) estimado de los taxones de plantas importadas de Texas a Arizona (1998–junio 2001) (continued)

Taxon	Nombre(s) común(es)	# de plantas importadas	Precio al menudeo (US\$) de la planta	Tamaño de la planta	Valor estimado (US\$) mercado
<i>Yucca spp.</i>	Yucca	4,402	75	1–2 pies	330,150
<i>Y. brevifolia</i>	Árbol de Joshua	3	75	1–2 pies	225
<i>Y. faxiona</i>	Giant white dagger, palm yucca	12	75	1–2 pies	900
<i>Y. filifera</i>	Árbol de yuca	3	75	1–2 pies	225
<i>Y. rigida</i>	Yuca mexicana azul	15	75	1–2 pies	1,125
<i>Y. rostrata</i>	Texas, beaked yucca	253	75	1–2 pies	18,975
<i>Y. thompsoniana</i>	Thompson yucca	822	75	1–2 pies	61,650
<i>Y. torreyi</i>	Spanish dagger, Torrey's yucca	82	75	1–2 pies	6,150
Unidentified	Pine cone cactus	20	—	—	—
Unidentified	Visnagita	68	—	—	—
Unidentified	Turtle toe	25	—	—	—
Total					3,296,804

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona; precios al menudeo aparecen en los sitios web de los vendedores de Arizona.

¹ Especies del cacto de cory no determinadas pero que probablemente sean *Coryphantha ramillosa* (bunched cory cactus) o *Escobaria minima* (Nellie cory cactus).

Recolección y comercio ilegales

La recolección y comercialización ilegal de plantas sigue siendo un problema de aplicación de la ley y un reto al manejo de los recursos en tierras públicas y privadas a través del país. Algunos casos involucran a individuos, quienes ignorantes de las leyes estatales o federales que restringen la cosecha, extraen plantas de las poblaciones silvestres para su uso y disfrute personal. Una práctica más seria es la actividad de furtivos enfocados en plantas y sus productos para su comercio en mercados domésticos y extranjeros. Los trabajadores migratorios, que están siendo empleados cada vez más para cosechar plantas silvestres en los Estados Unidos, pueden ser más propensos a violar las regulaciones debido a su ignorancia sobre las restricciones gubernamentales, y las barreras del idioma.

Los cactus son plantas deseables cuya población silvestre en los Estados Unidos y México ha sido objeto de recolección y comercio ilegal. Algunas personas que tienen como pasatiempo los cactus, llamados cactófilos, son muy conocidos por su pasión e interés en especies de cactus poco conocidas y recientemente descubiertas, y han llegado a extremos ilegales para obtener ciertas especies

para sus colecciones privadas. En años recientes, Europa y Japón han sido destinos populares para plantas, semillas y frutos de cactus poco comunes y valiosos contrabandeados desde los Estados Unidos y México (Reed 1997). Incluso los frutos y partes de cactus usados en la producción tradicional de alimentos vendidos a consumidores confiados fueron cosechados ilegalmente en áreas protegidas al suroeste de los Estados Unidos. Por ejemplo, durante la década de los ochenta y los noventa, unas 42,000 plantas de cactus de barril silvestres (*Ferocactus cylindraceus*) fueron recolectadas y comerciadas ilegalmente de tierra federal en California, incluyendo el Territorio Nacional de Mojave, para usarse en la preparación de la *biznaga*, un dulce popular, tradicional de México (Inman 2000).

La evaluación del nivel e impacto de la recolección ilegal de cactus en el Desierto Chihuahuense se limitó a una revisión de la información sobre las violaciones documentadas, aseguramientos e incidentes criminales reportados. Sin embargo, información anecdótica de funcionarios gubernamentales de los EE.UU. sugiere que el número de incidentes reportados de la cosecha

y el comercio ilegal o no autorizado de cactus es probablemente muy bajo comparado con el nivel real de esta actividad.

Un indicador del comercio ilegal es la frecuencia y tamaño de los aseguramientos de cactus reportados por funcionarios en los puertos de los EE.UU., a lo largo o cerca de la frontera entre los EE.UU. y México. El APHIS del Departamento de Agricultura de los EE.UU. hace cumplir los mecanismos de control en la importación de plantas, incluyendo los cactus, cuyo comercio en los Estados Unidos se regula bajo la CITES. De acuerdo a los datos recopilados por el APHIS, cerca de 800 especímenes de cactus fueron incautados de viajeros que entraban o pasaban a través de los Estados Unidos desde México en 1998. De los cactus asegurados, alrededor de 130 (19 por ciento) fueron especímenes de cactus que se originaron o pudieron haberse originado en el Desierto Chihuahuense. En 1999, 480 especímenes de cactus, de los cuales 191 (40 por ciento) estaban confirmados o tenían probabilidades de pertenecer a los taxones del Desierto Chihuahuense, fueron asegurados según se afirma, de las maletas de viajeros en los puertos a lo largo o cerca de la frontera entre los EE.UU. y México (tabla 8). En 1998 y 1999 se reportó la mayoría de los aseguramientos de cactus en los puertos fronterizos de Nogales, Arizona y El Paso, Texas, seguidos por Houston y Brownsville, Texas; y San Diego, California.

La zona rural del oeste de Texas ha servido recientemente como un conducto para el contrabando de plantas de México a los Estados Unidos (Dulik 2001). Se presume que una proporción importante de plantas suculentas importadas en 1999 a Arizona y Nevada de Texas con licencias agrícolas válidas, puede haber sido en realidad cosechada en poblaciones silvestres de México y exportada ilegalmente a los Estados Unidos. De acuerdo al Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU. más de 30,000 plantas, incluyendo más de 24,000 ocotillos (*Fouquieria* spp.) y más de 8,000 cactus de 16 especies diferentes con un valor de mercado estimado en US\$1 millón, fueron importadas ilegalmente a Texas del condado de Presidio a través del Río Grande (Dulik 2001a). Las personas enjuiciadas por el gobierno de los EE.UU. bajo la Ley Lacey falsificaron documentos,

basándose en los certificados de salud de las plantas emitidos por el Departamento de Agricultura de Texas donde se manifiesta que todas las plantas son cosechadas de campos silvestres en el condado de Presidio, Texas. Finalmente, la mayor parte de estas plantas fueron vendidas a viveros de Arizona, del sur de California y de Nevada, que no tenían conocimiento del asunto y donde las plantas del desierto tienen demanda para el paisajismo (Dulik 2001). La cosecha y la exportación de plantas silvestres, incluyendo el ocotillo, de tierras federales y comunales (*ejidos*) de México, están restringidos y requieren de una licencia del gobierno. Bajo las leyes de los EE.UU. el ocotillo que se importa a los EE.UU. no puede tener más de 18 pulgadas de alto y se le debe de haber emitido un certificado de salud válido para plantas antes de su ingreso.

El evaluar el número y el impacto de casos de cosecha ilegal de cactus en tierras del estado o tierras públicas administradas federalmente en el Desierto Chihuahuense depende, en gran parte, de las observaciones, información anecdótica y reportes de agencias gubernamentales de la región. Muy poca información cuantitativa y cualitativa está disponible en cuanto a la intensidad, ubicación y frecuencia del saqueo de cactus en el Desierto Chihuahuense de Texas.

Los parques estatales de Texas son propensos a la recolección no autorizada de cactus. Se han documentado incidentes previos que involucraron la excavación ilegal de cactus del Parque Estatal de las Montañas Franklin cerca de El Paso. De acuerdo al administrador del parque, la proximidad del público y el fácil acceso a las Montañas Franklin aumentaron la susceptibilidad del parque a la recolección de estas plantas (Cierra 2000).

El Parque Nacional Big Bend, que abarca más de 800,000 acres, es la extensión más grande de zonas verdes protegidas en los EE.UU. dentro del Desierto Chihuahuense. El parque es hogar de más de 1,200 especies de plantas, de las cuales 87 especies o el 7 por ciento de la diversidad de plantas del parque, son cactus pertenecientes a 15 géneros. La recolección y remoción de los recursos naturales, incluyendo cactáceas que se hallan dentro de los linderos del parque, están prohibidas. A pesar de que el

nivel de recolección ilegal de cactus en el parque no se comprende en su totalidad, es de esperarse que los casos documentados de esta actividad representen un pequeño porcentaje de los incidentes ocurridos (Wright 2000). Los funcionarios del Parque Estatal Big Bend han observado poca evidencia directa de la extracción furtiva de cactus a lo largo de la

orilla de los caminos dentro y alrededor del parque. Sin embargo, el gran volumen de turistas que visita la región de Big Bend, junto con la ubicación remota del área, pueden incrementar la posibilidad de la recolección incidental e intencional de plantas silvestres de tierras de parques estatales que escapan la detección de funcionarios del parque (Wright

Tabla 8. Aseguramiento de especímenes de cactus en puertos de entrada a lo largo de la frontera entre EE.UU. y México (1998–1999)

Puerto de EE.UU.	Taxón	Nativo del Desierto Chihuahuense	Cantidad en 1998	Cantidad en 1999
Brownsville	Cactaceae, genus unknown	—	0	1
Brownsville	<i>Cephalocereus senilis</i>	✓	0	17
Brownsville	<i>Cereus</i>	◆	0	23
Brownsville	<i>Echinocactus</i>	◆	0	1
Brownsville	<i>Ferocactus</i>	◆	0	2
Brownsville	<i>Mammillaria</i>	◆	0	34
Brownsville	<i>Myrtillocactus</i>	◆	0	6
Total Parcial			0	84
El Paso	<i>Astrophytum myriostigma</i>	✓	1	0
El Paso	Cactaceae, genus unknown	—	7	2
El Paso	<i>Cereus</i>	◆	23	2
El Paso	<i>Coryphantha</i>	◆	12	8
El Paso	<i>Disocactus</i> (= <i>Heliocereus</i>)	—	0	3
El Paso	<i>Echinocactus</i>	◆	1	9
El Paso	<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	✓	7	6
El Paso	<i>Echinocereus</i>	◆	29	14
El Paso	<i>Echinocereus pectinatus</i>	✓	5	7
El Paso	<i>Echinopsis</i> (= <i>Trichocereus</i>)	—	12	1
El Paso	<i>Echinopsis chamaecereus</i>	—	1	0
El Paso	<i>Epiphyllum</i>	—	0	1
El Paso	<i>Ferocactus</i>	◆	3	3
El Paso	<i>Hylocereus</i>	—	4	3
El Paso	<i>Mammillaria</i>	◆	18	19
El Paso	<i>Myrtillocactus</i>	◆	11	4
El Paso	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	✓	1	2
El Paso	<i>Opuntia</i> (= <i>Cylindropuntia</i>)	◆	51	32
El Paso	<i>Opuntia imbricata</i>	✓	0	2
El Paso	<i>Opuntia microdasys</i>	✓	5	0
El Paso	<i>Pachycereus</i>	—	7	0
El Paso	<i>Pachycereus marginatus</i>	—	8	8
El Paso	<i>Pygmaeocereus</i>	—	1	0
El Paso	<i>Schlumbergera</i> (= <i>Zygocactus</i>)	—	1	0
El Paso	<i>Stenocactus</i>	◆	3	2
El Paso	<i>S. vaupelianus</i>	✓	0	1
El Paso	<i>Stenocereus</i>	◆	3	29
El Paso	<i>S. martinezii</i>	—	0	2
Total Parcial			214	160

Tabla 8. Aseguramiento de especímenes de cactus en puertos de entrada a lo largo de la frontera entre EE.UU. y México (1998–1999) (continued)

Puerto de EE.UU.	Taxón	Nativo del Desierto Chihuahuense	Cantidad en 1998	Cantidad en 1999
Houston	<i>Astrophytum myriostigma</i>	✓	0	1
Houston	Cactaceae, genus unknown		63	36
Houston	<i>Cereus</i>	◆	0	2
Houston	<i>Echinopsis</i>	—	0	1
Houston	<i>Echinocereus</i>	◆	1	0
Houston	<i>Ferocactus</i>	◆	0	3
Houston	<i>Mammillaria</i>	◆	3	2
Houston	<i>Melocactus</i>	—	0	1
Houston	<i>Opuntia</i>	◆	4	6
Houston	<i>O. cylindrical</i>	—	0	1
Houston	<i>Pachycereus</i>	—	0	3
Houston	<i>Parodia</i> (= <i>Notocactus</i>)	—	0	1
Total Parcial			71	56
Nogales	Cactaceae, genus unknown	—	215	0
Nogales	<i>Carnegiea gigantea</i>	—	4	5
Nogales	<i>Cephalocereus</i>	◆	4	0
Nogales	<i>Cereus</i>	◆	20	48
Nogales	<i>Coryphantha</i>	◆	0	7
Nogales	<i>Disocactus</i> (= <i>Heliocereus</i>)	—	3	0
Nogales	<i>Echinocereus</i>	◆	19	9
Nogales	<i>Echinopsis</i> (= <i>Chamaecereus</i> , = <i>Lobivia</i>)	◆	8	5
Nogales	<i>Epiphyllum</i>	—	0	10
Nogales	<i>Ferocactus</i>	◆	4	1
Nogales	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	—	100 seeds	0
Nogales	<i>Gymnocalycium</i>	—	1	0
Nogales	<i>Mammillaria</i>	◆	7	15
Nogales	<i>Melocactus</i>	—	1	0
Nogales	<i>Myrtillocactus</i>	◆	4	5
Nogales	<i>Opuntia</i>	◆	26	24
Nogales	<i>Opuntia fulgida</i>	✓	4	0
Nogales	<i>Pachycereus</i> (= <i>Lemaireocereus</i> , = <i>Marginatocereus</i>)	—	15	19
Nogales	<i>Stenocereus</i>	◆	0	1
Nogales	<i>Stetsonia</i>	—	0	1
Nogales	<i>S. coryne</i>	—	0	1
Total Parcial			435	151
San Diego	Cactaceae, genus unknown	—	43	23
San Diego	Cactaceae skeletons	—	16	0
San Diego	<i>Ferocactus</i>	◆	3	2
San Diego	<i>Mammillaria</i>	◆	0	1
San Diego	<i>Opuntia</i>	◆	0	2
Total Parcial			62	28
Total			782	479

Fuente: Departamento de Agricultura de EE.UU.

Clave: ◆ El género incluye especies endémicas o nativas del Desierto Chihuahuense; ✓ El taxón es endémico o nativo del Desierto Chihuahuense; — El taxón no es nativo del Desierto Chihuahuense.

2000). Menos de una docena de reportes de incidentes que involucraron el robo de cactus fueron presentados por guardabosques del parque entre 1997 y junio de 2000. La mayor cantidad de citatorios se emitió a personas que adujeron en ese momento que las plantas de cactus o frutas en su posesión eran para su consumo personal. Los especímenes de cactus incautados por los guardabosques durante este período incluyeron las siguientes especies: cacto pera espinosa (*Opuntia* spp.), cacto roca viviente (*Ariocarpus fissuratus*), cacto anzuelo (*Ferocactus hamatacanthus*), cacto anzuelo Tobusch (*Sclerocactus brevihamatus* ssp. *tobuschii*), cacto arcoiris (*Echinocereus dasyacanthus*), cacto manca caballo (*Echinocactus texensis*) y cacto biznaga de chilitos (*Mammillaria heyderi*). Uno de los incidentes más recientes se reportó en abril de 2000, cuando un botánico visitante que estaba haciendo una caminata observó 30 huecos de los cuales probablemente habían sido extraídos cactus de los denominados roca viviente.

La incautación de peyote (*Lophophora williamsii*), una especie de cacto originaria del Desierto Chihuahuense de Texas y México que supuestamente se importó ilegalmente de México a los Estados Unidos en o cerca del Parque Nacional Big Bend, aumentó en 1999 (Wright 2001). El peyote, una fuente del alucinógeno mescalina, que es una sustancia controlada en los Estados Unidos y en México, ha sido comercializado ilegalmente; en la década del 90, el gobierno estadounidense reportó 15 incautaciones de peyote en Arizona, California, Louisiana, Nuevo México y Texas (Myrick 2000). El peyote, que los indios americanos valoraban para fines tradicionales y religiosos, puede ser recolectado y vendido bajo leyes federales y leyes de Texas por *peyoteros* con licencia, o recolectores tradicionales, para su uso ceremonial. A partir de 1995, 11 peyoteros participaron en la recolección legal de peyote, principalmente al sur de Texas, cosechando anualmente 200,000 “cabezas” de peyotes o botones, valorados en US\$150 a US\$170 por cada 1,000 cabezas (Anderson, 1995). De acuerdo al estado de Texas, un promedio de 2.1 millones de cabezas de peyote se cosecharon cada año, entre 1995 a 2000 (Patterson 2001). Se cree que la mayor amenaza al peyote en los Estados Unidos es la alteración de hábitat porque reduce el número

y el tamaño de poblaciones y puede resultar en visitas y cosechas más intensivas de sitios existentes por parte de los cosechadores (Anderson 1995).

La recolección comercial no autorizada de cactus ha sido un problema periódico en la zona del sur de Nuevo México que está dentro del Desierto Chihuahuense. Mucha de esa región consiste en tierra pública administrada por la Oficina de Administración de Tierras de EE.UU. que mantiene dos oficinas de campo: la oficina de Las Cruces y la oficina de Carlsbad. Funcionarios de la oficina de campo de Las Cruces, que es responsable de la administración de 6 millones de acres en la porción del suroeste de Nuevo México, reportaron un promedio anual de dos violaciones en extracciones ilegales de cactus con fines comerciales en los últimos cinco años. Sólo una pequeña fracción de actividad ilegal se documenta; por lo tanto, el número real de violaciones es probablemente mucho mayor del que se reportó. Los recolectores furtivos tienen como blanco la yuca (*Yucca* spp.) y el ocotillo (*Fouquieria* spp.) principalmente, a pesar de que el cacto de barril (*Ferocactus* spp.), y el cacto erizo (*Echinocereus* spp.) también son buscados para el comercio de paisajismo (Howard 2000). La oficina de campo de Carlsbad, que administra 2.2 millones de acres en la esquina sureste del estado, considera que una cantidad significativa de cactus cosechados de sus tierras dentro de su jurisdicción no ha sido documentada.

Manejo, protección y estatus de conservación de cactus

Internacional

La CITES protege a la familia de las cactáceas del comercio internacional. Alrededor de 115 taxones están enumerados en el Apéndice I de la CITES, en el que se prohíben las negociaciones comerciales de especímenes silvestres. Las especies de plantas del Apéndice I que se propagaron en un vivero son tratadas como especies enlistadas en el Apéndice II de la CITES, en el que se incluyen la mayoría de las especies de cactus (1,500-2,000). Las exportaciones y reexportaciones comerciales de las especies del Apéndice II se regulan bajo un sistema de licencias de la

CITES, que deben ser emitidas por el país de origen o país de reexportación antes de que los especímenes entren o vuelvan a entrar al comercio internacional. Las licencias de exportación de la CITES se emiten solamente después de que las autoridades de la CITES concluyan que los especímenes silvestres han sido obtenidos legalmente y sin comprometer la supervivencia de la especie en el medio silvestre. Estados Unidos exportó en 1998 más de 405,000 especímenes de cactus propagados artificialmente; otros 4,200 especímenes fueron semillas o plantas vivas de cactus citados en el Apéndice I.

La UICN elabora una Lista Roja de Plantas Amenazadas en las cuales una categoría de amenaza (en peligro, raro, vulnerable, indeterminado) es asignada a las especies de plantas menos comunes del mundo. Algunas especies de cactus del Desierto Chihuahuense caen dentro de estas categorías de amenaza: 11 en Arizona, 12 en Nuevo México y 14 en Texas (tabla 9). El rango de conservación estatal y la distribución geográfica de las plantas suculentas documentadas en el comercio entre Texas y Arizona se obtuvo para 26 taxones cuyos orígenes incluyen Arizona, Nuevo México y Texas (tabla 10). De esos

Tabla 9. Cactus de la EDC (Ecorregión del Desierto Chihuahuense) nativos de los Estados Unidos incluidos en la Lista Roja de Plantas Amenazadas de la UICN, y su estatus en la CITES

Especies	Estatus de conservación (Distribución en EE.UU.) ¹	CITES Apéndice
<i>Coryphantha ramillosa</i>	Vulnerable (Tex.)	II
<i>C. robustispina</i>	Indeterminado (N.M.), raro (Tex.)	II
<i>Echinocactus horizonthalonius</i> ssp. <i>Nicholii</i> ²	Vulnerable (Ariz.)	II
<i>Echinocereus chisoensis</i> ssp. <i>chisoensis</i>	En peligro (Tex., Chisos Mts.)	II
<i>E. coccineus</i> ssp. <i>paucispinus</i> ²	raro (Tex.)	II
<i>E. fendleri</i> ssp. <i>kuenzleri</i> ²	En peligro (N.M.)	II
<i>E. xlloydii</i> (= <i>E. xroetteri</i>)	Extinto/En peligro (N.M.), Vulnerable (Tex.)	II
<i>E. nicholii</i>	Indeterminado (Ariz.)	II
<i>E. viridiflorus</i> ssp. <i>davisii</i>	En peligro (Tex., Brewster County)	II
<i>Epithelantha bokei</i>	En peligro (Tex.)	II
<i>Escobaria minima</i>	En peligro (Tex.)	I
<i>E. orcuttii</i>	Indeterminado (Ariz.), Rare (N.M.)	II
<i>E. organensis</i>	Vulnerable (N.M.)	II
<i>E. robbinsorum</i>	En peligro (Ariz.)	II
<i>E. sandbergii</i>	Vulnerable (N.M.)	II
<i>E. sneedii</i> ssp. <i>leei</i>	Vulnerable (N.M.)	II
<i>E. sneedii</i> ssp. <i>sneedii</i>	Vulnerable (N.M., Tex.)	II
<i>E. villardii</i>	Vulnerable (N.M.)	II
<i>Mammillaria wrightii</i> var. <i>wrightii</i>	En peligro (Ariz., Tex.), raro (N.M.)	II
<i>Opuntia aureispina</i>	En peligro (Tex.)	II
<i>O. clavata</i>	Indeterminado (Ariz., N.M.)	II
<i>O. polyacantha</i> ssp. <i>juniperiana</i> ²	Indeterminado (Ariz., N.M.)	II
<i>O. santa-rita</i>	Indeterminado (Ariz., N.M., Tex.)	II
<i>O. whipplei</i> ssp. <i>multigeniculata</i>	Indeterminado (Ariz.)	II
<i>O. wigginsii</i>	Indeterminado (Ariz.)	II
<i>Peniocereus greggii</i> ssp. <i>greggii</i> ²	Indeterminado (Ariz., N.M.), Vulnerable (Tex.)	II
<i>Thelocactus bicolor</i> ssp. <i>flavidispinus</i>	Vulnerable (Tex.)	II

Fuente: Lista Roja de Plantas Amenazadas de la UICN de 1997.

¹ El estatus de conservación es una reflexión del estado local de amenaza como se define en las categorías de la Lista Roja (antes de 1994) desarrolladas por la UICN.

² Taxonomía estandarizada de Hunt (1999); taxones incluidos en la lista no reconocidos por Hunt (1999) pueden ser válidos y aceptados local o regionalmente.

Tabla 10. Distribución y clasificación de las plantas suculentas del Desierto Chihuahuense identificadas en el comercio de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Taxón	Nombre(s) común(es)	Distribución de taxones	Clasificación estatal ¹	Enfoque amplio Clasificación ¹
<i>Agave parryi</i>	Perry eye maguey	Ariz., N.M.	Seguro	Amplia distr., abundante, seguro
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	Cactus roca viviente	Tex.	Aparentemente seguro	Aparentemente seguro
<i>Dasyliirion leiophyllum</i>	Sotol	N.M., Tex.	Reportado	Amplia distr., abundante, seguro
<i>D. wheeleri</i>	Desert spoon	Ariz., N.M., Tex.	Reportado	Aparentemente seguro, amplia distr., abundante, seguro
<i>Dioscorea villosa</i>	Wild yam	Tex.	Reportado	Aparentemente seguro, amplia distr., abundante, seguro
<i>Echinocactus horizontalis</i>	Barril azul, garra de águila	Ariz. N.M. Tex.	En peligro Vulnerable Reportado	Aparentemente seguro
<i>Echinocactus texensis</i>	Manca caballo, manca vaca	N.M. Tex.	Vulnerable Aparentemente seguro	Amplia distr., abundante, seguro
<i>Echinocereus dasyacanthus</i>	Erizo arcoiris	Ariz. N.M. Tex.	Aparentemente seguro Reportado Reportado	Amplia distr., abundante, seguro
<i>E. reichenbachii</i>	Lace hedgehog	N.M. Tex.	Reportado No clasificado	Amplia distr., abundante, seguro
<i>E. russanthus</i>	Russanthus	Tex.	Reportado	Aparentemente seguro
<i>E. stramineus</i>	Strawberry hedgehog	N.M. Tex.	Reportado Reportado	Aparentemente seguro
<i>E. triglochidiatus (coccineus)</i>	Pitallito	Ariz. N.M. Tex.	Aparentemente seguro Reportado No clasificado	Amplia distr., abundante, seguro
<i>E. viridiflorus</i>	Erizo verde	N.M. N.M. Tex.	Reportado Vulnerable No clasificado	Amplia distr., abundante, seguro
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	N.M. Tex.	En peligro critico Reportado	Amplia distr., abundante, seguro
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Barril de Texas, Cabeza de turco	N.M. Tex.	En peligro Reportado	Aparentemente seguro
<i>F. wislizenii</i>	Anzuelo barril de Texas	Ariz. N.M. Tex.	Reportado Reportado En peligro critico	Aparentemente seguro

Tabla 10. Distribución y clasificación de las plantas suculentas del Desierto Chihuahuense identificadas en el comercio de Texas a Arizona (1998–junio 2001) (continued)

Taxón	Nombre(s) común(es)	Distribución de taxones	Clasificación estatal ¹	Enfoque amplio Clasificación ¹
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	Ariz. N.M. Tex.	Reportado Reportado Reportado	Aparentemente seguro
<i>Jatropha dioica</i>	Rubber plant, leatherstem	Tex.	Reportado	Aparentemente seguro
<i>Opuntia macrocentra</i>	Nopal coyotillo	Ariz. N.M. Tex.	Reportado Reportado Reportado	Vulnerable, apparently secure
<i>Peniocereus greggii</i>	Queen of the night	Ariz. N.M. Tex.	Apparently secure En peligro Unranked	Vulnerable, Aparentemente seguro
<i>Sclerocactus intertextus</i> (= <i>Neolloydia intertexta</i>)	Chichuahua pineapple cactus, white fishhook cactus	Ariz.	Reportado	Aparentemente seguro, Amplia distr., abundante, seguro
<i>Yucca faxoniana</i>	Eve's needle, giant white dagger, palm yucca	N.M. Tex.	En peligro Reportado	Aparentemente seguro
<i>Y. filifera</i>	Árbol de yuca	Desconocido	Desconocido	Desconocido
<i>Y. rigida</i>	Mexican blue yucca	Desconocido	Desconocido	Desconocido
<i>Y. thompsoniana</i> (= <i>Y. rostrata</i>)	Thompson, beaked yucca	Tex.	Reportado	Aparentemente seguro
<i>Y. torreyi</i>	Spanish dagger, Torrey's yucca	N.M. Tex.	Aparentemente seguro, Reportado	Aparentemente seguro

¹ Fuente: Natureserve explorer: Una enciclopedia de vida en línea [aplicación web]. 2001. Versión 1.5. Arlington, Va.: Disponible en <<http://www.natureserve.org/explorer>>. [Acceso: 2 de noviembre de 2001]

taxones, se clasifican a siete como vulnerables, en peligro o en peligro crítico en Nuevo México; uno de ellos se clasifica como en peligro en Nuevo México; y otro, el anzuelo de barril (*Ferocactus wislizenii*), se considera en peligro crítico en Texas. La mayor parte de taxones para los cuales se buscaron categorías de conservación, son simplemente “reportadas”, un indicador de la ocurrencia confirmada, mas no de su estatus dentro de la población. El número de taxones reportado o no clasificado en alguna categoría es más alto en Texas, donde una porción importante de la población silvestre se confina a las tierras privadas y, como resultado, puede ser inaccesible a los investigadores para propósitos de monitoreo y clasificación.

Estados Unidos

El gobierno de los EE.UU. protege el hábitat natural y las poblaciones silvestres de flora y fauna vulnerables a los disturbios naturales o humanos, añadiendo especies elegibles a la Lista de Fauna en Peligro o Amenazada o a la Lista de Plantas en Peligro o Amenazadas (50 Código de Regulaciones Federales [CRF] 17.11, 50 CRF 17.12). Las especies enlistadas como en peligro son aquellas que enfrentan la mayor amenaza de extinción, mientras que las especies amenazadas probablemente calificarán como en peligro en el futuro cercano. Una vez incluidas en la lista, las especies reciben protección bajo la Ley de Especies en Peligro de EE.UU. de 1973 (Endangered Species Act — ESA), que restringe las actividades humanas que pudieran interferir con la

supervivencia o recuperación de las especies enlistadas. Por ejemplo, la ESA prohíbe que las plantas incluidas participen en el comercio interestatal o internacional a menos que el propósito de ese comercio sea mejorar la conservación de las especies y sólo si se obtiene una licencia del Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU., agencia que administra la ley para las especies terrestres y de agua dulce.

Las agencias federales están obligadas a adherirse a las regulaciones de la ESA para la protección de especies en peligro o amenazadas. Por ejemplo, si una actividad propuesta (p.ej., el desarrollo) pudiera afectar una de las especies enlistadas en la ESA o su hábitat crítico en tierras federales, la agencia federal que propone encargarse de la actividad debe implementar medidas con el propósito de proteger las especies o el hábitat en particular, de esos efectos. El desarraigo o perturbación de plantas enlistadas en propiedad privada, no requiere de la aprobación del gobierno federal ni representa una violación de la ESA. Es por eso, que las plantas enlistadas federalmente reciben protección en tierras federales sólo cuando el daño o la destrucción de cualquier planta en peligro, protegida federalmente, es una violación de la ESA. Además, la ESA prohíbe el desarraigo y la posesión física de cualquier planta de la lista de tierras federales. Algunos estados protegen las plantas clasificadas como en peligro o amenazadas bajo la ESA o la ley estatal en tierras de propiedad privada regulando las actividades que pudieran afectar las plantas protegidas. Por ejemplo, los estados (p.ej., Texas) pueden regular la recolección comercial de especies de plantas en peligro de tierras privadas emitiendo licencias obligatorias. Más aún, la destrucción o desarraigo de las plantas enlistadas de propiedad privada sin el consentimiento del terrateniente sería una violación de leyes estatales de intrusión.

La ESA protege diez especies de cactus del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos, con seis consideradas como en peligro y cuatro como amenazadas (tabla 11). De estas especies, tres son endémicas de Texas, dos crecen exclusivamente en Nuevo México y otras dos existen únicamente en Arizona. Las poblaciones naturales de tres especies incluidas en la ESA, *Coryphantha ramillosa*, *Escobaria robbinsorum* y *Escobaria sneedii*

spp. *sneedii*, crecen en Texas y México (Coahuila), Arizona y México (Sonora) y Nuevo México y Texas, respectivamente.

Arizona

El Desierto Chihuahuense se limita a la esquina sureste en el extremo de Arizona y ocupa parte de los condados de Cochise, Graham, Pima, Santa Cruz y Greelee. El estado o gobierno federal administra más de la mitad de la tierra de estos condados. En el condado de Cochise, el 40 por ciento de la tierra es de propiedad privada, mientras que en el condado de Graham sólo el 7 por ciento lo es (Apéndices 6 y 7). Una buena parte de la tierra administrada federalmente en los condados de Cochise y Graham, está bajo la jurisdicción de la Oficina de Administración de Tierras de los EE.UU. (BLM) (cuadro 3). La otra porción importante de tierra administrada federalmente en el Desierto Chihuahuense del sureste de Arizona incluye las Montañas Chiricichua, bajo la administración del Bosque Nacional Coronado del Servicio Forestal de los EE.UU. (USFS) (cuadro 3). De acuerdo a la oficina de campo Safford de BLM, ubicada en el sureste de Arizona, la recolección comercial de cactus se halla limitada a los esqueletos de chollas muertas (*Opuntia imbricata*). Una compañía con base en Texas ha tenido una licencia anual durante los últimos 10 años para cosechar 26 cuerdas de madera de cholla, utilizadas para fabricar perchas para jaulas de pájaros (Goodman 2000). Las cantidades reales de cholla cosechadas bajo licencia no se registraron o son conocidas. Para recolectar las especies de cactus designadas en tierras federales de Arizona, se requiere de una licencia de la agencia federal pertinente y posiblemente del estado.

El estado de Arizona tiene leyes explícitas y ejemplares con respecto a la destrucción, el desarraigo y el comercio de plantas nativas protegidas por el estado. Esas leyes se aplican a las tierras administradas por el estado y a las de propiedad privada, a pesar de que el estado podría autorizar la recolección de plantas de tierras administradas federalmente con la aprobación de la agencia federal pertinente. Todavía no está claro hasta qué punto el estado o las agencias federales pertinentes regulan y monitorean la extracción de plantas nativas de las tierras administradas federalmente. Por

Tabla 11. Distribución y estatus de protección de cactus de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos

Especies ¹	Nombre común	Arizona	Nuevo México	Texas	Estatus Federal (USFWS)	Estatus BLM	Servicio Forestal EE.UU.	Bosque Nacional donde ocurre
<i>Ariocarpus fissuratus</i> ²	roca viviente, star cactus	X	X	✓				
<i>Coryphantha echinus</i>		X	X	✓				
<i>C. macromeris</i> ssp. <i>macromeris</i>		X	✓	✓				Lincoln
<i>C. ramillosa</i> ³	Bunched cory cactus	X	X	✓ (TXST)	T			
<i>C. robustispina</i> ssp. <i>scheeri</i> (<i>C. scheeri</i>)	Scheer's beehive cactus (Scheer's pincushion cactus)	X	✓ Raro (NMSE)	✓				
<i>Echinocactus horzonthalonius</i>		X	✓	✓				Lincoln
<i>E. horzonthalonius</i> ssp. <i>nicholii</i>	Nichol's Turk's head cactus	✓ (HSPNP)	X	X	E			
<i>E. texensis</i>	Manca caballo	X	✓	✓				
<i>Echinocereus chisoensis</i>	Chisos Mountain cactus erizo	X	X	✓ (TXST)	T			
<i>E. coccineus</i> ssp. <i>coccineus</i> ⁴ (= <i>E. coccineus</i> ssp. <i>paucispinus</i> , = <i>E. coccineus</i> var. <i>rosei</i>)		✓	✓	✓				Coronado, Gila, Cibola, Lincoln
<i>E. coccineus</i> ssp. <i>gurneyi</i> ⁵		X	✓	✓				Lincoln, Gila
<i>E. dasyacanthus</i>	arcoiris de Texas	X	✓	✓				Lincoln
<i>E. enneacanthus</i> ssp. <i>brevispinus</i> ⁶		X	X	✓				
<i>E. enneacanthus</i> ssp. <i>enneacanthus</i> ⁷		X	X	✓				
<i>E. fendleri</i>	Cluster hedgehog cactus	✓	✓	X				
<i>E. fendleri</i> ssp. <i>fendleri</i>	Fendler hedgehog cactus	✓ (SRPNP)	✓	✓				Cibola, Coronado, Gila, Lincoln
<i>E. fendleri</i> ssp. <i>kuenzleri</i> ⁸	Kuenzler hedgehog cactus	X	✓ Raro (NMSE)	X	E	BLMS		Lincoln
<i>E. fendleri</i> ssp. <i>rectispinus</i>	Fendler needle-spine hedgehog	✓ (SRPNP)	✓	X				Coronado, Gila
<i>E. lloydii</i> (= <i>E. x roetteri</i>)	Lloyd's hedgehog cactus	X	✓	✓				
<i>E. nicholii</i>		✓ (SRPNP)	X	X				

Clave: ✓ = ocurre en la EDC, ✓ (?) = ocurrencia en la EDC no confirmada, X = no ocurre en la porción de la EDC del estado, HSPNP = plantas nativas protegidas altamente salvaguardadas de Arizona, SRPNP = plantas nativas salvables protegidas de Arizona (salvables sólo con licencia), TXSE = enlistada como en peligro de Texas, TXST = enlistada como amenazada en Texas, NMSE = enlistada como en peligro en Nuevo México, E = federalmente en peligro bajo la Ley de Especies en Peligro de EE.UU. (ESA), T = federalmente amenazadas bajo la ESA, BLMS = designadas como de "estatus especial" o "sensible" por la Oficina de Administración de Tierras para su monitoreo y manejo, LCFO = designada (de modo extraoficial) como sensible por la BLM de la oficina de campo de Las Cruces por sus rareza o por pertenecer a una población silvestre en disminución. Bosques Nacionales de EE.UU. CDE: Cibola (Nuevo México); Coronado (Arizona); Gila (Nuevo México); Lincoln (Nuevo México).

¹ Taxonomía estandarizada de Hunt (1999); taxones incluidos en la lista no reconocidos por Hunt (1999) pueden ser válidos y aceptados localmente o regionalmente.

² Común en partes del Transpecos, Texas (Ferguson 2000), pero amenazados fuertemente por la recolección en la región (Poole 2001).

³ Información conflictiva concerniente con el estatus del taxón; considerado una mala hierba en México (Ferguson 2000); no abundante en Texas (Poole 2001).

⁴ Ocurre en las Montañas Chisos y cerca al Río Pecos en la Meseta de Stockton, Texas (Ferguson 2000).

⁵ No reconocida por Hunt (1999).

⁶ Big Bend a Del Rio, Texas (Ferguson 2000).

⁷ Los informes del estatus de EE.UU. varían de raro (Ferguson 2000) a común (Poole 2001) desde el centro hasta el oeste de Texas.

⁸ No reconocida por Hunt (1999).

Tabla 11. Distribución y estatus de protección de cactus de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos (continued)

Especies ¹	Nombre común	Arizona	Nuevo México	Texas	Estatus Federal (USFWS)	Estatus BLM	Servicio Forestal EE.UU.	Bosque Nacional donde ocurre
<i>E. pectinatus</i> ssp. <i>neomexicanus</i> ⁹	Pitaya amarilla	✓ (SRPNP)	✓	✓				
<i>E. pectinatus</i> ssp. <i>wenigeri</i>		X	X	✓				
<i>E. pseudopectinatus</i>		✓ (SRPNP)	✓	X				
<i>E. reichenbachii</i>	Lace hedgehog	X	✓	✓				
<i>E. rigidissimus</i>	Arizona rainbow hedgehog	✓ (SRPNP)	✓	X				
<i>E. rusanthus</i>		X	✓	✓				
<i>E. stramineus</i> ssp. <i>stramineus</i>		X	✓	✓				Lincoln
<i>E. triglochidiatus</i> ssp. <i>arizonicus</i> ¹⁰	Arizona hedgehog cactus	✓ (HSPNP)	X	X	E			
<i>E. triglochidiatus</i> ssp. <i>neomexicanus</i> ¹¹	Pitallito mexicano	X	✓	X				
<i>E. triglochidiatus</i> ssp. <i>triglochidiatus</i>		X	✓	X				
<i>E. viridiflorus</i> ssp. <i>chloranthus</i> (= <i>E. chloranthus</i> ssp. <i>neocapillus</i>)		X	✓	✓				Lincoln
<i>E. viridiflorus</i> ssp. <i>cylindricus</i> ¹²		X	✓	✓				Lincoln
<i>E. viridiflorus</i> ssp. <i>correllii</i>		X	X	✓				
<i>E. viridiflorus</i> ssp. <i>davisii</i>	Davis's green pitaya	X	X	✓ (TXSE)	E			
<i>E. viridiflorus</i> ssp. <i>viridiflorus</i>		X	✓	X				Cibola, Lincoln
<i>Echinomastus intertextus</i> ssp. <i>dasyacanthus</i> ¹³		X	✓	✓				Cibola, Gila, Lincoln
<i>Epithelantha bokei</i> ¹⁴		X	✓	✓				
<i>E. micromeris</i> ¹⁵		X	✓	✓		BLMS		
<i>Escobaria albicolumnaria</i>		X	X	✓				
<i>E. dasyacantha</i> ssp. <i>chaffeyi</i>		X	X	✓				
<i>E. dasyacantha</i> ssp. <i>dasyacantha</i>		X	✓	✓				
<i>E. dasyacantha</i> ssp. <i>duncanii</i> ¹⁶		X	✓	✓				
<i>E. duncanii</i>	Duncan's pin-cushion cactus	X	✓ Raro (NMSE)	✓	Especie preocupante	BLMS		

⁹ No reconocida por Hunt (1999).

¹⁰ No reconocida por Hunt (1999).

¹¹ No reconocida por Hunt (1999).

¹² Generalmente una especie de montaña o pradera (Ferguson 2000).

¹³ No reconocida por Hunt (1999).

¹⁴ Crece en esquistos de piedra caliza (Ferguson 2000).

¹⁵ Crece en esquistos de piedra caliza, entre otros hábitats (Poole 2001), en el suroeste y sur-centro de Nuevo México (Ferguson 2000; Howard 2001).

¹⁶ No reconocida por Hunt (1999).

Tabla 11. Distribución y estatus de protección de cactus de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos (continued)

Especies ¹	Nombre común	Arizona	Nuevo México	Texas	Estatus Federal (USFWS)	Estatus BLM	Servicio Forestal EE.UU.	Bosque Nacional donde ocurre
<i>E. guadalupensis</i>		X	✓ Raro, especie preocupante	✓			Sensitivo ¹⁷	Lincoln
<i>E. hesteri</i>		X	X	✓				
<i>E. minima</i>	Nellie's cory cactus	X	X	✓ (TXSE)	E			
<i>E. missouriensis</i> ssp. <i>missouriensis</i> ¹⁸		X	✓	X				
<i>E. orcuttii</i> ¹⁹	Orcutt's pin-cushion cactus	✓	✓ Raro, especie preocupante	X			Sensitivo	
<i>E. organensis</i>	Organ Mt. pin-cushion cactus	X	✓ Raro (NMSE)	X		BLMS		
<i>E. robbinsorum</i>	Cochise pin-cushion cactus	✓ (HSPNP)	X	X	T			
<i>E. sandbergii</i>	Sandberg's pin-cushion cactus	X	✓ Raro, especie preocupante	X		BLMS		
<i>E. sneedii</i> ssp. <i>leei</i>	Lee's pincushion cactus	X	✓ Raro (NMSE)	X	T	Estatus especial		
<i>E. sneedii</i> ssp. <i>sneedii</i>	Sneed's pin-cushion cactus	X	✓ Raro (NMSE)	✓ (TXSE)	E	BLMS		
<i>E. tuberculosa</i>		X	✓	✓				
<i>E. tuberculosa</i> ssp. <i>varicolor</i> ²⁰		X	X	✓				
<i>E. villardii</i>	Villard's pin-cushion cactus	X	✓ Raro (NMSE)	X	especie preocupante	BLMS	Sensitivo ²¹	Lincoln
<i>E. vivipara</i> ssp. <i>arizonica</i> ²²		X	✓	X				Cibola, Lincoln
<i>E. vivipara</i> ssp. <i>bisbeeana</i> ²³	Bisbee beehive cactus	✓ (SRPNP)	X	X				
<i>E. vivipara</i> ssp. <i>neomexicana</i> ²⁴		X	✓	X				Cibola, Lincoln
<i>E. vivipara</i> ssp. <i>radiosa</i> ²⁵		X	X	✓ (?)				
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Barril de Texas, Cabeza de turco	X	✓	✓				
<i>F. hamatacanthus</i> ssp. <i>hamatacanthus</i>	Cactus anzuelo barril	X	✓	✓		BLMS		
<i>F. hamatacanthus</i> ssp. <i>sinnatus</i> ²⁶		X	X	✓				
<i>F. wislizenii</i> ²⁷	Cactus anzuelo barril del suroeste de Texas	✓ (SRPNP)	✓	✓		LCFOS		Coronado

¹⁷ Lista del Servicio Forestal de Especies Sensibles de USDA (7/21/99).

¹⁸ Ocurre en la EDC de EE.UU. en los condados de Socorro y Valencia (Nuevo México) (Ferguson 2000).

¹⁹ Especies consideradas muy raras en Arizona; comunes en México (Ferguson 2000).

²⁰ Ocurre en la EDC de EE.UU. en las Montañas Transpecos; no reconocida por Hunt (1999).

²¹ Lista del Servicio Forestal de Especies Sensitivas de USDA (7/21/99).

²² No reconocida por Hunt (1999).

²³ No reconocida por Hunt (1999).

²⁴ Ocupa terreno accidentado y tierras de piedra caliza (Ferguson 2000).

²⁵ No reconocida por Hunt (1999).

²⁶ Hallada en el borde sureste de la EDC en Texas (Ferguson 2000).

²⁷ La designación de la BLM de LCFOS es sólo para el condado de Sierra donde las especies son raras; comunes en los demás sitios de tierras públicas en el suroeste de Nuevo México (Howard 2001).

Tabla 11. Distribución y estatus de protección de cactus de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos (continued)

Especies ¹	Nombre común	Arizona	Nuevo México	Texas	Estatus Federal (USFWS)	Estatus BLM	Servicio Forestal EE.UU.	Bosque Nacional donde ocurre
<i>Lophophora williamsii</i> ²⁸	Peyote	X	X	✓				
<i>Mammillaria grahamii</i> ssp. <i>grahamii</i> ²⁹		✓ (SBP)	✓	✓				Coronado
<i>M. heyderi</i> ssp. <i>heyderi</i>		✓	✓	X				Lincoln, Gila, Coronado
<i>M. heyderi</i> ssp. <i>macdougalii</i>		✓ (SRPNP)	X	X				
<i>M. heyderi</i> ssp. <i>meiacantha</i>		✓ (SRPNP)	✓	✓				
<i>M. lasiacantha</i>	Golf ball pincushion	✓ (SRPNP)	✓	✓				Lincoln
<i>M. wrightii</i> ssp. <i>wilcoxii</i>	Wilcox pincushion	✓ (?)	✓ (NMSE)	X				
<i>M. wrightii</i> ssp. <i>wrightii</i>		X	✓	✓				Gila, Lincoln, Cibola
<i>Neolloydia conoidea</i> ³⁰		X	X	✓				
<i>Opuntia aggeria</i>	Pera espinosa de Big Bend	X	X	✓				
<i>O. atrispina</i>		X	X	✓				
<i>O. aureispina</i> ³¹		X	X	✓				
<i>O. cacanapa</i> ³²		X	X	✓				
<i>O. camanchica</i> ³³		✓	✓	X				Coronado, Cibola, Gila, Lincoln
<i>O. chisosensis</i> ³⁴		X	X	✓				
<i>O. chlorotica</i>	Pancake prickly pear	✓ (SRPNP)	✓	X				
<i>O. clavata</i> ³⁵	Club cholla	✓ (SRPNP)	✓	X				Cibola
<i>O. cyclodes</i> ³⁶		X	✓	✓				Lincoln
<i>O. cymochila</i> ³⁷ (= <i>O. mackensenii</i>)		X	✓	X				Cibola, Lincoln (?)
<i>O. emoryi</i> ³⁸	Devil cholla	✓ (SRPNP)	✓	✓				
<i>O. engelmannii</i> ³⁹ (= <i>O. microcarpa</i> ; = <i>O. subarmata</i>)		X	X	✓				
<i>O. engelmannii</i> ssp. <i>engelmannii</i> ⁴⁰	Engelmann's prickly pear	✓ (SRPNP)	✓	✓				Gila, Coronado, Cibola, Lincoln
<i>O. erinacea</i> ssp. <i>hystricina</i> ⁴¹		X	✓	X				

²⁸ Extremadamente rara en la región Chihuahuense de Texas; poco frecuente a abundante localmente al sur de Texas (Poole 2001).

²⁹ No reconocida por Hunt (1999).

³⁰ Relativamente común en la parte oeste de la Meseta de Edwards y en la parte este de la Transpecos (Poole 2001).

³¹ Restringida a la parte sur de Big Bend, Texas (Ferguson 2000).

³² Presente pero rara en la EDC de Texas cerca a Ft. Stockton y en las Montañas Chisos (Poole 2001); común en el cultivo y el comercio (Ferguson 2000); no reconocida por Hunt (1999).

³³ Most common *Opuntia* in northern CDE (Ferguson 2000).

³⁴ Distribución limitada a las Montañas Chisos, donde es muy común (Ferguson 2000; Poole 2001).

³⁵ Su presencia en Arizona es altamente cuestionable (Ferguson 2000).

³⁶ No reconocida por Hunt (1999).

³⁷ Ingresa a la EDC de EE.UU. por el este de las Transpecos, Texas (Ferguson 2000).

³⁸ Taxonomía incierta con respecto al epíteto *emoryi* (Ferguson 2000).

³⁹ Presente a lo largo del Río Grande y el nivel bajo del Río Pecos, raro en la EDC (Ferguson 2000).

⁴⁰ No reconocida por Hunt (1999).

⁴¹ Hallada en la EDC del centro de Nuevo México (Ferguson 2000); no reconocida por Hunt (1999).

Tabla 11. Distribución y estatus de protección de cactus de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos (continued)

Especies ¹	Nombre común	Arizona	Nuevo México	Texas	Estatus Federal (USFWS)	Estatus BLM	Servicio Forestal EE.UU.	Bosque Nacional donde ocurre
<i>O. imbricata</i>	Árbol de cholla	X	✓	✓				Gila, Lincoln, Cibola, National
<i>O. imbricata</i> ssp. <i>argentea</i>		X	X	✓				
<i>O. kleiniae</i> ssp. <i>kleiniae</i> ⁴²		X	✓	✓				Lincoln
<i>O. kleiniae</i> ssp. <i>tetracantha</i> ⁴³		✓ (SRPNP)	✓	X				Coronado
<i>O. laevis</i>		✓ (?)	X	X				
<i>O. leptocaulis</i>	Tasajillo	✓ (SRPNP)	✓	✓				Coronado, Cibola, Gila, Lincoln
<i>O. macrocentra</i>	Nopal coyotillo	✓ (SRPNP)	✓	✓				Coronado, Cibola, Gila, Lincoln
<i>O. macrorhiza</i> ssp. <i>pottsi</i> ⁴⁴	Pott's prickly pear	✓ (SRPNP)	✓	✓				
<i>O. phaeacantha</i> ssp. <i>major</i> ⁴⁵ (= <i>O. gilvescens</i>)		X	✓	✓				
<i>O. phaeacantha</i> ssp. <i>phaeacantha</i> ⁴⁶		✓ (SRPNP)	✓	✓				Coronado, Cibola, Gila, Lincoln
<i>O. polyacantha</i> (= <i>O. arenaria</i>)	Sand prickly pear; sandbur cactus	X	✓ (NMSE)	✓	Especie preocupante	BLMS		
<i>O. polyacantha</i> ssp. <i>juniperiana</i> ⁴⁷		X	✓	X				Cibola, Lincoln
<i>O. polyacantha</i> ssp. <i>trichopora</i> ⁴⁸		✓ (?) (SRPNP)	✓ (?)	✓				
<i>O. riparia</i> ⁴⁹		✓	✓	X				Gila
<i>O. rufida</i> ⁵⁰		X	X	✓				
<i>O. santa-rita</i>	Santa Rita prickly pear	✓ (SRPNP)	✓	X				Coronado
<i>O. schottii</i> ssp. <i>grahamii</i> ⁵¹		X	✓	✓				
<i>O. schottii</i> ssp. <i>schottii</i> ⁵²		X	✓	✓				
<i>Opuntia x spinosibacca</i> ⁵³		X	X	✓				
<i>O. spinosior</i>	Cane cholla	✓ (SRPNP)	✓	X				Coronado, Gila
<i>O. strigil</i> ⁵⁴		X	X	✓				

⁴² No reconocida por Hunt (1999).

⁴³ No reconocida por Hunt (1999).

⁴⁴ No reconocida por Hunt (1999).

⁴⁵ No reconocida por Hunt (1999).

⁴⁶ No reconocida por Hunt (1999).

⁴⁷ No reconocida por Hunt (1999).

⁴⁸ No reconocida por Hunt (1999).

⁴⁹ Rara en la EDC (Ferguson 2000); no reconocida por Hunt (1999).

⁵⁰ Común en Big Bend, Texas (Ferguson 2000), pero una planta rara en México (Poole 2001).

⁵¹ No reconocida por Hunt (1999).

⁵² No reconocida por Hunt (1999).

⁵³ Híbrida (Poole 2001); zona baja de Big Bend, Texas; probablemente rara (Ferguson 2000).

⁵⁴ Común en la Meseta de Stockton, Texas (Ferguson 2000).

Tabla 11. Distribución y estatus de protección de cactus de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos (continued)

Especies ¹	Nombre común	Arizona	Nuevo México	Texas	Estatus Federal (USFWS)	Estatus BLM	Servicio Forestal EE.UU.	Bosque Nacional donde ocurre
<i>O. tortispina</i> ⁵⁵		✓	✓	✓ (?)				Cibola, Gila, Coronado, Lincoln
<i>O. trichophora</i> ⁵⁶		X	✓	✓				Cibola, Lincoln
<i>O. valida</i> ⁵⁷		X	✓	✓				
<i>O. whipplei</i> ssp. <i>multigeniculata</i> ⁵⁸		✓ (?) (SRPNP)	X	X				
<i>O. whipplei</i> ssp. <i>whipplei</i> ⁵⁹	Whipple cholla	(SRPNP)	✓ (?)	X				
<i>O. wigginsii</i>		✓ (?) (SRPNP)	X	X				
<i>O. wootonii</i>	Wooton's prickly pear	X	✓	X				
<i>O. zuniensis</i> ⁶⁰		X	✓ (?)	X				
<i>Peniocereus greggii</i> ssp. <i>greggii</i> ⁶¹	Night-blooming cereus	✓ (SRPNP)	✓ Rare (NMSE)	✓	Especie preocupante	BLMS		
<i>P. greggii</i> ssp. <i>transmontanus</i> ⁶²	Queen of the Night cereus	✓ (?) (SRPNP)	X	X				
<i>Sclerocactus intertextus</i>	Chichuahua pineapple cactus	✓	✓	✓				
<i>S. intertextus</i> ssp. <i>intertextus</i> ⁶³		✓	✓	✓				Coronado
<i>S. mariposensis</i>	Lloyd's mariposa cactus	X	X	✓ (TXST)	T			
<i>S. papyracanthus</i>		✓	✓	✓				
<i>S. parviflorus</i>	Brack hardwall cactus	✓ (?) (SRPNP)	✓ (?)	X	Especie preocupante	BLMS		
<i>S. pubispinus</i>		✓ (?) (SRPNP)	X	X				
<i>S. warnockii</i> ⁶⁴		X	X	✓				
<i>Thelocactus bicolor</i> ssp. <i>flavidispinus</i> ⁶⁵		X	X	✓				
<i>T. bicolor</i> ssp. <i>schottii</i> ⁶⁶		X	X	✓				
<i>Toumeyia papyracantha</i>	Grama grass cactus	X	✓	✓		BLMS		

⁵⁵ Especies de praderas (Ferguson 2000); no reconocidas como buenas especies y, por eso no se pueden confirmar en Texas (Poole 2001).

⁵⁶ No reconocida por Hunt (1999).

⁵⁷ No reconocida por Hunt (1999).

⁵⁸ No reconocida por Hunt (1999).

⁵⁹ No reconocida por Hunt (1999).

⁶⁰ Hallada en los límites norte de la CDE de Nuevo México (Ferguson 2000); no reconocida por Hunt (1999).

⁶¹ No reconocida por Hunt (1999).

⁶² No reconocida por Hunt (1999).

⁶³ No reconocida por Hunt (1999).

⁶⁴ Distribución restringida; posiblemente rara (Ferguson 2000).

⁶⁵ Común localmente pero altamente restringida a un área geográfica extremadamente limitada (Poole 2001).

⁶⁶ Presente al oeste de Texas cerca a Río Grande en sustratos volcánicos (Ferguson 2000) y en el sur de Texas (Poole 2001); no reconocida por Hunt (1999).

Sources: A. Michael Powell, Sul Ross State University, Alpine, Texas; David Ferguson, Albuquerque Botanical Garden; Mike Howard, Bureau of Land Management, Las Cruces, New Mexico field office; New Mexico Rare Plant Technical Council, 1999, New Mexico Rare Plants. <<http://nmrareplants.unm.edu>> (15 March 2002).

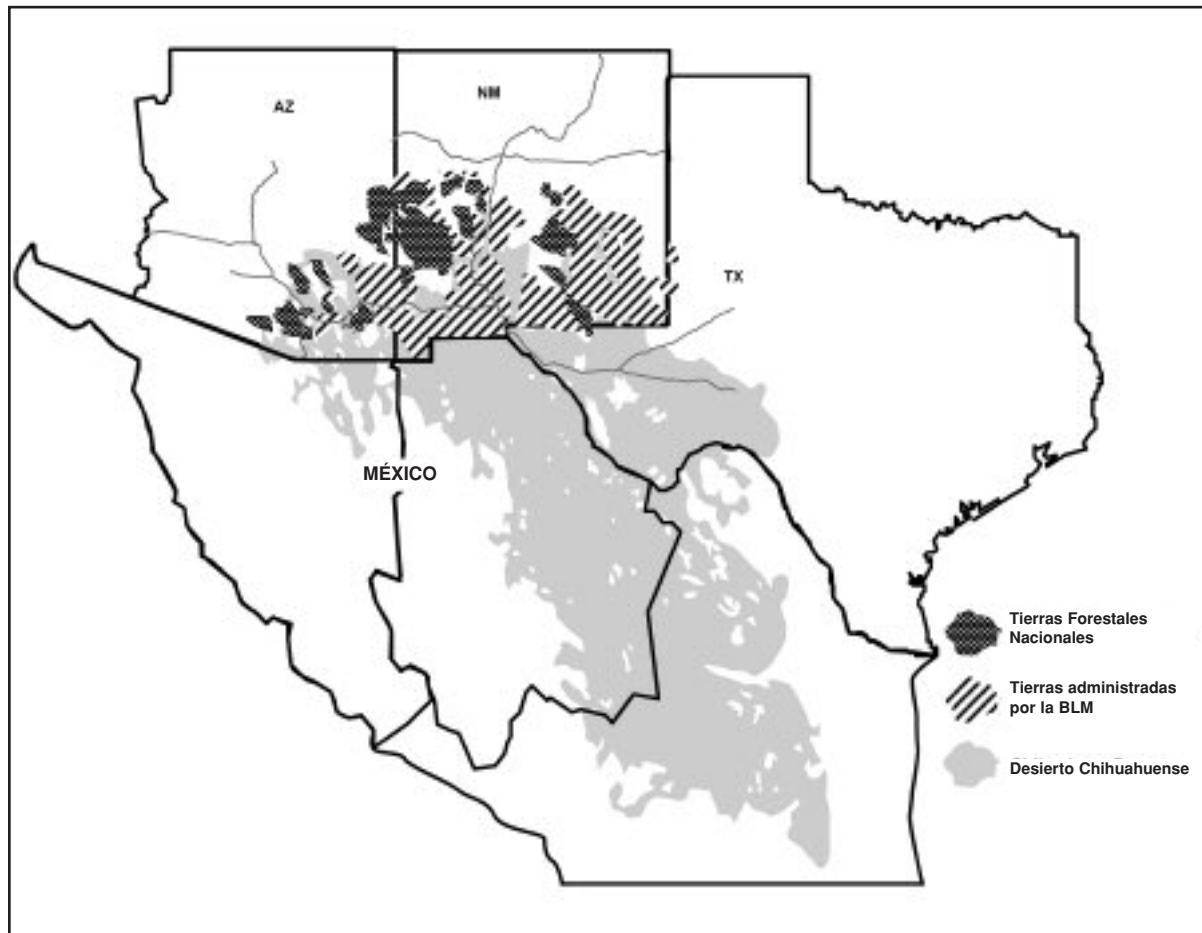
ejemplo, la cholla (*Opuntia imbricata*) se recolecta legalmente con propósitos comerciales en tierras de la BLM, pero el nivel de extracción no se documenta.

Dependiendo del tipo y grado de peligro en el que se hallan las especies individuales, las especies de plantas nativas de Arizona se incluyen en cuatro listas o categorías de protección estatal. Se piensa que tres especies de cactus que crecen en el Desierto Chihuahuense de Arizona se clasifican como “plantas nativas protegidas altamente salvaguardadas”. Esta categoría incluye especies cuya supervivencia en el estado está en riesgo o que están en peligro de extinción. La categoría también incluye especies que están en el estado y son designadas como en peligro o amenazadas bajo la Ley de Especies en Peligro de EE.UU. Aproximadamente 30

cactus considerados especies del Desierto Chihuahuense se clasifican como “plantas nativas protegidas salvadas restringidas”, una categoría que incluye especies en peligro de ser dañadas por la recolección o el vandalismo. Ningún cacto se clasifica bajo “plantas nativas protegidas salvadas evaluadas” o como “plantas nativas protegidas restringidas de cosechas” (tabla 11). La categoría anterior se refiere a las plantas nativas con valor comercial que se pueden cosechar para “apoyar el costo de salvamento” mientras que la última incluye especies que están sujetas a la “cosecha o tala excesivas debido a su valor intrínseco”.

Los terratenientes privados tienen el derecho de destruir o salvar plantas nativas protegidas en su propiedad, con tal de que se le dé al estado aviso con tiempo suficiente de las intenciones del terrateniente de afectar la

Cuadro 3. Distribución de tierras del USFS y de la BLM dentro del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos



vegetación o la tierra en cuestión. Los terratenientes que tienen como propósito desarrollar un hábitat natural deben notificar al Departamento de Agricultura de Arizona sobre las posibilidades de que esta actividad afecte a las plantas nativas enlistadas en cualquiera de las cuatro categorías de protección estatal. Si es así, se requiere que declaren al estado si las plantas afectadas se transplantarán en la misma propiedad o a una diferente, se salvarán, se destruirán o se dispondrán de alguna otra forma. Las agencias estatales que planifiquen desarraigar o destruir plantas nativas protegidas limpiando o desarrollando tierra estatal en un área que exceda un cuarto de un acre deben seguir procedimientos similares a aquellos diseñados para terratenientes privados.

El salvamento y transporte de plantas nativas protegidas de tierra privada es legal, siempre y cuando las licencias de cosecha, las etiquetas o sellos de las plantas necesarios se obtengan con anterioridad, del Departamento de Agricultura. Los precios de las etiquetas de plantas nativas dependen del tamaño de la especie, y varían entre US\$0.50 a US\$6.00 por planta individual. Las licencias para la remoción de plantas nativas protegidas altamente salvaguardadas son emitidas sólo con propósitos científicos o no comerciales. Antes de que cualquier planta pueda ser legalmente transportada dentro de o hacia Arizona, se deben obtener licencias escritas válidas, certificados de inspección, o ambos, y se deben sujetar a las plantas las etiquetas y sellos pertinentes. Las etiquetas y sellos sujetos a las plantas destinadas al comercio no se pueden desprender hasta que las plantas hayan llegado a su destino final.

Los importadores también tienen la obligación de declarar y revelar en las estaciones de inspección agrícola cualquier planta o plantas que estén trayendo al estado, y deben obtener las licencias necesarias de traslado para importar plantas bajo la ley de Arizona.

Nuevo México

El Desierto Chihuahuense se limita principalmente a la parte sur de Nuevo México y comprende todo o parte de los siguientes condados, de oeste a este: Hidalgo, Grant, Luna, Sierra, Dona Ana, Otero, Chaves y Eddy. En general, una desproporcionadamente gran cantidad de tierra de esta región está

administrada por el estado o por la agencia federal, típicamente la BLM o el USFS (cuadro 3, p. I-32). Por ejemplo, el gobierno federal administra 83 por ciento, 60 por ciento y 63 por ciento del área de superficie de los condados de Dona Ana, Eddy y Otero respectivamente (apéndices 8-15).

La oficina de campo de Las Cruces de la BLM administra 6 millones de acres que se extienden a través de seis condados (Grant, Hidalgo, Luna, Sierra, Dona Ana y Otero), que se ubican en las partes suroeste y centro sur del estado. Partes del área de administración de la BLM de Las Cruces que reciben atención por su valor natural único se llaman Áreas de Preocupación Ambiental Crítica (Areas of Critical Environmental Concern — ACEC). Algunas de estas áreas poseen poblaciones de cactos. La BLM autoriza la recolección de cactos en unas cuantas áreas designadas en la vecindad de Las Cruces. La agencia federal vende licencias de cactos para especies específicas, excluyendo cactos pequeños, globulares y columnares, con propósitos no comerciales únicamente. La mayor parte de las plantas recolectadas bajo tales licencias, incluyendo la yuca (*Yuca* spp.) y el cacto pera espinosa (*Opuntia* spp.) se transplantan a residencias privadas para el paisajismo; se vendieron un total de 86 licencias para extracción de la pera espinosa de 1996 a 1999. La oficina de campo de Las Cruces también permite el salvamento de plantas de cactos que probablemente serán dañados o destruidos por causa de proyectos de construcción o desarrollo (p.ej., la construcción de carreteras o tuberías). Entre 1998 y julio de 2000, se aprobaron más de 40 operaciones separadas para salvar 5 taxones diferentes de cactos, incluyendo 19 cabezas de turco (*Echinocereus coccineus*), 8 peras espinosas (*Opuntia* spp.), 5 cactos misceláneos, 4 anzuelos de barril de Texas (*Ferocactus wislizenii*), 4 borrachitos (*Coryphantha macromeris*) y 3 tasajillos (*Opuntia leptocaulis*) en la BLM del área de administración de Las Cruces (Howard in litt.2000).

La oficina de campo de Carlsbad de la BLM administra más de 2 millones de acres en los condados de Eddy y Lee, que están ubicados al sureste de Nuevo México y ocupan la franja noreste del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos. La BLM emitió licencias para

las cosechas, la mayor parte de las cuales es requisito para los residentes de Nuevo México, para uso personal de cactus silvestres que crecen en el Área de Recursos de Carlsbad. Entre el 4 de abril de 1998 y el 17 de mayo de 2000, se otorgaron 41 licencias de cosecha para la recolección de una variedad de plantas, incluyendo los siguientes cactus: cholla (*Opuntia* spp.), cacto almohadilla arcoiris (*Mammillaria rhodantha*) y el cacto pitallito (*Echinocereus triglochidiatus*). Éste último está entre las más populares especies de cactus buscados por coleccionistas del Área de Recursos de Carlsbad (Sherman 2000). La agencia no administra o monitorea activamente las poblaciones naturales de especies de plantas individuales. De acuerdo a funcionarios de la BLM, la oficina de campo de Carlsbad no recibe ni separa recursos suficientes para administrar las especies de cactus y sus poblaciones silvestres de una manera científica o sistemática (Sherman 2000). Si hubiera financiamiento disponible, los funcionarios de la BLM podrían justificar un inventario del Área de Recursos de Carlsbad para especies de cactus, determinar niveles sanos de explotación y manejar apropiadamente el hábitat de los cactus y sus poblaciones.

Los Bosques Nacionales de Lincoln, Cibola y Gila, administrados por el Servicio Forestal de los EE.UU., no están totalmente dentro de los límites de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense tal como lo define el Fondo Mundial para la Naturaleza, pero comparten comunidades de plantas y especies de cactus con el Desierto Chihuahuense de México. El USFS regula la recolección de cactus en el Bosque Nacional Lincoln y emite licencias para la cosecha sólo con el propósito de investigación científica. El público puede recolectar plantas suculentas silvestres incluyendo cactus sin licencias de uso personal de un área designada en la que funcionarios del USFS han determinado que no existen especies raras. De acuerdo a los funcionarios, ha habido recolección ilegal de cactus en el Bosque Nacional Lincoln, como lo prueban las depresiones discernibles formadas por la extracción de cactus del suelo. En el Bosque Nacional Lincoln se hallan dos especies protegidas por el gobierno federal: el *Echinocereus fendleri* var. *kuenzleri* aparece en la lista como en peligro y la *Coryphantha*

sneedii como amenazada bajo la Ley de Especies en Peligro de EE.UU. El primero fue incluido en la lista en 1979 debido a inquietudes sobre las presiones de la recolección.

El Consejo Técnico de Plantas Raras de Nuevo México, formado por botánicos profesionales, mantiene una lista de plantas nativas de Nuevo México que se consideran raras, generalmente definidas por el consejo como taxones limitados a una “característica geográfica específica” y cuya distribución total es menor a 100 millas. Los taxones son también raros si no son comunes a través de un rango de distribución más amplio, o sólo abundantes en unos pocos hábitats de su rango. Los miembros del consejo se reúnen y analizan información sobre la distribución, estatus y ecología de la flora, tanto bibliográfica como de las observaciones de campo para determinar si una especie llena o no los requisitos de rareza, amenaza y distribución para ser incluida en la lista de plantas raras. En la actualidad, el consejo considera 11 especies de cactus presentes en el Desierto Chihuahuense de Nuevo México como raros; 3 de éstas también son especies que preocupan en Nuevo México (tabla 11, pág. I-26). A las especies de la lista no se les proporciona ninguna protección a menos que también estén incluidas como especies en peligro por el gobierno estatal o federal.

La agencia estatal responsable de mantener una lista de especies protegidas legalmente que se consideran en peligro dentro del estado es el Departamento de Energía, Minerales y Recursos de Nuevo México, División de Bosques y Recursos de Conservación. Las especies en peligro, como se definen bajo la Ley de Especies en Peligro de Nuevo México, incluyen especies de plantas que están ya en la lista de especies en peligro o amenazadas bajo la Ley de Especies en Peligro de EE.UU., así como también a aquellas de distribución limitada y tamaños de población tales que su recolección no regulada podría amenazar su supervivencia en el estado. Un total de 11 especies de cactus que se hallan en el Desierto Chihuahuense dentro de Nuevo México están en la lista de especies en peligro del estado (tabla 11).

Nuevo México regula en forma estricta la obtención de especies en peligro. El estado emite licencias para la recolección de especies

en peligro sólo si la actividad propuesta beneficiará —o por lo menos no pondrá en peligro— la supervivencia de una especie en particular. Específicamente, las licencias de recolección pueden ser emitidas sólo para investigación científica, inventario botánico y verificación, propagación y trasplante. Las licencias federales de recolección para las especies en la lista de especies en peligro o amenazadas bajo la ESA deben obtenerse del Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU. Ni el permiso de recolección estatal ni el federal representan una exención para los poseedores de licencias de las leyes estatales de intrusión. Las multas a individuos pueden ser entre US\$300 y US\$1,000, prisión por hasta 120 días, o ambas por violación de la Ley de Especies en Peligro de Nuevo México.

Los coleccionistas, comerciantes y las personas que cultivan plantas se hallan sujetos al reglamento de la Ley de Protección de las Plantas, que se implementa y se hace cumplir a través del Departamento de Agricultura de Nuevo México (New Mexico Department of Agriculture — NMDA). El propósito principal de esta ley es el de proteger la agricultura del estado, protegiendo las cosechas de la introducción y proliferación de insectos nocivos y enfermedades. La ley tiene como requisito que las personas con intenciones de recolectar plantas silvestres con propósitos comerciales obtengan primero una “licencia para recolectar plantas” del NMDA. Los coleccionistas comerciales de plantas no requieren revelar al NMDA las especies o la ubicación de las plantas silvestres que piensan cosechar. Las plantas de origen silvestre que se importan de otro estado a Nuevo México deben llegar acompañadas de un contrato de venta que muestre el estado de origen. Los coleccionistas de plantas están exentos de licencias para la cosecha si las plantas por recolectar no están en venta. Los comerciantes, paisajistas y viveros deben obtener licencias del NMDA antes de empezar sus negocios, importar plantas al estado o distribuir suministros florales o del vivero. La Ley de Protección de las Plantas de Nuevo México define al *suministro del semillero* como cualquier planta, incluyendo semillas de campo, de vegetales y de flores que hayan crecido, se hayan propagado o recolectado de las poblaciones silvestres para uso decorativo o

uso en el paisajismo. El *suministro floral* se refiere a partes de las plantas, incluyendo flores cortadas, siempreverdes, plantas anuales o perennes usadas para la decoración (Sanderson 2000). Aproximadamente 1,800 establecimientos de venta al menudeo que comercian con plantas son inspeccionados en forma rutinaria por el NMDA buscando evidencia de pestes o enfermedades.

Texas

Texas, bajo la autoridad del Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas (Texas Parks and Wildlife Department — TPWD), regula la cosecha de plantas nativas en tierra privada y pública que aparecen en la lista de plantas amenazadas o en peligro bajo la ley estatal y federal. Actualmente Texas incluye sólo especies de plantas en peligro y amenazadas, protegidas por el gobierno federal, que se hallan en su lista estatal de plantas en peligro y plantas amenazadas. El estado protege, en el ámbito federal, seis especies de cactus amenazados o en peligro que se hallan en el Desierto Chihuahuense de Texas (tabla 11). El TPWD monitorea el estatus de las siguientes especies de cactus protegidos del área de Big Bend del oeste de Texas: cacto cory de Nellie (*Escobaria minima*); cacto mariposa de Lloyd (*Echinomastus mariposensis*); y pitaya verde de Davis (*Echinocereus viridiflorus* var. *davisii*). Además, Texas mantiene al día la información del estatus de las especies raras, de las cuales una docena son cactus del Desierto Chihuahuense, y una especie de agave (*Agave glomeruliflora*), pero no tiene los medios económicos para buscar protección legal para especies en la Lista de Plantas Raras del Programa de Diversidad de la Naturaleza (tabla 12).

El Código de Parques y Fauna Silvestre de Texas y el Código Administrativo de Texas especifican los requerimientos necesarios para la recolección de especies de plantas amenazadas o en peligro. Las personas pueden recolectar tales especies de tierras públicas con propósitos científicos, a condición de que sus calificaciones y objetivos de investigación sean justificados y beneficien el manejo de las especies importantes. La cosecha comercial de las especies en peligro o amenazadas de las tierras privadas en Texas es permisible, con tal de que una licencia comercial válida que

Tabla 12. Estatus de conservación y distribución de especies de cactus clasificados como “raros” por Texas

Nombre científico	Nombre común	Gama amplia de clasificación	Clasificación estatal	Condados de Texas: ocurrencia
<i>Echinocereus chloranthus</i> ssp. <i>neocapillus</i>	Brownspine hedgehog cactus	Aparentemente seguro	En peligro crítico	Brewster, Presidio
<i>Echinocereus viridiflorus</i> ssp. <i>correllii</i>	Correll's hedgehog cactus	Amplia distribución, abundante, seguro	En peligro	Brewster, Coke, Pecos
<i>Escobaria albicolumnaria</i>	Column foxtail cactus	En peligro a vulnerable	En peligro a vulnerable	Brewster, Pecos, Presidio
<i>Escobaria dasyacantha</i> var. <i>chaffeyi</i>	Chaffey's foxtail cactus	Vulnerable	En peligro crítico	Brewster, Zacatecas
<i>Escobaria dasyacantha</i> ssp. <i>dasyacantha</i>	Big Bend foxtail cactus	Vulnerable	En peligro	Brewster, El Paso, Hudspeth, Jeff Davis, Pecos
<i>Escobaria dasyacantha</i> ssp. <i>duncanii</i>	Duncan's foxtail cactus	Vulnerable	En peligro crítico	Brewster, Presidio
<i>Escobaria guadalupensis</i>	Guadalupe Mountain foxtail cactus	En peligro crítico	En peligro crítico	Culberson
<i>Escobaria hesteri</i>	Hester's foxtail cactus	En peligro	En peligro	Brewster, Pecos, Terrell
<i>Opuntia arenaria</i>	Pera Espinosa de El Paso	En peligro	En peligro	El Paso, Hudspeth
<i>Opuntia aureispina</i>	Pera Espinosa de Río Grande	En peligro crítico	En peligro crítico	Brewster
<i>Opuntia imbricata</i> var. <i>argentea</i>	Árbol de cholla	Amplia distribución, abundante, seguro	En peligro crítico	Brewster
<i>Peniocereus greggii</i> var. <i>greggii</i>	Night-blooming cereus	Aparentemente seguro	En peligro	Brewster, El Paso, Hudspeth, Jeff Davis, Pecos, Presidio, Reeves, Terrell
<i>Sclerocactus papyracanthus</i>	Paperspine fishhook cactus	Vulnerable a Aparentemente seguro	En peligro crítico	Hudspeth
<i>Thelocactus bicolor</i> var. <i>flavidispinus</i>	Glory of Texas	Aparentemente seguro	En peligro	Brewster, Starr

Fuente: Dana Price, Botánico, Programa de Diversidad de la Naturaleza, Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas.

cuesta US\$50 se obtenga antes de la extracción. De acuerdo a funcionarios del TPWD, nunca se ha emitido licencia comercial alguna para la recolección de especies de plantas en peligro o amenazadas que aparecen en la lista de la ESA (Price 2000). Debido a que nadie ha presentado un pedido formal al TPWD para recolectar, de propiedad privada, especies amenazadas o en peligro, la agencia no ha creado los requerimientos de licencia necesarios para procesar tales pedidos. La

agencia tiene la preocupación de que al establecer reglas para la recolección de especies protegidas en tierras de propiedad privada pueda en realidad facilitar la cosecha de especies delicadas, y por lo tanto socavar sus propios esfuerzos de protección de especies cuya conservación es preocupante.

Los inspectores del Departamento de Agricultura de Texas usan materiales de identificación preparados por el TPWD para detectar especies de cactus protegidos y en

peligro en envíos que salen del estado. Sin embargo, funcionarios federales familiarizados con el manual de identificación de especies en peligro dicen que está anticuado o no ha sido consultado de manera rutinaria por el personal de inspección de campo (Dulik 2001a).

Prioridad de temas, especies y sitios en la EDC

Durante las últimas dos décadas, los cactus de origen silvestre han sido reemplazados cada vez más en el comercio por las plantas que crecieron de semillas y cultivo de tejidos. En general, el comercio legal internacional, suministrado en su mayor parte por cactus propagados artificialmente, no contribuye de manera significativa a la explotación de cactáceas de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos. La disponibilidad y lo razonable del precio de los cactus propagados artificialmente, así como los requerimientos de la CITES, han atenuado la demanda comercial de plantas extraídas sin control alguno en mercados extranjeros. En la actualidad, los cactus de la EDC cosechados legalmente de poblaciones naturales en los Estados Unidos se destinan principalmente a ciudades y estados de los EE.UU. donde las plantas del desierto se usan en el paisajismo. El nivel de comercio interestatal en varios taxones de cactus hallados en la parte estadounidense del Desierto Chihuahuense es alto en comparación con el comercio internacional, creando un problema potencial de conservación de poblaciones silvestres de algunas especies. En la región del Suroeste, especialmente en Arizona, existe una demanda creciente de cactus silvestres de la EDC. El tamaño y alcance de ese mercado puede ser más importante que el indicado por los datos de comercio disponibles.

La probabilidad de la recolección ilegal o no sostenible de cactus de la EDC es mayor entre las especies recién descubiertas, raras, lucrativas o que de otra manera son populares entre coleccionistas privados o consumidores bien intencionados pero ingenuamente conscientes que esperan ahorrar agua al comprar plantas del desierto. El robo y el comercio ilegal de especies recientemente descubiertas son problemas que se han limitado en gran parte a México, donde la mayor cantidad de descubrimientos de cactus

nuevos ocurrió en años recientes. No obstante, las poblaciones de cactus en los EE.UU. no son invulnerables a los coleccionistas comerciales y privados, como lo evidencia la extracción ilegal de cactus de tierras públicas de California, Arizona, Nuevo México y Texas (Inman 2000).

La demanda comercial de cactus (especialmente los *Ferocactus*, *Melocactus* y *Echinocactus*) para alimentos y medicinas mexicanas tradicionales causa cierta preocupación debido a la gran cantidad de plantas que se necesitan para satisfacer las demandas del mercado (FitzMaurice y Anderson 1997). La extracción furtiva de cactus en el Desierto de Mojave para proporcionar dulce a los mercados de California da testimonio de la importancia de monitorear la legalidad y lo sostenible del intercambio comercial de cactus de la EDC usado en alimentos locales. A pesar de que un análisis de cactus cosechados y comerciados de la EDC, para ser usados como alimentos o medicina, cae fuera del alcance de este reporte, el tema amerita un estudio más de cerca para determinar el impacto biológico de este comercio en las especies, poblaciones y hábitats de los cactus de la EDC.

Arizona

La Ecorregión del Desierto Chihuahuense no figura tan prominentemente en Arizona como lo hace en Nuevo México o Texas. Sin embargo, el WWF considera seis sitios dentro del Desierto Chihuahuense de Arizona como primeros o segundos niveles entre las prioridades para el trabajo de conservación, y se ha documentado la existencia de cactus en peligro en todos estos sitios. A pesar de que la cosecha de cactus en la porción de la EDC de Arizona sí se lleva a cabo, la recolección generalmente se limita a plantas salvadas de su hábitat natural, el cual ha sido afectado por el desarrollo. Hoy en día, el nivel de salvamento no parece ser significativo, a pesar de que esta actividad debe seguir siendo monitoreada a medida que la población de Tucson y la demanda de tierra por desarrollar continúe creciendo. Las especies de cactus que se hallan en la EDC de Arizona reciben protección adecuada del estado, ya que la cosecha de tales plantas en tierras privadas y estatales, así como su comercio entre estados se regula

estrictamente bajo un sistema de licencias y etiquetas. Se conocen poco los tipos de amenazas a los cactus y otras plantas de trascendencia ecológica en tierras federales (BML, USFC) dentro del Desierto Chihuahuense de Arizona, o las estrategias que cualquiera de las dos agencias utiliza para proteger las especies, así como las preocupaciones por la conservación del hábitat de la amenaza de explotación o degradación del mismo.

Nuevo México

Dentro de los Estados Unidos, Nuevo México tiene el segundo nivel más grande del Desierto Chihuahuense después de Texas. Dentro del Desierto Chihuahuense de Nuevo México existen un mínimo de 85 especies de cactus; se piensa que 39 especies (46 por ciento), existen en los Parques Nacionales de Cibola, Gila y Lincoln, siendo éstos administrados por el Servicio Forestal de los EE.UU. De éstos, el Parque Nacional Lincoln podría ser considerado fuera del límite del Desierto Chihuahuense, a pesar de que muchas de las especies de cactus que existen dentro de Lincoln también son nativas del Desierto Chihuahuense. Las tierras administradas por la Oficina de Administración de Tierras de los EE.UU. proporcionan un hábitat adecuado para un número desconocido de taxones de cactus. En conjunto, los dos distritos de la BLM (Las Cruces y Carlsbad) incluyen 8 millones de acres de superficie en el sur de Nuevo México. La BLM emite licencias de cosecha al público para cactus y otras plantas suculentas. La agencia también permite el salvamento de plantas del hábitat designado para el desarrollo o para usos específicos (por ejemplo, carreteras) no compatibles con el manejo de cactus o su supervivencia. Se cree que la extracción no autorizada de cactus vivos de las poblaciones silvestres en el Área de Recursos de la BLM de Las Cruces para su uso en actividades de paisajismo está más extendida que las violaciones reportadas. Sin embargo, se sabe muy poco sobre las especies o sitios afectados por la cosecha o la extensión de su explotación. A pesar de que el manejo de cactus no es una prioridad para el Área de Recursos de la BLM de Carlsbad debido al financiamiento insuficiente, funcionarios de la BLM expresaron un interés en desarrollar un plan de administración para las cactáceas.

Dos instalaciones militares, White Sands Missile Range (2.14 millones de acres) y Fort Bliss (1.1 millones de acres), bajo el Departamento de Defensa de los EE.UU. y ubicadas una al lado de la otra en el sur-centro de Nuevo México, ocupan una porción significativa de la Cuenca de Tularosa, un sitio de gran importancia para la conservación, dentro del Desierto Chihuahuense, para el WWF. Se han documentado treinta y seis especies de cactus en el White Sands Missile Range. Todos los pedidos para recolectar plantas silvestres deben ser presentados y aprobados por la División de Administración Ambiental (Anderson 2000). Dentro de los límites de Fort Bliss, se han documentado aproximadamente 1,200 especies de plantas vasculares, que comprenden el 25 por ciento de la diversidad botánica de Nuevo México, de las cuales el 90 por ciento se hallan en Nuevo México y el 10 por ciento en Texas. Todas las plantas raras o amenazadas, incluyendo los cactus y los sitios que albergan tales especies, se hallan protegidas de actividades militares bajo un programa de manejo de especies en peligro en Fort Bliss. Durante el programa, se distribuye al personal militar material educativo, incluyendo tarjetas de campo laminadas aconsejando en contra de la recolección de plantas silvestres (Corral 2000). El acceso público restringido a White Sands Missile Range y a Fort Bliss, y las multas altas por la entrada ilegal a cualquiera de las dos instalaciones, pueden ayudar a proteger plantas raras o sensibles que de otra manera, sin estos impedimentos, serían más propensas a la recolección.

A pesar de que las especies enlistadas como en peligro o amenazadas, bajo la Ley de Especies en Peligro de los EE.UU. están ahora protegidas totalmente en tierras militares, el Departamento de Defensa ha presentado recientemente un borrador de legislación al Congreso de los EE.UU. buscando una exención de las regulaciones ambientales, incluyendo los requisitos de la ESA, percibidas como interferencia a las actividades militares (Seelye 2002).

Un plan de conservación de cactus en la Ecorregión del Desierto Chihuahuense en Nuevo México debe enfocarse en mejorar el manejo de las poblaciones y especies de cactus en tierras federales (USFS, BLM) y estatales

(Oficina de Tierra Estatal), que abarcan una cantidad significativa del Desierto Chihuahuense en ese estado. La adopción de políticas de uso de la tierra y prácticas que tengan como objetivo la conservación de los cactus son de alta prioridad para la BLM y la Oficina de Tierras del Estado de Nuevo México.

Texas

El Desierto Chihuahuense se extiende a 13 condados del oeste de Texas, abarcando una porción importante de la representación geográfica de la ecorregión dentro de los Estados Unidos. Los taxones de mayor interés para la conservación son precisamente aquellos cosechados por miles, de las poblaciones silvestres en los condados de Texas ubicados dentro de la EDC, y subsecuentemente comerciados en los mercados regionales o locales, principalmente para ser usados en actividades de paisajismo. Aproximadamente 107 taxones de cactus (77 especies y 30 variedades) dentro de Texas se hallan en el Transpecos, área que comprende la mayor parte de Desierto Chihuahuense (Powell 2000). La importancia de Texas en la explotación de cactus de la EDC sugiere que los esfuerzos de conservación deben dirigirse a los condados y a las especies más afectadas por esta actividad. La EDC del oeste de Texas es también una región apropiada para trabajos de conservación de los cactus debido a la alta concentración de especies nativas cuyos hábitats se pueden degradar por actividades humanas incompatibles (por ejemplo, el sobrepastoreo, la explotación petrolera, el desarrollo para gas

natural, la agricultura, la urbanización y la introducción de especies de plantas exóticas) (Poole 200). La ausencia aparente de monitoreo del comercio o de controles a nivel del estado o del condado de las especies explotadas es otra razón importante para enfocar la atención en Texas. El monitoreo y la información comercial insuficientes socavan los esfuerzos para cuantificar el comercio y tomar decisiones administrativas informadas.

A pesar de que el volumen de cactus y de otras plantas suculentas cosechadas en Texas en la actualidad es significativamente menor de lo que era hace 20 años, se extrae todavía un número considerable de plantas de las poblaciones silvestres entre El Paso y el Río Pecos en el borde occidental de las cordilleras de Transpecos (tabla 13). La naturaleza informal de las transacciones comerciales entre los coleccionistas y los comerciantes dificulta los esfuerzos para cuantificar las cosechas totales, para identificar las localidades afectadas por la recolección y para evaluar los efectos de la misma en las poblaciones de cactus de la EDC dentro del estado. De acuerdo a documentos de exportación de Texas, entre 1998 y junio de 2001, se comerció legalmente de Texas a Arizona 91 por ciento de cactus vivos originados en los condados de Hudspeth (39 por ciento), Presidio (29 por ciento) y Culberson (23 por ciento). El gran volumen de plantas de origen silvestre en los condados de Hudspeth, Presidio y Culberson originó preguntas sobre lo sostenible de esta actividad y el estatus de las poblaciones locales afectadas por la recolección. Se debe examinar

Tabla 13. Plantas suculentas de cosecha silvestre cuyo comercio de Texas a Arizona excedió los 1,000 especímenes (1998–junio 2001)

Taxón	Nombre(s) comercial(es)	Cantidad
<i>Fouquieria</i>	Ocotillo	67,712
<i>Echinocereus</i>	Erizo	10,466
<i>Yucca</i>	Yucca	5,592
<i>Ferocactus wislizenii</i>	Anzuelo barril de Texas	2,938
<i>Echinocereus triglochidiatus (coccineus)</i>	Erizo pitallito	2,813
<i>Echinocereus dasyacanthus</i>	Erizo arcoiris	2,258
<i>Agave</i>	Agave	2,468
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Barril de Texas, Cabeza de turco	1,878
<i>Echinocactus horizontalonius</i>	Barril azul, Garra de águila	1,472

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

más detenidamente estos condados para asegurarse de que el aprovechamiento sea sostenible y legal, y que las poblaciones silvestres reciban protección adecuada de la explotación y otras actividades humanas.

En el año 2000, el Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU. dejó al descubierto una operación de contrabando de plantas suculentas involucrando al condado de Presidio, que había sido usado como un conducto para importar plantas recolectadas ilegalmente de México a Estados Unidos para su redistribución a ciudades de los EE.UU. El monitoreo cerrado y continuo del comercio de plantas suculentas de y dentro del condado de Presidio realizado por la aduana de los EE.UU., el Departamento de Agricultura de Texas y el Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU. es necesario para detectar y desanimar el comercio ilegal de esas plantas. De acuerdo a datos de comercio, los condados de Terrell, Brewster, Reeves, El Paso, Cameron y Sutton son productores secundarios de cactus silvestres, y cada uno tiene un papel en la conservación de la diversidad de las cactáceas dentro del Desierto Chihuahuense. Por ejemplo, el condado de Brewster es un centro excepcional de la diversidad de cactus de la EDC y, como tal, ha sido históricamente una fuente principal de especímenes para el comercio. De acuerdo a una encuesta reciente del mercado, un alto porcentaje de especies de cactus registradas para venderse a través de Internet parece haberse originado de poblaciones silvestres en el condado de Brewster, sugiriendo que las especies de cactus de este condado son especialmente populares entre coleccionistas y pueden estar sujetas a recolección en el futuro. Por estas razones, el condado de Brewster es una prioridad para la conservación de cactus. La proximidad y acceso al público de las poblaciones locales de cactus en la parte urbana del condado de El Paso aumenta el riesgo y el efecto de la recolección en esa zona. Más aún, la presión del desarrollo (pérdida de hábitat) es una preocupación mayor en el condado de El Paso

que en otros condados. Por esas razones, el condado de El Paso es también una prioridad para la conservación de cactus y su hábitat natural. La cosecha de estas plantas en los condados de Terrell, Reeves, Cameron y Sutton, así como en otros condados del oeste de Texas que no se mencionaron aquí, debe ser monitoreada para observar los cambios de niveles o composición de especies que pudieran indicar un desplazamiento en la cosecha hacia o fuera de esos condados.

Los cactus de la EDC, comerciados de los condados del oeste de Texas a los mercados de Arizona en volúmenes que levantan preocupaciones iniciales sobre lo sostenibles que son, son los siguientes: el cacto erizo (*Echinocereus* spp.), el anzuelo barril (*Ferocactus wislizenii*), el barril de Texas (*Ferocactus hamatacanthus*) y el barril azul (*Echinocactus horizonthalonius*) (tablas 13, 15, 16, 18). De las especies de erizo identificadas en el comercio, el erizo pitallito (*Echinocereus triglochidiatus [coccineus]*) y el erizo arcoiris (*E. dasyacanthus*) fueron las que se comercializaron más y más frecuentemente entre 1998 y junio de 2001. La demanda comercial por las plantas suculentas del oeste de Texas no está limitada a las especies de cactus, como es evidente por el volumen significativo de importaciones de ocotillo (*Fouquieria* spp.), yuca (*Yuca* spp.) y agave (*Agave* spp) que ingresaron a Arizona de 1998 a 2001 (tablas 14, 17 y 19).

La obtención del compromiso de los terratenientes privados para la conservación de cactus plantea un reto significativo en el oeste de Texas pero también representa una oportunidad no explorada de integrar tierras privadas a programas de conservación. En menor escala, la Universidad de Texas y la Oficina General de Tierras de Texas en el oeste del estado son colaboradores importantes. Ambas instituciones poseen suficientes tierras en los condados de Husbeth y Culberson como para hacer una contribución a la conservación de las cactáceas.

Tabla 14. Importaciones de *Fouquieria* spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Condado	Cantidad importada
Presidio	26,491
Hudspeth	18,932
Culberson	12,204
Brewster	4,806
Terrell	3,389
Reeves	1,420
El Paso	370
Sutton	100
Total	67,712

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

Tabla 15. Importaciones de *Echinocereus* spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Condado	Cantidad importada
Hudspeth	5,994
Culberson	2,205
Terrell	1,598
Presidio	367
El Paso	121
Brewster	181
Total	10,466

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

Tabla 16. Importaciones de *Ferocactus* spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Condado	Cantidad importada
Hudspeth	4,205
Presidio	341
El Paso	126
Culberson	98
Brewster	46
Total	4,816

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

Tabla 17. Importaciones de *Yucca* spp. de los condados de la EDC del oeste de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Condado	Cantidad importada
Hudspeth	4,205
Culberson	546
Presidio	401
Brewster	376
Cameron	353
Terrell	300
Unkkown	240
El Paso	33
Total	5,592

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

Tabla 18. Importaciones de *Echinocactus* spp. de la EDC de los condados del oeste de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Condado	Cantidad importada
Hudspeth	1,589
Culberson	451
Terrell	28
Presidio	13
Brewster	9
Total	2,090

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

Tabla 19. Importaciones de *Agave* spp. de la EDC de los condados del oeste de Texas a Arizona (1998–junio 2001)

Condado	Cantidad importada
Hudspeth	1,407
Terrell	460
Culberson	262
Cameron	150
Brewster	109
El Paso	45
Presidio	35
Total	2,468

Fuente: Departamento de Agricultura de Arizona.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Restricciones de la investigación y advertencias

La cantidad y especificidad de la información sobre la recolección y comercio de cactus en la porción estadounidense de la EDC usada en el análisis varía grandemente entre estados. Por ejemplo, los datos relativamente detallados sobre los cactus importados de Texas a Arizona fueron útiles para cuantificar y analizar los volúmenes de comercio y los patrones entre esos estados. Sin embargo, no se pudieron obtener datos sobre el comercio de cactus dentro de Texas y Nuevo México debido a la ausencia de un sistema de registro o repositorio centralizado de información en esos estados. Es por eso que datos incompletos pueden distorsionar los hallazgos al mostrar un comercio desproporcionadamente activo entre Arizona y Texas. Sin embargo, es suficiente decir que Arizona es un mercado importante de plantas del desierto y probablemente sea responsable de compartir sustancialmente el mercado doméstico de cactus silvestres cosechados de las poblaciones naturales en el Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos.

Otra consideración importante al seleccionar especies “prioritarias” fue la confusión en taxonomía y nomenclatura. Esta confusión fue especialmente evidente para cactus documentados en el comercio interestatal, entre Texas y Arizona, cuyos nombres comerciales eran desconocidos o múltiples, complicando así la identificación de cactus al nivel de especie. La sinonimia aumentó las dificultades para emparejar los nombres comerciales con sus correspondientes nombres científicos (en latín). Por ejemplo, el *cacto garra de águila* es el nombre comercial que aparece en las licencias emitidas por el Departamento de Agricultura de Texas para las plantas cuyo destino es Arizona. Sin embargo, faltando un nombre en latín, este nombre comercial potencialmente podría ser aplicado a un número de taxones: *Echinocactus horizonthalonius*, *E. texensis* o *Glandulicactus wrightii* (Ferguson 2001). Aumentando la confusión está la práctica de los comerciantes de cactus que asignan nombres comunes y generales a las plantas de apariencia similar al

obtener licencias de los funcionarios de agricultura de Texas. Por ejemplo, la denominación del cacto anzuelo de barril puede ser usada de manera intercambiable con el cacto garra de águila ya que ambos se refieren a los cactus de forma de barril con espinas en forma de ganchos. En este contexto, un taxón cuyo nombre comercial es barril de anzuelo puede ser una de varias especies que comparten esas características morfológicas. En algunos casos, la identificación confiable de taxones al nivel de especie fue posible cuando los nombres comunes de cactus en licencias de comercio fueron puestos en referencia cruzada con sitios Web de compañías que se sabe que han importado tales plantas de Texas.

A pesar de las barreras para completar la información y la nomenclatura correctas, ha surgido, a partir de una evaluación de la información disponible, un mejor entendimiento del comercio de los EE.UU. entre estados y de las exportaciones de cactus de la EDC.

Recomendaciones generales

El WWF, en asociación estrecha con grupos de conservación locales, debe convenir un forum de partes interesadas para recolectar información y opiniones sobre la dirección y el desarrollo de una estrategia de conservación de cactus para la Ecorregión del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos, desarrollando las prioridades y las actividades delineadas en este informe. Con este fin, es esencial que una gama de partes interesadas importantes participen en discusiones y en la toma de decisiones que contribuyan a las prioridades y metas del WWF para conservar las especies, poblaciones y hábitats de cactus en la EDC. El convencimiento y el apoyo de las partes interesadas debe resultar en una gama amplia de opiniones y opciones que reflejen preocupaciones locales y realidades, para desarrollar así estrategias de conservación en el campo. Todas o un subconjunto de las siguientes organizaciones, que reflejan la diversidad de las partes interesadas, deben participar en un taller para estudiar las necesidades y prioridades de conservación de los cactus en la EDC:

- Servicio Forestal de los EE.UU. (Bosque Nacional Lincoln, Nuevo México)
- Oficina de Administración de Tierras (oficinas de campo de Las Cruces y Carlsbad, Nuevo México)
- Servicio de Inspección de Animales y Plantas bajo el Departamento de Agricultura de EE.UU.
- Puertos de Nogales y El Paso
- Departamento de Agricultura de Arizona (oficina de Tucson)
- Departamento de Agricultura de California
- Servicio Nacional de Parques (Parque Nacional Big Bend, Texas)
- Jardín Botánico de Albuquerque
- Oficina Estatal de Tierras de Nuevo México
- Jardín Botánico del Desierto (Phoenix, Arizona)
- Universidad Estatal de Sul Ross (Alpine, Texas)
- Oficina General de Tierras de Texas
- Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas
- Instituto de Investigación del Desierto Chihuahuense
- Estación Experimental de Agricultura de Texas
- Sociedad de Cactus y Suculentas (Capítulos de Tucson, El Paso, Austin, Las Cruces, Houston, San Antonio)
- Departamento de Agricultura de Nuevo México
- Departamento de Agricultura de Texas
- Servicio de Pesca y Fauna de los EE.UU. (Ken Dulik, San Antonio, Texas)
- Terratenientes privados, especialmente los de condados importantes del oeste de Texas
- Viveros de cactus y comerciantes minoristas en mercados clave
- Comerciantes de cactus del oeste de Texas
- Autoridades de Administración del Agua de Phoenix, Tucson, Arizona y Las Vegas, Nevada

Recomendaciones específicas

Involucrar a los terratenientes privados del oeste de Texas

El área geográfica más afectada por la explotación comercial de cactus es el oeste de Texas (condados de Hudspeth, Culberson y Brewster). Mucha de la tierra de estos condados es de propiedad privada, perteneciendo a terratenientes ausentes a quienes los ganaderos alquilan la tierra para el pastoreo, la minería, y la extracción de petróleo y gas. Los cactus se cosechan bajo arreglos informales entre excavadores y granjeros, o sus administradores designados. Los conservacionistas se cuestionan si siempre se debe obtener permiso de los terratenientes privados antes de que los cactus y otras plantas suculentas sean extraídos de la propiedad privada en el oeste de Texas, una región que es quizás más susceptible a la recolección no autorizada debido a su extremo aislamiento e inmensidad. Más aún, los biólogos que realizan investigaciones no pueden medir completamente el nivel ni el impacto de la cosecha en poblaciones naturales debido a la inaccesibilidad general de las tierras privadas. Por esas razones, investigar y posiblemente conservar los cactus en tierras de propiedad privada en la EDC del oeste de Texas son prioridades altas para el WWF. Un paso crítico hacia el desarrollo de estrategias de conservación de cactus en la propiedad privada es lograr un mejor entendimiento de las especies que habitan esas tierras, así como de las condiciones de los hábitats naturales, usos presentes y planificados de las tierras y acciones específicas para mitigar los efectos de las actividades humanas perjudiciales a las poblaciones de cactus.

El apoyo de terratenientes privados es crítico para el éxito de una estrategia de conservación para las especies y hábitats de cactus de la EDC en el oeste de Texas. Es posible que las percepciones culturales sobre la interferencia externa en las prácticas de uso de la tierra sean una restricción inicial en el trabajo con los terratenientes privados del oeste de Texas. A pesar de que la obstinación de los terratenientes es un obstáculo potencial, buscar y asegurar el apoyo de los terratenientes no es necesariamente imposible. Biólogos, junto con

instituciones académicas locales y agencias estatales, han sembrado las bases para la cooperación con los terratenientes al obtener permiso para realizar investigaciones de campo en propiedades privadas (Anderson 2000). De acuerdo a biólogos locales, es realista el establecimiento de programas de cosecha sostenible para cactus en tierras privadas (Powell 2000a). Debido a que tienen una historia de interacción con terratenientes privados, los funcionarios de la Estación Experimental Agrícola de Texas y los biólogos del Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas están en situación de involucrar a ese grupo de interesados en las discusiones sobre el manejo de los cactus. El Capítulo de Texas sobre la Conservación de la Naturaleza podría ayudar al WWF a administrar el hábitat de los cactus, identificando y consultando con los terratenientes cooperativos de la región. Las oficinas de evaluación del condado mantienen información sobre propiedades de tierras locales y podrían ser un medio útil para contactar a los terratenientes.

Un programa realista para manejar las poblaciones de cactus en tierras privadas que se usan para el pastoreo en Texas, incorporará probablemente cierto grado de explotación comercial debido a que los cactus (particularmente la *Opuntia*) y otras plantas suculentas (*Yuca*, *Agave*, *Dasyliirion*, *Nolina* spp.) se perciben como competencia del pasto y otras especies de forraje importantes para la dieta del ganado (Poole 2001). Los mecanismos de defensa de las plantas suculentas, ya sean morfológicos (espinas) o bioquímicos (toxinas), también representan una amenaza directa al ganado, lo que contribuye a dañar más su imagen entre los granjeros privados. Practicar la conservación de cactus a través del uso sostenible de plantas silvestres puede ser más atractivo para la mayor parte de los terratenientes que recomendar una política de no-explotación. Después de todo, el valor estimado de venta al por menor de las plantas suculentas del Desierto Chihuahuense cosechadas principalmente en tierras privadas en el oeste de Texas y vendidas en Arizona durante el período de tres años entre 1998 y junio de 2001, es sustancial. Es por eso que los terratenientes tienen posibilidades de ganar financieramente alquilando las tierras a los excavadores para la extracción de cactus si la

actividad se puede conducir de manera sostenible. El establecer umbrales sostenibles para la cosecha representará una dificultad inicial, pero podría ser alcanzado efectivamente con la ayuda y conocimientos de organizaciones locales de investigación reconocidas (como el Instituto de Investigación del Desierto Chihuahuense), instituciones académicas (como la Universidad Estatal de Sul Ross) y agencias estatales (como el Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas y la Estación Experimental de Agricultura de Texas). Otra fuente potencial de ingreso de los terratenientes privados es alquilar los derechos de cosechar cactus a sociedades de cactus y plantas suculentas o a clubes cuyos miembros podrían pagar una prima por la oportunidad de cosechar especímenes silvestres de poblaciones silvestres cuidadosamente administradas de manera rotativa.

Mejorar la protección de las especies y el hábitat en tierras federales de Arizona y Nuevo México

Arizona

El USFS y la BLM administran una cantidad significativa de tierra en los condados de Graham y Cochise donde los esfuerzos de conservación de plantas nativas deben incluir la participación de estas agencias. Por ejemplo, hay cactus en peligro que se distribuyen a través del sureste de Arizona hacia el sur, este y noreste de Tucson, un área administrada mayormente por el USFS y la BLM (Dinerstein et al. 2000). Se recomienda una evaluación de la actual administración y protección de los cactus y otras plantas suculentas en peligro, explotadas o sensibles en tierras de la BLM y el USFS para determinar qué medidas adicionales se necesitan, si es que se necesitan, para resguardar estas plantas y sus hábitats de las amenazas de la recolección, el desarrollo y el pastoreo. Específicamente, las prioridades de conservación deben enfocarse en el Bosque Nacional Coronado así como en el Distrito Safford de la BLM. Los funcionarios del USFS informaron a TRAFFIC que el plan de administración para el Bosque Nacional Coronado será revisado del 2002 al 2004, proporcionando una oportunidad para el

público de recomendar medidas para conservar y proteger botánica o biológicamente áreas importantes (Ciapusci 2002). Similarmente, la BLM está planificando reevaluar comunidades de plantas sensibles o excepcionales para su protección a través de una iniciativa de planificación del uso de la tierra.

Nuevo México

El estado o gobierno federal administra más del 80 por ciento de la superficie de tierras en el sur de Nuevo México, que constituyen la porción más grande del Desierto Chihuahuense en el estado. Un porcentaje significativo de esta área está bajo la administración del gobierno federal, incluyendo agencias como la Oficina de Administración de Tierras, el Servicio Forestal de los EE.UU. y el Departamento de Defensa. Cada agencia tiene un conjunto de prioridades y estrategias diferentes para administrar y proteger recursos botánicos y hábitats críticos de actividades perjudiciales. Estas tierras administradas federalmente están dentro o cerca de los ocho sitios que se consideran prioridades significativas para los esfuerzos de conservación del Desierto Chihuahuense en Nuevo México. Por ejemplo, el Complejo Chiracahua-Sierra Madre y Big Hatchet-Montañas Álamo Hueco en la esquina sureste del estado, las Montañas Guadalupe-Escarpa Carlsbad y Sierra Blanca en la esquina sur-centro, y las Praderas Mezcalero en la esquina sureste se consideran sitios de prioridad muy alta o alta. Mucho del territorio este de Las Cruces, Nuevo México, al norte de El Paso, Texas, y el sur o el oeste de Alamogordo, Nuevo México, se limita a dos instalaciones militares totalizando 3.2 millones de acres, a los que el acceso público se halla estrictamente controlado. Estas tierras militares traslapan con la Cuenca de Tolarosa, un sitio identificado por el WWF como de alta prioridad de conservación debido a que posee un raro tipo de hábitat (dunas de yeso) caracterizado por su singular flora y fauna.

Se debe efectuar una revisión de las políticas de las agencias de administración de tierras estatales y federales para identificar si el manejo de hábitat crítico para los cactus y otras plantas nativas necesita más atención y mejoramiento. En especial, el Bosque Nacional Lincoln (Distrito de Guardabosques

Guadalupe) y la BLM de las áreas campestres de Las Cruces y Carlsbad deben ser el enfoque de esfuerzos para identificar vacíos en la conservación de las plantas nativas, especialmente los cactus. La BLM está encargándose de una iniciativa de planificación del uso de la tierra, que representa una oportunidad de trabajar con esa agencia para avanzar en la conservación de plantas amenazadas, sensibles o raras en las tierras de la BLM.

Texas

El Desierto Chihuahuense se extiende a través de 13 condados en el área oeste de Texas, donde más de 2.1 millones de acres de tierra son administrados por el Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas (512,448 acres), la Oficina General de Tierras (645,679 acres) y la Universidad de Texas (1,025,537 acres). La mayor parte de sitios administrados por el TPWD (parques estatales, áreas de manejo de vida silvestre, áreas naturales) son áreas protegidas donde la recolección de plantas está estrictamente regulada bajo un sistema de licencias. La Universidad de Texas (UT) y la Oficina General de Tierras (General Land Office — GLO) de Texas poseen, en conjunto, cerca del 32 por ciento de la tierra del condado de Culberson y por lo menos 10 por ciento de la tierra del condado de Hudspeth; ambos condados se consideran una prioridad para la conservación debido a que originan un importante volumen de cactus para el comercio. Se debe realizar un inventario de las tierras de la UT y de la GLO para registrar áreas de diversidad de cactus. Las políticas de uso de la tierra y prácticas de la UT y de la GLO que se consideren perjudiciales a cactus nativos y su hábitat podrían ser confinadas a sitios de bajo riesgo y minimizadas o eliminadas de ambientes frágiles. Además, a los directores de caza, cuya jurisdicción no incluye tierras manejadas por la GLO, se les debe dar la autoridad de patrullar tierras de la GLO para desalentar y resolver los robos de plantas.

Mejorar los protocolos estatales y federales de monitoreo del comercio

Las regulaciones de Nuevo México requieren que las personas obtengan licencias del Departamento de Agricultura para cosechar

plantas nativas. Sin embargo, estos formularios no registran información esencial para el monitoreo y el manejo del recurso, como la ubicación de la cosecha, las especies recolectadas y el número de plantas que se desarraigarán del medio silvestre. La mejora de la especificidad de información en las licencias para la cosecha aumentaría su valor para los administradores de recursos, biólogos y conservacionistas, al mismo tiempo que incrementan la transparencia de las actividades de colección. Más aún, el Departamento de Agricultura de Nuevo México no inspecciona los envíos ni mantiene registros de cactus y otras plantas importadas o reexportadas del estado. Las regulaciones existentes en Nuevo México para las importaciones de plantas deben ser modificadas para requerir que los inspectores agrícolas del estado reporten la cantidad, fuente y especies de las plantas traídas al estado. Las regulaciones y formularios de salvamento de plantas nativas de Arizona sirven como modelos prometedores (ver <www.agriculture.state.az.us/PSD/nativeplants.htm>). Las plantas que ingresan a Arizona deben ser declaradas, documentadas y rotuladas para ser importadas al estado.

Apoyar la investigación de campo y posible acción reguladora

Los siguientes cactus y otras plantas suculentas se recolectan de tierras silvestres en cantidades que hacen cuestionar el impacto biológico de esta práctica: *Fouquieria* spp. (ocotillo); *Echinocereus* spp. (erizo); *Ferocactus* spp. (barril de Texas, anzuelo); y *Yucca* spp. (yuca). Cada taxón cumple una función ecológica importante en la ecología del Desierto Chihuahuense. Por ejemplo, a diferencia de muchas plantas del desierto, los ocotillos florecen en ambientes secos y proporcionan una fuente crítica de néctar para los colibríes durante la migración de primavera de México al norte de Norteamérica (Phillips y Wentworth 1999). Se necesita investigación de campo para generar información sobre la biología reproductiva (tasas de germinación y reclutamiento de tales plantas), el tamaño de su población y dinámicas, sus necesidades fenológicas y restricciones, y sus requerimientos de hábitat. Además, se debe realizar más investigación del comercio con línea de base en información mercantil,

cuantificando el comercio de cactus clave y otras plantas suculentas entre Texas y estados vecinos como Arizona, California, Nevada, Nuevo México y Oklahoma.

La regulación no es la primera línea de acción recomendada para controlar la cosecha y el comercio de cactus (y plantas suculentas) en Texas. Un enfoque regulador enfrentaría una oposición significativa y podría socavar los esfuerzos del WWF alejando a los terratenientes privados cuya participación en la conservación de los cactus es primordial. Más aún, el valor de conservación para regular la cosecha en tierras privadas de Texas sería cuestionable. Bajo la ley actual de Texas, las especies de plantas protegidas federal y estatalmente pueden ser cosechadas de tierras privadas siempre y cuando se obtengan licencias del Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas y los especímenes no incursionen en el comercio interestatal o internacional. Sin embargo, si la cosecha claramente excede la capacidad de las poblaciones y de las especies de lento crecimiento para su regeneración y si otras medidas de conservación son inadecuadas, entonces podría ser necesario proteger del comercio las especies más preocupantes, regulando la cosecha. TRAFFIC recomienda que las especies enumeradas en la tabla 20 se monitoreen más cuidadosamente en el comercio de Texas, que sean consideradas para la obtención de protección adicional en Texas y que se las incluyan en los planes de manejo enfocados a la cosecha sostenible *in situ* o el cultivo comercial *ex situ*. Las especies de plantas encontradas en el comercio interestatal se podrían añadir a la Lista de Plantas Amenazadas y en Peligro, pero esto prohibiría el comercio del estado y podría eliminar incentivos económicos para manejar las poblaciones silvestres en la propiedad privada.

De acuerdo a la ley estatal, las personas que recolecten cactus en Texas en propiedad privada, no requieren obtener permiso escrito de los terratenientes; sólo necesitan autorización oral. El porcentaje de plantas extraídas de tierras privadas sin el consentimiento del terrateniente es desconocido. En un esfuerzo para reducir la recolección no autorizada de propiedad privada en Texas, el estado debería requerir que los coleccionistas obtengan autorización escrita de

Tabla 20. Especies que califican para un monitoreo o medidas de conservación adicionales en Texas

Nombre científico	Nombre comercial	Razones para la acción de conservación
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	Cactus roca viviente	Es popular entre coleccionistas; se cosecha bastante en tierra virgen; es de crecimiento lento y de larga vida; tiene un alcance geográfico limitado en los Estados Unidos
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	Se comercia significativamente para el paisajismo; está sujeto al comercio ilegal; es de crecimiento lento y de larga vida; es objeto de cultivo comercial limitado
<i>Ferocactus wislizenii</i>	Anzuelo barril de Texas	Se comercia en grandes volúmenes; es una especie popular para el paisajismo; está en peligro crítico en Texas; es de crecimiento lento y de larga vida
<i>Echinocactus horizionthalonius</i>	Garra de águila, barril azul	Se comercia bastante desde Texas; está en peligro en Arizona; es vulnerable en Nuevo México
<i>Echinocereus dasyacanthus</i>	Erizo arcoiris	Se recolecta bastante en Texas para el comercio inter e intraestatal
<i>Echinocereus triglochidiatus (coccineus)</i>	Pitallito	Se recolecta bastante en Texas para comercio interestatal

los terratenientes privados o miembros del personal designado antes de cosechar. El Departamento de Parques y Fauna Salvaje de Texas podría preparar un formulario de consentimiento del terrateniente que necesitaría la firma de la persona que posee o maneja la tierra donde se realizará la extracción. Los agentes del Departamento de Agricultura de Texas podrían validar los formularios de consentimiento del terrateniente cuando los especímenes de cactus se inspeccionen antes de la exportación. La prueba de consentimiento del terrateniente debería mejorar la transparencia de la recolección de cactus dentro del estado, y el comercio fuera del estado, y debería proporcionar a la policía pruebas documentales para verificar la legalidad de la cosecha.

Fomentar la propagación local y la certificación independiente de cactus nativos

Los conservacionistas deben apoyar el establecimiento de proyectos de propagación locales de cactáceas, dando prioridad a los condados del oeste de Texas, para reducir la dependencia en plantas recolectadas del campo, al mismo tiempo que proporcionar a las comunidades las oportunidades económicas

para cultivar plantas para la venta comercial. Los cactus silvestres se pueden usar como una fuente inicial y suplemental a los viveros para los esfuerzos de cultivo. Se pueden crear centros de propagación con base en la comunidad en conjunción con cámaras de comercio locales y universidades estatales (por ejemplo, la Universidad Estatal de Sul Ross) cerca de áreas de gran diversidad y densidad de cactus. Un modelo útil para extraer especies de plantas y “stocks” iniciales de las poblaciones silvestres para la propagación comercial es el sistema de manejo de bulbos florales de Turquía. Las aldeas turcas, bajo la supervisión de instituciones académicas y organizaciones de conservación, propagan especies de bulbos de flores para su exportación al oeste de Europa. La efectividad de los proyectos locales de propagación de bulbos junto con la adherencia estricta a las cuotas para cosechar y exportar bulbos silvestres, están contribuyendo a un manejo exitoso de los fuertemente explotados bulbos de flores en Turquía.

Debe también examinarse la factibilidad de la certificación por medio de una tercera parte, independiente a la cosecha sostenible de cactus de poblaciones silvestres en el Desierto Chihuahuense. Una etiqueta o rótulo en las

plantas de cactus de “certificación sostenible” ayudaría a los consumidores en la identificación de plantas en el mercado para las que las prácticas de cosecha cumplan los estándares mínimos ambientales y de calidad. Al adherirse a estándares voluntarios, los recolectores de cactus y los comerciantes serían capaces de usar una etiqueta de sostenibilidad certificada en plantas recolectadas del campo que podrían atraer a los consumidores interesados en fomentar la conservación de cactus. El primer paso para establecer un sistema de certificación o de etiquetado ecológico de plantas silvestres del desierto sería realizar una investigación o encuesta al consumidor para calcular la receptividad del mercado.

Institucionalmente, el WWF promueve activamente la producción y la búsqueda de mercados para la madera, de operaciones certificadas por organizaciones aprobadas por el Consejo para el Manejo Forestal, un organismo acreditado de certificación. La certificación es una prometedora herramienta basada en el mercado, para conservar poblaciones naturales de cactus y otras plantas suculentas cosechadas intensamente en el Desierto Chihuahuense.

Fomentar la educación pública y la compra responsable

El WWF debe integrar la conservación dentro de la literatura gubernamental y las decisiones de compra del consumidor, animando a los consumidores a comprar cactus que han sido propagados artificialmente o cuya cosecha sostenible pueda ser comprobada por el vendedor. Los compradores de cactus y otras plantas suculentas de la EDC deben estar mejor informados sobre el origen de las plantas que ellos o sus contratistas compran para trabajos de paisajismo. La creciente popularidad de plantas áridas nativas de los Desiertos Chihuahuense, Sonora y Mojave como resultado de campañas locales abogando por el uso de plantas de desierto para conservar agua, está contribuyendo a la gran demanda comercial por algunas especies. Las oficinas de conservación de agua de la ciudad fomentan el xeri-paisajismo para reducir el consumo de agua, pero pueden, sin querer, aumentar la demanda por plantas maduras tomadas de poblaciones frágiles. La literatura xeri-paisajista distribuida por los gobiernos de la ciudad en Arizona, Nevada y el sur de California, donde se venden plantas suculentas del Desierto Chihuahuense, debería aconsejar a los dueños de casas de preguntar en los viveros locales, a vendedores y centros de jardinería sobre la disponibilidad de plantas propagadas o cosechadas sosteniblemente.

REFERENCIAS

- Anderson, D. L. 2002. Administrador de tierras, White Sands Missile Range, Nuevo México, comunicación electrónica a C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 20 de marzo.
- Anderson, E. F. 1995. The “peyote gardens” of south Texas: a conservation crisis? *Cactus and Succulent Journal* 67(2): 67–73.
- Anderson, E. F. 2000. Conversación telefónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 19 de diciembre.
- Ciapusci, T. 2002. Líder del programa, Ecosystem Management and Planning, Bosque Nacional Coronado, Servicio Forestal de USDA, Arizona, comunicación personal con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 13 de marzo.
- Cierra, R. 2000. Comunicación personal con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, mayo.
- Clay, Y. 2000. Inspector agrícola, Departamento de Agricultura de Texas, comunicación personal con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 20 de diciembre.
- Corral, R. D. 2002. Dirección de la Conservación Ambiental, Fort Bliss, Texas, comunicación personal con C. S. Robbins, TRAFFIC de Norteamérica, marzo.
- Dinerstein, E., D. Olson, J. Atchley, C. Loucks, S. Contreras-Balderas, R. Abell, E. Iñigo, E. Enkerlin, C. Williams, and G. Castilleja, 2000. *Ecorregion-based conservation in the Chihuahuan Desert: A biological assessment*. Washington, D.C.: Fondo Mundial para la Naturaleza.
- Dulik, K. 2001. *Relatives arrested for smuggling ocotillo plants from Mexico for resale in Southwest nurseries*. San Antonio, Texas: Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU.
- Dulik, K. 2001a. Agente especial, Servicio de Pesca y Fauna de EE.UU., San Antonio, Texas, conversación telefónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica 14 de marzo.
- Ferguson, D. 2000. Curador asociado, Jardín Botánico de Río Grande, Albuquerque, Nuevo México, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica 1 de diciembre.
- Ferguson, D. 2001. Curador asociado, Jardín Botánico de Río Grande, Albuquerque, Nuevo México, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 30 de octubre.
- FitzMaurice, W. A. y E. F. Anderson. 1997. An analysis of cactacea conservation in Mexico in cactus and succulent plants. In *Cacti: An action plan for their conservation*, S. Oldfield (ed.). Gland Switzerland: IUCN/SSC Grupo Especialista en Cactus y Suculentas.
- Floyd, J. 1998. Legal and illegal trade between México and the U.S. in plants and plant products listed under CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) from 1992 to 1996. Informe presentado en la 9na Conferencia de EE.UU. y los Estados fronterizos Mexicanos sobre Recreación, Parques y Fauna Silvestre en Tucson, Arizona, 5 de junio.
- Fuller, D. 1985. U.S. cactus and succulent business moves toward propagation. TRAFFIC EE.UU. 6 (2): 185–244.
- Fuller, D. 1984. The U.S. cactus business. In *Conservation and commerce of cacti and other succulents*, D. Fuller and S. Fitzgerald (eds.). Washington, D.C.: TRAFFIC EE.UU.
- Goodman, T. 2000. Biólogo, Oficina de Administración de Tierras (BLM), oficina de campo de Safford, conversación telefónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 29 de noviembre.
- Howard, M. 2001. Comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica 13 de marzo.

- Howard, M. 2000. Biólogo, Oficina de Administración de Tierras, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 2 de junio.
- Hunt, D. 1999. CITES *Cactaceae checklist*. 2nd ed. Kew, U.K.: Royal Botanic Gardens and International Organization for Succulent Plant Studies.
- Inman, E. 2000. Cactus snatchers caught. *Desert Report: News of the Desert from the Sierra Club California/Nevada Desert Committee*, verano.
- McGinnis, J. 2000. Protección de Recursos, Departamento de Agricultura de Arizona, Phoenix, Arizona, comunicación electrónica con C. S. Robbins, 18 de diciembre.
- Miller, D. 2000. Director, Instituto de Investigación del Desierto Chihuahuense, entrevista con C. S. Robbins, 12 de junio.
- Myrick, K. L. 2000. Jefe, Freedom of Information Operations Unit, Departamento Estadounidense Antidroga, Washington, D.C., respuesta escrita a la Ley de Libertad de Información pedida por C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 13 de septiembre.
- Patterson, J. 2001. Controlled Substances Registration Office, Texas, comunicación personal con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 30 de noviembre.
- Phillips, S. J. y P. Wentworth. 1999. *A natural history of the Sonoran Desert*. University of California Press y Arizona–Sonora Desert Museum Press.
- Poole, J. 2000. Botánico, Wildlife Diversity Program, Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC de Norteamérica, 29 de noviembre.
- Poole, J. 2001. Botánico, Wildlife Diversity Program, Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC de Norteamérica, 4 de abril.
- Powell, A. M. 2000. Biólogo, Universidad Estatal de Sul Ross, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 29 de noviembre.
- Powell A. M. 2000a. Biólogo, Universidad Estatal de Sul Ross, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 18 de diciembre.
- Price, D. 2000. Botánico, Departamento de Fauna Silvestre de Texas, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 15 de agosto.
- Reed, H. 1997. Cacti under international trade threat. *TRAFFIC USA* 16(1): 10–11.
- Sanderson, S. 2002. Jefe, Entomology and Nursery Industries, Departamento de Agricultura de Nuevo México, comunicación electrónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 15 de marzo.
- Seelye, K. 2002. Pentagon seeks exemption from environmental laws. *New York Times*, 30 de marzo, A-11.
- Sherman, J. 2000. Biólogo, Oficina de Administración de Tierras, oficina de campo de Carlsbad, conversación telefónica con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, julio.
- Westlund, B. L. 1991. Cactus trade and collection impact study. Austin, Texas: Texas Natural Heritage Program, Departamento de Parques y Fauna Silvestre de Texas.
- Worth, W. Jr. 2000. Spate of cactus products bring profits to Texas ranchers. *Knight-Ridder/Tribune Business News*, 30 de mayo.
- Wright, W. J. 2000. Guardabosques, Parque Nacional Big Bend, comunicación personal con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 18 de julio.
- Wright, W. J. 2001. Guardabosques, Parque Nacional Big Bend. Comunicación personal con C. S. Robbins, TRAFFIC Norteamérica, 3 de enero.

APÉNDICES

PARTE I

Apéndice 1 — Exportaciones y reexportaciones de EE.UU. en materia de cactus silvestres (1995–1998)

Año	Género	Número de especies reportadas	Número de especímenes reportados	Países de destino
1995	<i>Carnegiea</i>	1	24	Japón, Países Bajos, Qatar
	<i>Cleistocactus</i>	1	2	Suiza
	<i>Echinocactus</i>	2	98	Japón, Países Bajos
	<i>Echinocereus</i>	4	95	Japón, Países Bajos
	<i>Echinopsis</i>	1	6,845	Australia, Islas Bermudas, Canadá, Islas Caimán; Dinamarca, Alemania, España, Francia, Gran Bretaña, Hong Kong, Italia, Japón, Países Bajos, Antillas Holandesas, Nueva Zelanda, Singapur, Suiza, Taiwán (ROC)
	<i>Eriosyce</i>	1	10	Japón
	<i>Eulychnia</i>	2	13,398	Australia, Islas Bermudas, Canadá, Islas Caimán, Dinamarca, Francia, Alemania, Gran Bretaña, Hong Kong, Italia, Japón, Malasia, Países Bajos, Antillas Holandesas, Nueva Zelanda, Singapur, España, Suiza, Taiwán (ROC)
	<i>Ferocactus</i>	2	68	Japón, Países Bajos
	<i>Opuntia</i>	3	17,471	Alemania, Japón
1996	<i>Carnegiea</i>	1	30	Gran Bretaña, Países Bajos
	<i>Coryphantha</i>	1	50	Países Bajos
	<i>Echinocactus</i>	2	152	Japón, Países Bajos
	<i>Echinocereus</i>	7	535	Alemania, Países Bajos
	<i>Echinopsis</i>	1	2,787	Australia, Canadá, Islas Caimán, Dinamarca, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Hong Kong, Israel, Italia, Portugal, Singapur, España, Venezuela
	<i>Eriosyce</i>	1	22	Japón
	<i>Escobaria</i>	2	100	Países Bajos
	<i>Eulychnia</i>	2	39,215	Australia, Islas Bermudas, Canadá, Islas Caimán, Dinamarca, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Hong Kong, Israel, Italia, Japón, Alemania, Países Bajos, Antillas Holandesas, Nueva Zelanda, Filipinas, Portugal, Singapur, Venezuela, España, Suiza
	<i>Ferocactus</i>	2	90	Países Bajos
	<i>Opuntia</i>	6	23,619	Alemania, Países Bajos
<i>Sclerocactus</i>	3	150	Países Bajos	
1997	<i>Carnegiea</i>	1	50	Países Bajos
	<i>Echinocactus</i>	2	176	Japón
	<i>Echinocereus</i>	4	166	Japón, Países Bajos
	<i>Echinopsis</i>	2	75	Islas Bermudas, Canadá, Alemania, Gran Bretaña, Japón, Nueva Zelanda, África del Sur
	<i>Eriosyce</i>	1	3	Japón
	<i>Eulychnia</i>	1	16,392	Australia, Islas Bermudas, Brasil, Canadá, Francia, Alemania, Gran Bretaña, Italia, Japón, Países Bajos, Antillas, Nueva Zelanda, Santa Lucía, Arabia Saudita, España, Suiza
	<i>Ferocactus</i>	1	304	Japón
	<i>Gymnocalycium</i>	1	22	Gran Bretaña
	<i>Haageocereus</i>	1	20	Gran Bretaña
	<i>Opuntia</i>	Unknown	1,458	Japón, Países Bajos
<i>Sclerocactus</i>	Unknown	50	Japón	
1998	<i>Carnegiea</i>	1	55	Egipto, Países Bajos
	<i>Echinocactus</i>	2	73	Japón, Países Bajos
	<i>Echinocereus</i>	6	60	Gran Bretaña, Países Bajos
	<i>Echinopsis</i>	1	13	Canadá, Gran Bretaña, Italia
	<i>Eriosyce</i>	1	74	Japón, Países Bajos
	<i>Escobaria</i>	1	2	Países Bajos
	<i>Eulychnia</i>	1	5,194	Canadá, Chipre, Gran Bretaña, Italia, Santa Lucía
	<i>Ferocactus</i>	3	180	Japón, Países Bajos
	<i>Opuntia</i>	5	14	Gran Bretaña
	<i>Sclerocactus</i>	2	35	Japón, Países Bajos

Apéndice 2 — Exportaciones o reexportaciones de EE.UU. en materia de cactus silvestres por país importador (1998)

País de destino	Reportado como importación por país de destino	Reportado como exportación por autoridades de EE.UU.	Especímenes exportados	Especímenes exportados	Total
	Cantidad	Cantidad			
Canadá	—	—	—	Plantas vivas, Tallas/esculturas	3,007
Desconocido	—	—	—	Tallas/esculturas	1,035
Gran Bretaña	—	—	—	Plantas vivas, Tallas/esculturas	723
Chipre	—	—	—	Tallas/esculturas	235
Países Bajos	224	—	—	Plantas vivas	271
Japón	—	—	—	Plantas vivas	187
Italia	—	—	—	Tallas/esculturas	181
Santa Lucía	—	—	—	Tallas/esculturas	33
Egipto	—	—	—	Plantas vivas	32
Alemania	2	—	—	Pedazos de madera	2
Todos los destinos	226	—	—	—	5,706

Apéndice 3 — Exportaciones o reexportaciones de EE.UU. en materia de cactus silvestres por país de importación (1995)

País de destino	Reportado como importación por país de destino	Reportado como exportación por autoridades de EE.UU.	Especímenes exportados	Especímenes exportados	Total
	Cantidad	Cantidad			
Canadá	—	3,007	—	Plantas vivas , Tallas/esculturas	3,007
Alemania	—	19,410	—	Pedazos de madera	19,410
Australia	—	6,818	—	Pedazos de madera	6,818
Canadá	—	4,896	—	Pedazos de madera	4,896
Japón	142	3,494	Tallas/esculturas, plantas vivas	Plantas vivas , Pedazos de madera	3,636
Gran Bretaña	—	1,016	—	Pedazos de madera	1,016
Países Bajos	246	399	Plantas vivas	Tallas/esculturas, Pedazos de madera	645
Desconocido	—	377	—	Pedazos de madera	377
Hong Kong	—	360	—	Pedazos de madera	360
Nueva Zelandia	—	286	—	Pedazos de madera	286
Suiza	2	245	Plantas vivas	Pedazos de madera	247
Italia	—	170	—	Pedazos de madera	170
Islas Caimán	—	96	—	Pedazos de madera	96
Dinamarca	—	47	—	Pedazos de madera	47
Antillas Holandesas	—	46	—	Pedazos de madera	46
Francia	—	43	—	Pedazos de madera	43
Islas Bermudas	—	42	—	Pedazos de madera	42
Taiwán (ROC)	—	20	—	Pedazos de madera	20
Qatar	—	14	—	Plantas vivas	14
Singapur	—	12	—	Pedazos de madera	12
España	—	9	—	Pedazos de madera	9
Todos los destinos	390	37,800	—	—	38,190

Apéndice 4 — Los 10 importadores más importantes de cactus propagados artificialmente de los Estados Unidos (1998)

País de destino	Cactus en CITES Apéndice I	Cactus en CITES Apéndice II	Total
Canadá	—	2,188,842	2,188,842
Países Bajos	—	316,792	316,792
Alemania	—	41,594	41,594
Italia	1,798	23,136	24,934
Tailandia	1,694	17,236	18,930
Hong Kong (PRC)	—	10,647	10,647
Japón	—	9,877	9,877
El Salvador	—	6,052	6,052
República Dominicana	—	5,000	5,000
Dinamarca	—	4,497	4,497
Otros destinos (32)	699	19,338	20,037
Todos los destinos	4,191	2,643,011	2,647,202

Apéndice 5 — Importaciones de los EE.UU. de cactus de México (1998)

Taxón	Especímenes importados	Cantidad	Fuente	Taxón del Des. Chihuahuense
<i>Cactaceae</i>	Tallas/esculturas	16	Desconocida (incautados)	
<i>Cactaceae</i>	Plantas vivas	323	Desconocida (incautados)	
<i>Cactaceae</i>	Plantas vivas	415	Artificialmente propagadas	
<i>Carnegiea gigantea</i>	Tallas/esculturas, madera	61,565 (3,500 kg; 2 m3)	Silvestre	
<i>Carnegiea gigantea</i>	Madera	62	Desconocida (incautados)	
<i>Cephalocereus senilis</i>	Plantas vivas	4	Desconocida (incautados)	✓
<i>Cereus</i> spp.	Plantas vivas , tallos	43	Desconocida (incautados)	✓(?)
<i>Coryphantha</i> spp.	Plantas vivas	15	Desconocida (incautados)	✓(?)
<i>Disocactus</i>	Plantas vivas	3	Desconocida (incautados)	
<i>Echinocactus horizontalonius</i>	Plantas vivas	8	Desconocida (incautados)	✓
<i>Echinocereus</i> spp.	Plantas vivas	34	Desconocida (incautados)	✓(?)
<i>Echinocereus pectinatus</i>	Plantas vivas	18	Desconocida (incautados)	✓
<i>Echinocereus rigidissimus</i>	Plantas vivas	1	Desconocida (incautados)	✓
<i>Echinopsis</i> ssp.	Plantas vivas	16	Desconocida (incautados)	
<i>Echinopsis chamaecereus</i>	Plantas vivas	3	Desconocida (incautados)	
<i>Ferocactus</i> spp.	Plantas vivas	11	Desconocida (incautados)	✓(?)
<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Semillas	100	Desconocida (incautados)	
<i>Gymnocalycium</i> spp.	Plantas viva	1	Desconocida (incautados)	
<i>Hylocereus</i> spp.	Plantas vivas	3	Desconocida (incautados)	
<i>Mammillaria</i> spp.	Plantas vivas	26	Desconocida (incautados)	✓ (?)
<i>Melocactus</i> spp.	Plantas viva	1	Desconocida (incautados)	
<i>Myrtillocactus</i> spp.	Plantas viva	1	Desconocida (incautados)	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Plantas vivas	3	Desconocida (incautados)	✓
<i>Opuntia</i> spp.	Plantas vivas	70	Desconocida (incautados)	✓(?)
<i>Opuntia</i> spp.	Madera	52	Desconocida (incautados)	✓(?)
<i>Opuntia fulgida</i>	Tallas/esculturas, Madera	8,116	Silvestre	✓
<i>Opuntia fulgida</i>	Plantas vivas	11	Desconocida (incautados)	✓
<i>Opuntia imbricate</i>	Plantas vivas	3	Desconocida (incautados)	✓
<i>Opuntia microdasys</i>	Plantas vivas	5	Desconocida (incautados)	✓
<i>Pachycereus</i> spp.	Plantas vivas	4	Desconocida (incautados)	
<i>Pachycereus marginatus</i>	Plantas vivas	8	Desconocida (incautados)	
<i>Pachycereus pringlei</i>	Plantas vivas	4	Desconocida (incautados)	
<i>Pygmaocereus</i> ssp.	Plantas viva	1	Desconocida (incautados)	
<i>Schlumbergera</i> spp.	Plantas viva	1	Desconocida (incautados)	
<i>Stenocactus</i> spp.	Plantas vivas	6	Desconocida (incautados)	
<i>Stenocactus gummosus</i>	Tallas/esculturas	5 kg	Silvestre	
<i>Stenocactus thurberi</i>	Plantas vivas	7	Desconocida (incautados)	
<i>Stenocactus thurberi</i>	Madera	6	Desconocida (incautados)	

Clave: ✓4= taxón ocurre en el Desierto Chihuahuense; ✓ (?) = la ocurrencia del taxón es desconocida en el Desierto Chihuahuense.

Apéndice 6 — Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Graham, Arizona

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Reservación india	1,096,384	37
BLM	740,800	25
Tierras del estado	533,376	18
USFS (bosques nacionales)	385,216	13
Tierras privadas	207,424	7
Total	2,963,200	100

Fuente: Oficina municipal del condado.

Apéndice 7 — Distribución y propiedad de tierra en el condado de Cochise, Arizona

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Tierras privadas	1,591,040	40
Tierras estatales	1,376,250	35
BLM/USFS	883,027	22
Otras tierras públicas	127,283	3
Total	3,977,600	100

Fuente: Departamento de Comercio de Arizona.

Apéndice 8 — Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Chaves, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Federal	1,203,729	31
Estatal	1,023,069	26
Privada	1,672,002	43
Total	3,898,800	100

Fuente: Oficina Estatal de Tierras de Nuevo México.

Apéndice 9 — Distribución y propiedad de tierras en el condado de Dona Ana, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Pública	2,141,789	47
Estatal	332,762	7
Federal	1,780,128	39
Universidad Estatal de Nuevo México	12,614	<1
Otro	16,285	<1
Privada	292,771	6
Total	4,576,349	100

Fuente: Oficina municipal del condado.

Apéndice 10 — Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Eddy, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Federal	1,627,826	60
Estatal	577,225	20
Privada	452,304	17
Condado	88,064	3
Total	2,675,200	100

Fuente: Oficina municipal del condado.

Apéndice 11 — Distribución y propiedad de la tierra en el condado de Grant, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Privada	878,238	35
Estatal	367,685	15
BLM	385,575	15
USFS (bosques nacionales)	884,383	35
Total	2,515,881	100

Fuente: Venta de tierras del Suroeste.

Apéndice 12 — Distribución y propiedad de tierras en el condado de Hidalgo, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Privada	957,970	42
BLM	882,679	39
Estatal	354,431	16
USFS (bosques nacionales)	77,220	3
Reservación india	11,000	<1
Total	2,283,300	100

Fuente: Oficina municipal del condado.

Apéndice 13 — Tenencia de la tierra en el condado de Luna, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
Federal	1,627,826	60
Estatal	577,225	20
Privada	452,304	17
Condado	88,064	3
Total	2,745,419	100

Fuente: Oficina municipal del condado.

Apéndice 14 — Tenencia de la tierra en el condado de Otero, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
BLM	1,125,422	26
Militar	889,229	21
Estatad	546,114	13
State	543,012	13
USFS (bosques nacionales)	544,129	13
Reservación india	460,167	11
DOI (monumentos nacionales)	140,247	3
Total	4,248,320	100

Fuente: Oficina municipal del condado.

Apéndice 15 — Distribución y propiedad de tierra en el condado de Sierra, Nuevo México

Tipo de tenencia	Acres	Porcentaje del total
BLM	822,175	32
USFS (bosques nacionales)	378,665	15
Departamento de Defensa	405,506	16
Estatad	360,175	14
Privada	462,535	18
Otra, diversas	134,688	5
Total	2,562,744	100

Fuente: Oficina municipal del condado.

Parte II

Los cactus del Desierto Chihuahuense en México: Una evaluación del comercio, la administración y las prioridades de conservación

por

Rolando Tenoch Bárcenas Luna

PARTE II CONTENIDO

Reconocimientos	iv
Resumen ejecutivo .....	.II-1
Introducción y antecedentes .....	.II-3
Métodos y fuentes de información .....	.II-5
Resultados y comentarios .....	.II-7
Mercados de cactus en México .....	.II-7
Comercio internacional .....	.II-8
Disponibilidad de especies por región y país .....	.II-12
Estatus de conservación .....	.II-18
Comercio ilegal .....	.II-22
Localidades de importancia para la conservación de cactus en el Desierto Chihuahuense .....	.II-25
Priorización de problemas, especies y sitios de cactáceas de la EDC .....	.II-31
Estatus de la propagación comercial de cactus en México .....	.II-31
Comercio ilegal de especímenes de cactus .....	.II-33
Especies de alta prioridad y localidades .....	.II-34
Recomendaciones específicas .....	.II-37
Campaña de conservación de cactus .....	.II-37
Simplificar y explicar las reglas para el cultivo y la exportación de los cactus .....	.II-37
Desarrollo y certificación de los viveros y protección del germoplasma .....	.II-37
Establecimiento de reservas de germoplasma .....	.II-38
Interacción del gobierno con la comunidad .....	.II-38
Comercio ilegal .....	.II-38
Referencias .....	.II-39
Apéndices .....	.II-43

TABLAS

Tabla 1.	Estados y ciudades mexicanos visitados por TRAFFIC para realizar investigación de mercado de cactus . . . . .	.II-6
Tabla 2.	Taxones reportados en la flora del Desierto Chihuahuense que no se encuentran en el mercado internacional . . . . .	.II-9
Tabla 3.	Taxones de la lista del Arboretum del Desierto Chihuahuense no identificados en el comercio internacional . . . . .	.II-10
Tabla 4.	Porcentaje relativo de especies de cactus, por género, en los mercados y comercio internacionales . . . . .	.II-11
Tabla 5.	Disponibilidad de las especies definidas por país y frecuencia en viveros . . . . .	.II-13
Tabla 6.	Índice (SAI) de disponibilidad de las especies . . . . .	.II-14
Tabla 7.	Valores SAI y precios de las especies de cactus de la EDC incluidos en la CITES Apéndice I . . . . .	.II-16
Tabla 8.	Especies cuya conservación es motivo de preocupación incluidas en sólo una de las siguientes listas de CITES, UICN o NOM . . . . .	.II-20
Tabla 9.	Especies de cactus de la EDC asegurados en México y en los Países Bajos (1996–2000) . . . . .	.II-24
Tabla 10.	Índice de la frecuencia del comercio (ITF) y priorización de localidades en la EDC . . . . .	.II-28
Tabla 11.	Taxones de cactus seleccionados para la conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> en México . . . . .	.II-35

CUADROS

Cuadro 1.	Número de cultivadores y vendedores de cactus visitados por TRAFFIC en México	.II-7
Cuadro 2.	Análisis taxonómico de las especies de cactus de la EDC en el comercio mexicano	.II-8
Cuadro 3.	Análisis taxonómico de las especies de cactus de la EDC en el mercado internacional	.II-10
Cuadro 4.	Número de especies de cactus de la EDC ofertados para su venta por país	.II-12
Cuadro 5.	Distribución de la frecuencia de las especies de cactus de la EDC por viveros extranjeros	.II-13
Cuadro 6.	Categoría de la disponibilidad de las especies de cactus de la EDC por país y por vivero	.II-14
Cuadro 7.	Valores SAI y número de especies de cactus en el comercio internacional	.II-15
Cuadro 8.	Estatus de la conservación de las especies de cactus de la EDC en el comercio internacional	.II-19
Cuadro 9.	Distribución por país de las especies de cactus de la EDC con algún estatus de conservación	.II-19
Cuadro 10.	Número de especímenes de cactus mexicanos asegurados por México y los Países Bajos (1996–2000)	.II-22
Cuadro 11.	Aseguramientos de cactus por estado o país	.II-23
Cuadro 12.	Número de especies de cactus de la EDC asegurados por PROFEPA y valores SAI (1996–2000)	.II-26
Cuadro 13.	Categorías de prioridad para 131 cuadrantes de la EDC	.II-27

APÉNDICES

Apéndice 1.	Cuestionario para administradores de viveros y productores de cactus	.II-44
Apéndice 2.	Lista de taxones de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense hallados en el comercio mexicano	.II-46
Apéndice 3.	Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional	.II-47
Apéndice 4.	Nombres no determinados de especies, nombres dudosos, especies híbridas y productos relacionados de cactus hallados en el comercio internacional	.II-61
Apéndice 5.	Legislación mexicana y regulaciones pertinentes a la recolección y comercio del cactus	.II-64

RECONOCIMIENTOS

Quisiera expresar mi gratitud a Christopher S. Robbins, Héctor M. Hernández, Mary M. Meade, Carlos Gómez Hinostrosa y a varios productores más de cactus de México por prestar su tiempo y conocimientos para este informe. También quisiera reconocer al

Instituto Nacional de Ecología (INE) y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) de México por compartir información que fue de valor sustancial para esta investigación.

RESUMEN EJECUTIVO

La Ecorregión del Desierto Chihuahuense (EDC) ha sido identificada como una de las regiones áridas más diversas y amenazadas del mundo (Ricketts et al. 1999). Su designación por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) como una de las 200 ecorregiones más importantes del mundo proporciona las bases para estudios futuros de conservación y estrategias de monitoreo con el fin de proteger su biodiversidad única, incluyendo los cactus.

TRAFFIC Norteamérica, a nombre de WWF-EE.UU., en un esfuerzo por identificar especies y localidades para prácticas de conservación, revisó el comercio y el manejo de cactus nativos al Desierto Chihuahuense en México. El estudio de TRAFFIC revela un mercado internacional próspero para el comercio ilegal de las especies de cactus nativos al Desierto Chihuahuense mexicano. Este informe sintetiza esos hallazgos y hace recomendaciones para reducir la presión de la recolección de cactus en poblaciones silvestres de áreas del Desierto Chihuahuense que son especialmente importantes para la conservación de especies explotadas, raras o protegidas.

En el Desierto Chihuahuense, más que en cualquier otro desierto de América, se encuentra un alto porcentaje de cactus raros y con distribución altamente restringida, con hasta 35 especies confinadas a áreas de 2,500 kilómetros cuadrados o menos (Hernández y Bárcenas 1995, 1996). México, hogar de más especies de cactus que cualquier otro país de las Américas, abarca alrededor del 80 por ciento del Desierto Chihuahuense, con Arizona, Nuevo México y Texas abarcando el restante 20 por ciento (Bravo Hollis 1978; Bravo Hollis y Sánchez Mejorada 1992a, 1992b; Hunt 1999; Hernández y Godínez 1994; Hernández y Bárcenas 1995, 1996).

La diversidad de cactus en México atrae el interés de mercados internacionales y de coleccionistas que hacen uso de tácticas ilegales para obtener especímenes silvestres de especies deseables, algunas de las cuales pueden haber sido recientemente descritas por la ciencia, ser raras o estar amenazadas con la extinción. A pesar de que recolectar plantas silvestres de México con el único propósito de

la reventa o exportación está estrictamente prohibido, especímenes de cactus, como las semillas y plantas vivas, son el blanco de coleccionistas sin escrúpulos, turistas ignorantes y pobladores empobrecidos. Amenazas adicionales, como la pérdida de hábitat y el pastoreo existen para muchas especies, especialmente aquellas cuyas poblaciones silvestres se limitan a sólo unas cuantas localidades.

Una encuesta a viveros en más de 100 establecimientos mexicanos en 13 estados dio como resultado la presencia de 94 especies nativas o endémicas de cactus del Desierto Chihuahuense en el comercio doméstico, con tres géneros (*Mammillaria*, *Turbincarpus* y *Ferocactus*) representando el 53 por ciento del total de las especies comerciadas. Se documentaron, en el mercado internacional, aproximadamente 300 especies de cactus nativos al Desierto Chihuahuense mexicano, con el mayor número de especies ofrecido en Estados Unidos, el Reino Unido, Alemania y Suecia. Más de la mitad de las especies documentadas en el comercio internacional están enlistadas en la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna) Apéndice I, y por lo tanto, no pueden ser comerciadas a menos que sean propagadas artificialmente; están incluidas en la lista de especies amenazadas reconocidas por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN); o reciben un estatus especial bajo la ley mexicana.

Lamentablemente, muchas de las especies disponibles ahora comercialmente como plantas propagadas artificialmente en mercados extranjeros, provienen de semillas o plantas vivas que fueron exportadas ilegalmente de México por coleccionistas privados. El comercio ilegal continúa amenazando a muchas especies de cactus de distribución limitada y cuya conservación es motivo de preocupación en el Desierto Chihuahuense de México, como es evidente por el número de aseguramientos involucrando varios taxones endémicos: *Astrophytum myrionotum*, *Ariocarpus retusus*, *Aztekium hintonii*, *Cephalocereus senilis*, *Geohintonia mexicana* y *Lophophora williamsii*.

El comercio ilegal de las especies de cactus del Desierto Chihuahuense es un síntoma de una combinación de problemas, incluyendo la falta de viveros que propaguen especies raras para cubrir la demanda internacional, leyes mexicanas confusas y frecuentemente contradictorias que representan una barrera para el establecimiento de plantas comerciales para operaciones de reproducción de plantas, y esfuerzos insuficientes para ofrecer información a los pueblos rurales y comunicarles el beneficio económico de la cosecha sostenible de cactus. También se

necesita una aplicación más estricta de las leyes mexicanas existentes para desalentar a las personas, particularmente a los coleccionistas privados extranjeros, de recolectar y llevar a sus países cactus protegidos. Estos asuntos requieren de un enfoque multifacético, desde la inversión en la propagación comercial hasta la mejora de la aplicación de la ley y su monitoreo. A menos que se traten estos problemas, éstos continuarán socavando la conservación de las excepcionales, aunque en disminución, poblaciones de cactus.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La familia de las cactáceas es nativa al continente americano y la mayor diversidad de especies se distribuye en regiones áridas y semiáridas. Sin embargo, los cactos también se distribuyen en regiones más húmedas, como bosques de pino y roble, bosques de hoja caduca, bosques tropicales de hoja perenne y bosques de niebla. En el continente americano se reconocen dos centros principales de diversidad de cactos. El primero abarca la región norte-central de México al suroeste de los Estados Unidos, que es la frontera general de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense (EDC), como lo define el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). El otro, ubicado en Suramérica, en la zona árida y semiárida del suroeste de la región andina incluye partes del Perú, Chile y Argentina. Otras regiones conocidas por su alta diversidad de cactos son el este de Brasil y la región de Centroamérica que incluye una parte del sureste de México, donde se distribuye un grupo significativo de especies epifitas de zonas húmedas (Barthlott y Hunt 1993; Hernández y Godínez 1994; Hernández y Bárcenas 1995, 1996; Rzedowski 1978).

La más alta concentración de cactos del mundo se halla en México, que es hogar de aproximadamente 684 especies conocidas por la ciencia (Hunt 1999). Dentro del país, se reconocen dos regiones como particularmente ricas en especies y con alto grado de endemismo: las regiones sureste y este de la EDC, y la Zona Árida Querétaro-Hidalguesa (QHAZ). Las regiones áridas y semiáridas de la zona norte-centro de México también poseen las concentraciones más altas de cactos amenazados del mundo (Hernández y Bárcenas 1995, 1996). En México existen también otros centros importantes con alta diversidad de cactos, como el Desierto de Sonora (Turner et al. 1995), el Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Arias et al. 1997) y la Cuenca del Río Balsas cerca del Istmo de Tehuantepec (Torres et al. 1997).

La EDC es la región árida más grande de Norteamérica, a pesar de que sus fronteras geográficas son imprecisas, particularmente las que se refieren a sus límites norte y sur (Shreve 1942; Contreras 1955; Henrickson y Straw 1976; Johnston 1977; Morafka 1977; Schmidt

1979, 1990; Medellín-Leal 1982; Instituto Nacional de Ecología y SEMARNAP 1996). Sin embargo, para propósitos de este estudio, la EDC se halla delineada por un polígono irregular y discontinuo que se extiende a través del centro de México en una dirección noroeste de 20° N de latitud y 98° O de longitud a 34° N de latitud y 107° O de longitud en los Estados Unidos.

Aproximadamente el 80 por ciento de la EDC se halla en México, mientras que entre el 15 y el 20 por ciento del área total de la EDC se extiende al sureste de Arizona y las cuencas de los Río Grande y Pecos en Nuevo México y Texas al este.

En México, la EDC se ubica entre los macizos montañosos del oeste y del este de las cordilleras de la Sierra Madre. Dos regiones xerófitas importantes que se hallan dentro de la porción mexicana de la EDC son el Valle Jaumave y la QHAZ. El Valle Jaumave en Tamaulipas es importante por su considerable concentración de especies endémicas como *Obregonia denegrii* y *Turbinicarpus gielsdorfianus*, entre otras. La QHAZ está ubicada en las regiones áridas de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo. Está habitada por especies de cactos que no se presentan en otros sitios de la EDC e incluye especies como *Cephalocereus senilis*, *Lophophora diffusa*, *Strombocactus disciformis* y *Turbinicarpus pseudomacrochele*.

La familia de las cactáceas posee atributos físicos únicos que ayudan a estas plantas a sobrevivir en ambientes de clima duro. A pesar de haber desarrollado mecanismos de adaptación benéficos para tolerar climas áridos, los cactos están entre los grupos de plantas más amenazados del mundo (Hernández y Bárcenas 1996). Por ejemplo, aproximadamente el 35 por ciento de las especies (197 especies) nativas de México están amenazadas; se sabe que no menos de 115 de estos cactos nativos de México surgen naturalmente dentro o contiguo a la EDC (Hernández y Godínez 1994; Hernández y Bárcenas 1996). Entre las características ecológicas y biológicas de los cactos están sus altos niveles de endemismo, ciclos de vida largos y tasas bajas de reclutamiento, lo que

incrementa su vulnerabilidad a los disturbios naturales como los cambios climáticos y problemas creados por el hombre como el pastoreo de ganado, que dan como resultado la pérdida de hábitat. La recolección comercial podría no destruir tantas plantas silvestres como el desarrollo o el pastoreo de ganado, pero su intensidad tiene implicaciones serias para la conservación de aquellas especies cuyas poblaciones están ya extremadamente restringidas o amenazadas por otros factores.

Los objetivos principales de la revisión de TRAFFIC Norteamérica del comercio y manejo de cactus del Desierto Chihuahuense mexicano fueron identificar los taxones de cactus de la EDC en el comercio doméstico e internacional de México y priorizar los

esfuerzos de monitoreo y conservación en áreas geográficas dentro de la CDE que poseen esas especies. TRAFFIC recolectó información visitando mercados domésticos y viveros locales; analizando datos de comercio y aseguramientos gubernamentales; desarrollando índices para calcular la disponibilidad, frecuencia y popularidad de las especies en el comercio; y haciendo referencias cruzadas de los taxones en el comercio con su distribución dentro de la EDC para identificar áreas de alta diversidad e importancia cuya conservación requiere atención. En la siguiente sección se proporcionan una metodología y una explicación más detallada del estudio de TRAFFIC sobre el comercio de cactus en la EDC.

MÉTODOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para este análisis se consultaron y revisaron las siguientes fuentes de información durante el período de diciembre de 1999 a septiembre de 2000: la Internet (listas de precios, catálogos); periódicos (clasificados); encuestas a mercados locales y viveros en México, incluyendo entrevistas a los dueños de los viveros y vendedores; así como estadísticas gubernamentales sobre aseguramientos de cactus en México y el extranjero. Se ingresó en una base de datos información sobre la identidad, disponibilidad, precio, tamaño y ubicación de los cactus documentados en el comercio local, doméstico e internacional; organizada en grupos comerciales y taxonómicos y posteriormente dividida en 22 campos. Se registraron los géneros, especies, variedades y nombres comunes de taxones identificados en el comercio en la base de datos, así como datos de tamaño, precio y fuente (silvestre o cultivada), tipo (plantas vivas o semillas) y cantidad de especímenes ofrecidos así como cualquier observación que pudiera ayudar a determinar si los especímenes de cactus fueron recolectados en el medio silvestre o propagados artificialmente.

La Internet demostró ser una fuente valiosa de información de mercado para este estudio. Una búsqueda exhaustiva en la Internet usando combinaciones diferentes con 41 palabras clave (por ejemplo, cactus y venta, cactus y propagación, vivero y cactus y comercio) en español y en inglés identificó inicialmente 3,743 sitios de importancia para el estudio. De esos sitios, se seleccionaron 400 por su utilidad al proyecto, de acuerdo a la disponibilidad de los taxones de la EDC. No todos los sitios de la Internet identificados de esta manera proporcionaron información importante para el proyecto. Algunos sitios anunciaban especies que no se presentan naturalmente dentro de la EDC, y por lo tanto, estaban fuera del ámbito de este estudio. Se ingresó información relevante de 60 sitios web y catálogos impresos en una base de datos, produciendo así 6,112 registros, de los cuales 5,772 se usaron para identificar taxones de la EDC comerciados mundialmente. De manera adicional, 221 registros reflejaron información de mercado recolectada a través de visitas a

viveros y puntos de venta al menudeo en México. Los 119 registros restantes fueron inaplicables y no se usaron en el análisis de mercado, pero se mantuvieron en la base de datos para referencia futura.

La información recopilada de la Internet fue complementada por visitas a viveros de México y el suroeste de los Estados Unidos, y mercados grandes de cactus de la EDC. TRAFFIC visitó 104 viveros de 31 ciudades dentro y alrededor de la EDC. También se visitaron dieciséis ciudades adicionales ubicadas fuera de la EDC como resultado de la información que obtuvo TRAFFIC, a través de entrevistas en viveros, de que estas ciudades pudieran ser puntos de venta al menudeo de cactus de la EDC (tabla 1). TRAFFIC consultó el directorio del Instituto Nacional de Ecología (INE) para obtener una lista de viveros registrados legalmente e identificó 96 establecimientos que ofrecían cactus (cuadro 1). Asimismo, se realizó un inventario del surtido del vivero en muchos establecimientos registrados y no registrados, incluyendo cultivadores y vendedores ambulantes. A través de encuestas en persona (apéndice 1), se obtuvo información de vendedores acerca de identidades de las plantas, disponibilidad, precio, producción, métodos de propagación y prácticas comerciales. Los investigadores de TRAFFIC observaron la apariencia de las plantas en venta para determinar si su origen era en el medio silvestre o habían crecido de un “stock” propagado artificialmente. Para este fin, se usó la condición del tejido epidérmico de la planta y el conjunto de raíces; las plantas dañadas indicaban orígenes silvestres debido a su exposición a los insectos, ganado y clima al aire libre (por ejemplo, heladas o falta de hidratación).

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), agencia gubernamental de México que aplica las leyes de vida silvestre, proporcionó datos sobre los aseguramientos durante el período entre 1996 y 2000. Adicionalmente, se recopiló información sobre el comercio ilegal de cactus mexicanos, a partir de reportes en periódicos, revistas y otras publicaciones.

Tabla 1. Estados y ciudades mexicanos visitados por TRAFFIC para realizar investigación de mercado de cactus

Estado	Ciudad	Viveros o vendedores visitados
Aguascalientes	Aguascalientes	6
Baja California	Cabo San Lucas	1
	Ciudad Constitución	0
	La Paz	3
	San José del Cabo	5
Chihuahua	Chihuahua City	7
	Ciudad Delicias	1
	Ciudad Camargo	1
	Ciudad Jiménez	0
	Ciudad Juárez	6
	Ojinaga	1
Coahuila	Saltillo	4
	Torreón	3
Distrito Federal	México D.F.	5
Guanajuato	Dolores Hidalgo	1
	San Felipe	1
	San Miguel Allende	8
Jalisco	Ajijic	2
	Guadalajara	7
Morelos	Cuernavaca	3
	Tepoztlán	2
Nuevo León	Monterrey	11
Puebla	Cholula	3
	Puebla City	4
	Teziutlán	4
Querétaro	Cadereyta	1
	Juriquilla	1
	Querétaro City	1
	Tequisquiapan	2
San Luis Potosí	San Luis Potosí City	4
Tamaulipas	Ciudad Victoria	6
Total	31	104

La taxonomía poco clara fue un factor limitante en la identificación y el análisis de los taxones documentados en el comercio. En general, la taxonomía de las cactáceas es compleja e inestable debido al tamaño de la familia y el rango de interpretaciones y tratamientos usados por los taxonomistas y los coleccionistas privados. La inconsistencia de tratamientos taxonómicos surge de la falta de especímenes en herbarios a partir de los cuales describir y nombrar taxones y la variabilidad natural inherente de especímenes silvestres (Clover 1952; Baker et al. 1985; Leuenberger 1987; Hernández et al. 1993; Hernández y Godínez 1994). La abundancia de nombres científicos y comerciales inválidos y con

muchos sinónimos, perpetuados por coleccionistas comerciales o aficionados, presenta incluso otra barrera para la estandarización de la taxonomía de los cactus (Gibson et al. 1986). Se estima que el 50 por ciento de los 7,000 nombres que se refieren a algunas especies de cactus no tienen un tipo en la nomenclatura (Hunt 1991). Es por eso que, para el propósito de estos análisis, el esquema taxonómico propuesto por Hunt (1999) para la lista de cactáceas de la CITES se adoptó con algunas modificaciones. Se omitieron del análisis los nombres de las especies que no pudieron armonizarse con la lista, con la excepción del análisis de los índices de intensidad en la recolección.

RESULTADOS Y COMENTARIOS

Mercados de cactus en México

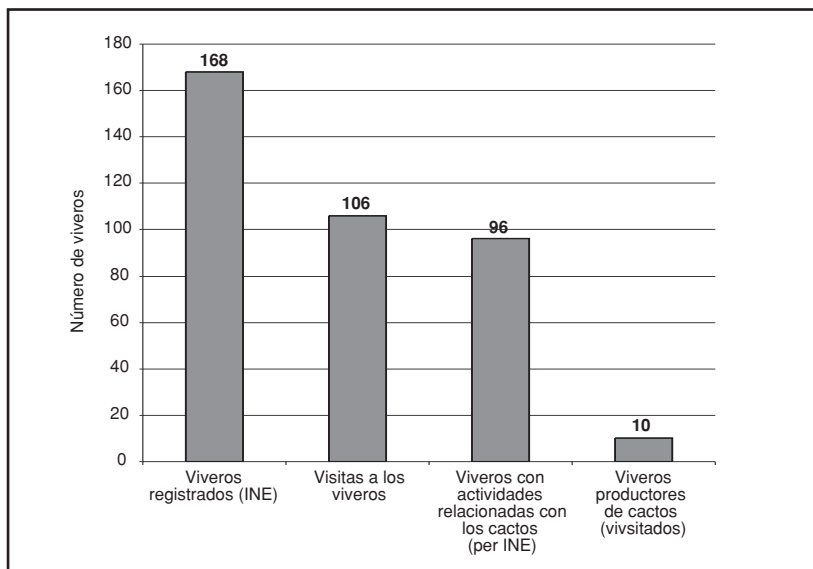
Muchos de los viveros visitados por TRAFFIC no estaban incluidos en el listado del INE, y muchos de los que sí estaban incluidos no estaban ya en funcionamiento (cuadro 1). Algunas de las razones reportadas por la que cerraron estos negocios incluyen los complejos y onerosos procedimientos gubernamentales para la obtención de licencias y requerimientos de información, así como los altos costos de mantenimiento de viveros y su baja rentabilidad. El alto número de viveros no registrados que realizan negocios en comparación con el bajo número de cultivadores registrados todavía dedicados al comercio refleja la inestabilidad de esta industria en crecimiento de los cactus en México.

A pesar de que un inventario exhaustivo de los cactus de la EDC disponibles en el mercado mexicano es imposible, los taxones en el comercio identificados por TRAFFIC demuestran la diversidad de los cactus endémicos o nativos del Desierto Chihuahuense disponibles para la venta. La el estudio de TRAFFIC del mercado mexicano, basado mayormente en visitas de campo a los viveros locales, documentó 94 especies en el

comercio doméstico (apéndice 2). Algunos taxones se ofrecieron más frecuentemente que otros. Por ejemplo, los géneros *Mammillaria*, *Turbinicarpus* y *Ferocactus* representaron el 53 por ciento de los taxones identificados en el mercado mexicano. Más del 32 por ciento de los taxones pertenecen al género *Mammillaria*, con una proporción menor pero significativa de *Turbinicarpus* y *Ferocactus*.

Una especie de *Mammillaria* de interés, hallada en el comercio doméstico, es la *Mammillaria luethyi*, especie endémica al estado de Coahuila, que fue recientemente descrita por los científicos. Especímenes de esta especie encuentran disponibles sólo en la forma de injertos de plantas dado que la propagación artificial de la semilla es difícil. Un método más prometedor para su crecimiento es la propagación de esa especie por medio del cultivo de tejidos. Todavía está en experimentación pero podría producir suficientes especímenes de una especie cotizada para cumplir con la demanda doméstica e internacional. Varios viveros mexicanos están cultivando *M. luethyi* y han hecho arreglos para exportar plantas cultivadas al Reino Unido. Sin embargo, las autoridades del R.U. fueron incapaces de aprobar la

Cuadro 1. Número de cultivadores y vendedores de cactus visitados por TRAFFIC en México



importación de plantas cultivadas de *M. luethyi* de México. Más aún, aparentemente se han documentado semillas de *M. luethyi* a la venta en Europa, sugiriendo que han sido obtenidas en México sin licencias válidas de la CITES (FitzMaurice y FitzMaurice 2000).

Ocho especies de *Ferocactus* y *Turbinicarpus* se documentaron en el comercio doméstico, las cuales representan el 17 por ciento de la diversidad de especies en este comercio (cuadro 2). Muy conocida entre ellas es la *Turbinicarpus alonsoi*, una especie endémica al estado de Guanajuato y recientemente nombrada por la ciencia. En diversas ocasiones poblaciones silvestres de *T. alonsoi* fueron visitadas con el sólo propósito de desarraigar plantas vivas (Glass 1997). El fuerte agotamiento de plantas silvestres *T. alonsoi* causado por coleccionistas oportunistas aún antes del descubrimiento y la descripción formal de la especie, demuestra el problema de la recolección oportunista o ilegal de cactus raros de la EDC en México. Plantas vivas de esta especie disponibles fuera de México fueron exportadas en violación de leyes internacionales (CITES) o mexicanas, o vienen

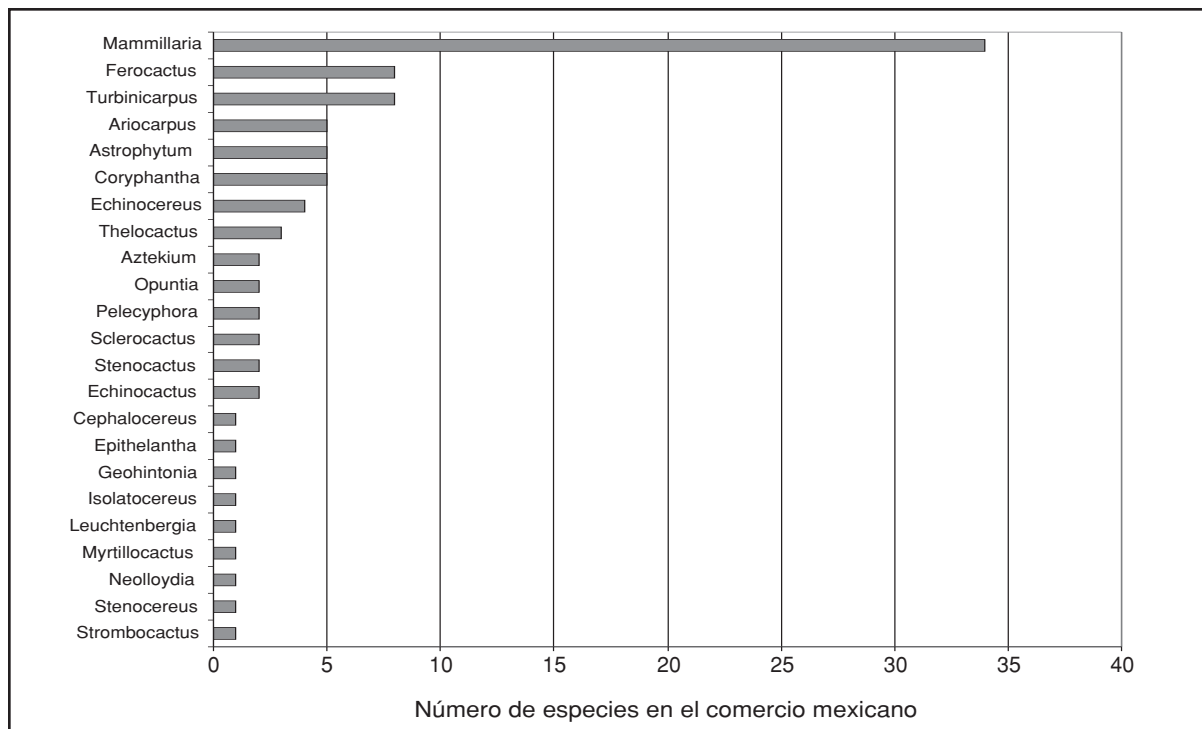
de especímenes previa e ilegalmente extraídos del país.

Otros taxones raros en el comercio son *Geohintonia mexicana* y *Aztekium hintonii*, ambos endémicos al estado de Nuevo León. Se sospechó, poco después de su descubrimiento, de la recolección ilegal de plantas y semillas de *G. mexicana* y de *A. hintonii*, dado que viveros extranjeros propagaban y ofrecían especímenes antes de que las especies se describieran al público en general. La frecuencia e intensidad de las visitas por parte de coleccionistas y recolectores ilegales incitó a los residentes de Nuevo León a restringir el acceso de visitantes para prevenir una mayor recolección ilegal (Glass 1997).

Comercio internacional

Más de 300 especies de cactus de la EDC, pertenecientes a 28 géneros, se hallan comercialmente disponibles fuera de México, de acuerdo a una revisión basada en Internet catálogos de venta impresos. El número de especies en el comercio internacional es alto, considerando que sólo 176 especies de la EDC figuran en una lista no publicada, "Flora del

Cuadro 2. Análisis taxonómico de las especies de cactus de la EDC en el comercio mexicano



Desierto Chihuahuense” por Zimmerman et al. Una razón para esta discrepancia es que la investigación de mercado de TRAFFIC incluyó taxones de la EDC cuya distribución incluye la QHAZ, una región fuera de la delimitación de la EDC de acuerdo a la lista de cactus antesmencionado. Más aún, 45 especies reportadas en la lista no se hallaron entre aquéllas identificadas en el comercio por razones desconocidas pero posiblemente, debido a diferencias en la taxonomía usada o la falta de demanda comercial de algunas especies (tabla 2). De acuerdo a la investigación de TRAFFIC, por ejemplo, las especies *Opuntia* no aparecieron en el comercio tan frecuentemente como otras especies, pero *Opuntia* representa una porción importante de la diversidad de cactus del Desierto Chihuahuense. Alrededor del 39 por ciento de

las especies comerciadas internacionalmente están entre aquéllas enumeradas en “Flora del Desierto Chihuahuense”. Una segunda referencia, preparada por el Arboretum del Desierto Chihuahuense, identifica 167 especies de cactus distribuidas en la EDC. No se documentaron quince especies de esa lista en el comercio internacional (tabla 3).

TRAFFIC halló muchos nombres que no se podían verificar o que no cuadraban con la referencia taxonómica estándar (Hunt 1999) usada para este estudio (apéndice 4). A pesar de que esos nombres pudieran ser superfluos, se refieren a especímenes de cactus en comercio internacional y deben anotarse en el caso de que se pudiera clarificar la taxonomía en el futuro. Además, se consideraron 26 cactus híbridos (apéndice 4) con el fin de tener la información lo más completa posible.

Tabla 2. Taxones reportados en la flora del Desierto Chihuahuense que no se encuentran en el mercado internacional

<i>Ariocarpus bravoanus</i> spp. <i>bravoanus</i>	<i>Mammillaria runyonii</i>
<i>Coryphantha bergeriana</i>	<i>Mammillaria trichacantha</i>
<i>Coryphantha exuriata</i>	<i>Opuntia aggeria</i>
<i>Coryphantha gracilis</i>	<i>Opuntia anteojoensis</i>
<i>Coryphantha robustispina</i>	<i>Opuntia arenaria</i>
<i>Echinocereus davisii</i>	<i>Opuntia azurea</i>
<i>Echinocereus fendleri</i>	<i>Opuntia chihuahuensis</i>
<i>Escobaria asperispina</i>	<i>Opuntia ellisiana</i>
<i>Escobaria chaffeyi</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i>
<i>Escobaria erythrocarpa</i>	<i>Opuntia moelleri</i>
<i>Escobaria pottsiana</i>	<i>Opuntia pailana</i>
<i>Escobaria varicolor</i>	<i>Opuntia polyacantha</i>
<i>Ferocactus wislizeni</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>
<i>Mammillaria aurihamata</i>	<i>Opuntia strigil</i>
<i>Mammillaria brachytrichion</i>	<i>Opuntia vilis</i>
<i>Mammillaria conopsea</i>	<i>Sclerocactus papyracanthus</i>
<i>Mammillaria erectohamata</i>	<i>Stenocactus bodeckerianus</i>
<i>Mammillaria eschauzieri</i>	<i>Stenocactus violaciflorus</i>
<i>Mammillaria freudenbergeri</i>	<i>Thelocactus buekii</i>
<i>Mammillaria knebeliana</i>	<i>Toumeyia papyracantha</i>
<i>Mammillaria mercadensis</i>	<i>Turbinicarpus gautii</i>
<i>Mammillaria pachycylindrica</i>	<i>Turbinicarpus mandragora</i>
<i>Mammillaria parrasensis</i>	

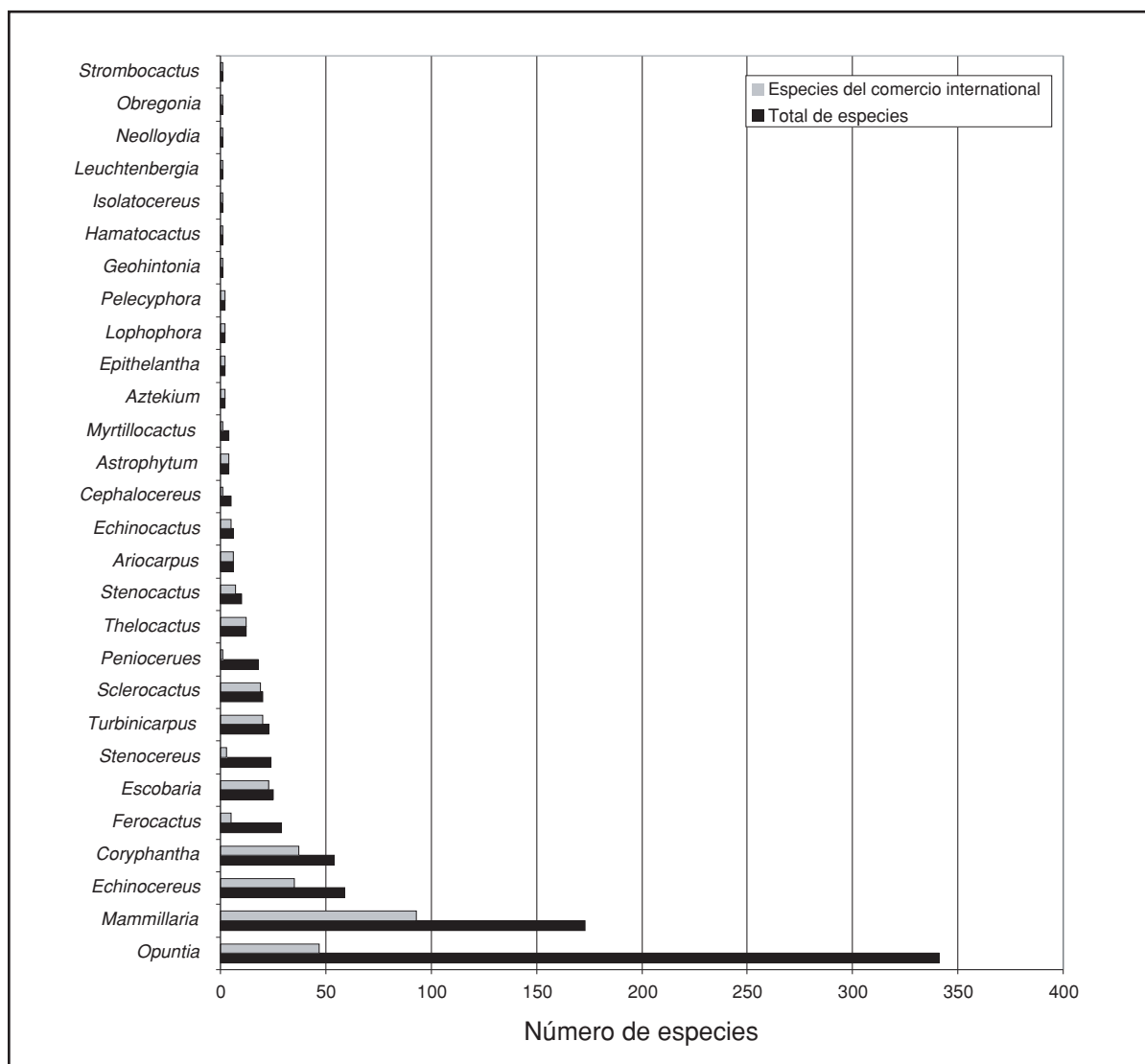
Información de distribución basada en Zimmerman et al., sin publicar.

Tabla 3. Taxones en la lista del *Arboretum* del Desierto Chihuahuense no identificados en el comercio internacional

<i>Coryphantha bergeriana</i>	<i>Mammillaria trichacantha</i>
<i>Echinocereus fendleri</i>	<i>Opuntia moelleri</i>
<i>Echinocereus freudenbergeri</i>	<i>Opuntia polyacantha</i>
<i>Echinocereus x lloydii</i>	<i>Opuntia streptacantha</i>
<i>Echinocereus parryi</i>	<i>Opuntia strigil</i>
<i>Ferocactus wislizeni</i>	<i>Opuntia x spinosibacca</i>
<i>Mammillaria aurihamata</i>	<i>Sclerocactus papyracanthus</i>
<i>Mammillaria mercadensis</i>	

Fuente: Arboretum del Desierto Chihuahuense.

Cuadro 3. Análisis taxonómico de las especies de cactus de la EDC en el mercado internacional



Casi dos tercios (64 por ciento) de todas las especies en el comercio global son miembros de cuatro géneros: *Mammillaria*, *Opuntia*, *Coryphantha* y *Echinocereus*. En contraste, sólo 2 por ciento de las especies representan siete géneros: *Geohintonia*, *Hamatocactus*, *Isolatocereus*, *Leuchtenbergia*, *Neolloydia*, *Obregonia* y *Strombocactus*, que contiene una sola especie (cuadro 3). Los otros dos géneros, *Aztekium* o *Lophophora*, tienen dos especies cada uno. Las especies más disponibles fueron aquéllas del género *Mammillaria*, del que 93 especies, o el 28 por ciento de todas las especies de cactus documentadas, se identificaron en el comercio internacional. Alrededor de 47 especies, o el 14 por ciento de todas las especies de cactus en el mercado mundial, pertenecen a *Opuntia*. La *Coryphantha*, con 37 especies, y el

Echinocereus, con 35 especies, representan el 21 por ciento de las plantas de cactus comerciadas internacionalmente. Más de un tercio (36 por ciento) de las especies de cactus ofrecidas se distribuyen entre 24 géneros.

Una medida de la disponibilidad comercial y popularidad de los géneros de cactus de la EDC es la proporción de especies documentadas en el comercio internacional con respecto del número de especies de un género en particular, o porcentaje de representación en el mercado (market representation percentage — MRP). El MRP mide el número de especies (diversidad de especies) de los géneros ofrecidos en el mercado, con todas las especies de un género hallado en el mercado teniendo un MRP del 100 por ciento, y ninguna especie de un género ofrecido con un MRP de cero.

Tabla 4. Porcentaje relativo de especies de cactus, por género, en los mercados y comercio internacionales

Género	Especies en el género	Especies en el comercio	PRM
<i>Ariocarpus</i>	6	6	100.0
<i>Astrophytum</i>	4	4	100.0
<i>Aztekium</i>	2	2	100.0
<i>Epithelantha</i>	2	2	100.0
<i>Geohintonia</i>	1	1	100.0
<i>Hamatocactus</i>	1	1	100.0
<i>Isolatocereus</i>	1	1	100.0
<i>Leuchtenbergia</i>	1	1	100.0
<i>Lophophora</i>	2	2	100.0
<i>Neolloydia</i>	1	1	100.0
<i>Obregonia</i>	1	1	100.0
<i>Pelecyphora</i>	2	2	100.0
<i>Strombocactus</i>	1	1	100.0
<i>Thelocactus</i>	12	12	100.0
<i>Sclerocactus</i>	20	19	95.0
<i>Escobaria</i>	25	23	92.0
<i>Turbinacarpus</i>	23	20	87.0
<i>Echinocactus</i>	6	5	83.3
<i>Stenocactus</i>	10	7	70.0
<i>Coryphantha</i>	54	37	68.5
<i>Echinocereus</i>	59	35	59.3
<i>Mammillaria</i>	173	93	53.8
<i>Myrtillocactus</i>	4	1	25.0
<i>Cephalocereus</i>	5	1	20.0
<i>Ferocactus</i>	29	5	17.2
<i>Opuntia</i>	341	47	13.8
<i>Stenocereus</i>	24	3	12.5
<i>Peniocereus</i>	18	1	5.6

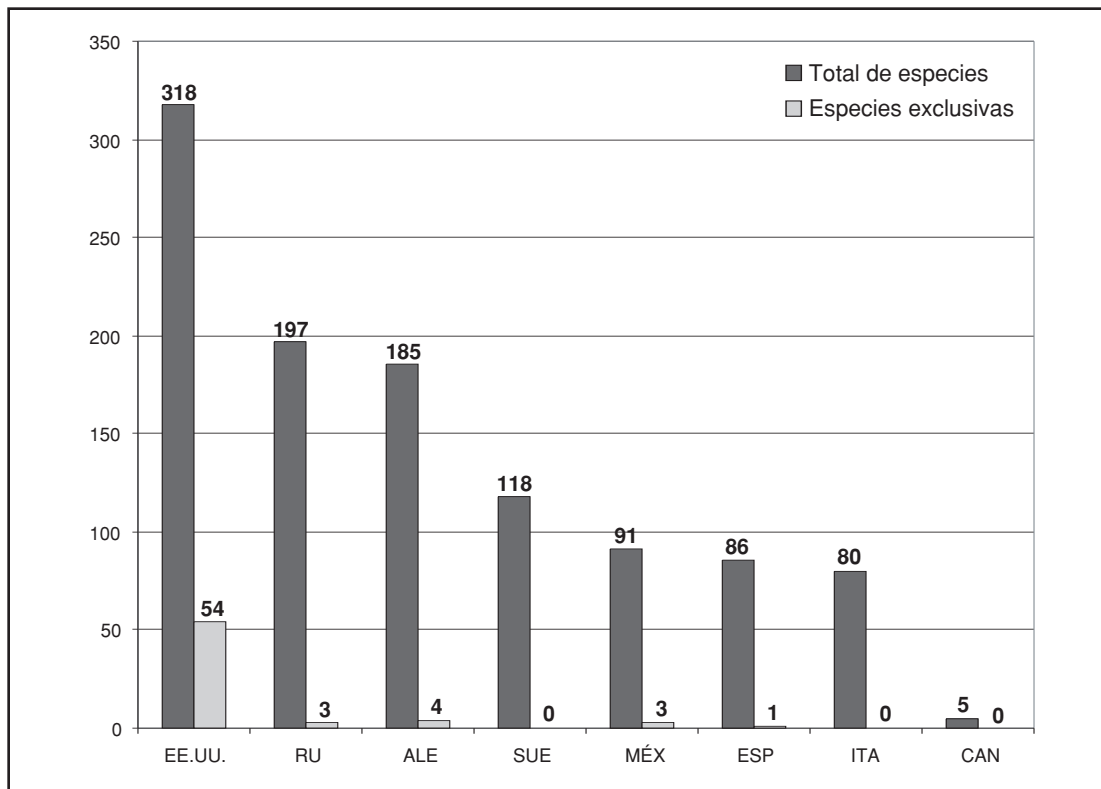
Catorce géneros tienen valores de MRP del 100 por ciento, indicando que todas las especies de esos géneros están disponibles en el comercio internacional; esos géneros son los más deseables (tabla 4). De esos géneros, 13 son endémicos a la EDC, incluyendo la QHAZ dentro de la ecorregión. Otros géneros, con porcentajes altos de especies comerciadas y con MRP más alto que el promedio son: *Sclerocactus* (95 por ciento), *Escobaria* (92 por ciento), *Turbinicarpus* (87 por ciento) y *Echinocactus* (83.3 por ciento). Géneros con menos especies en el mercado y más bajos MRP incluyen: *Ferocactus* (17.2 por ciento), *Opuntia* (13.8 por ciento), *Stenocereus* (12.5 por ciento) y *Peniocereus* (5.6 por ciento). Los valores más bajos del MRP para géneros como el *Peniocereus* y el *Stenocereus* no necesariamente indican menor interés o demanda por especies de estos géneros, pero podrían estar reflejando que desproporcionadamente menos especies ocurren de manera natural en el Desierto Chihuahuense. Por el contrario, un número relativamente alto de especies de *Opuntia* es

nativo a la EDC a pesar del bajo MRP de la *Opuntia*, sugiriendo que las especies de este género no son tan populares entre los coleccionistas u horticultores como las especies de algunos otros géneros con MRP más altos.

Disponibilidad de especies por región y país

Cerca de la mitad de las especies puestas en venta en los sitios Web y las listas de precios se concentran en un puñado de viveros distribuidos a través de Norteamérica y Europa. De las especies de la EDC documentadas en el comercio internacional, el 96 por ciento están disponibles en mercados de Norteamérica, principalmente en los Estados Unidos. El número de distintas especies ofrecidas comercialmente es el segundo más alto del Reino Unido, con 197 especies allí documentadas. Otros mercados notables para cactus de la EDC incluyen Alemania (185 especies), Suecia (118 especies), España (86 especies) e Italia (80 especies) (cuadro 4). Esos cinco países europeos representan el 81 por

Cuadro 4. Número de especies de cactus de la EDC ofertados para su venta por país



ciento de la diversidad de especies comerciadas mundialmente. Interesantemente, los mercados asiáticos y los viveros, particularmente en el Japón, que históricamente se ha identificado como un destino para cactus mexicanos, no estuvieron entre aquellos que anunciaban especies identificadas en este análisis. La ausencia de mercados asiáticos reportados en este estudio puede deberse a las restricciones en el idioma al haberse imposibilitado la detección efectiva de especies anunciadas en idiomas asiáticos.

Por razones comparativas, se identificaron 94 especies de cactus de la EDC en el mercado mexicano. Esa cifra es baja comparada con la

abundancia de especies en el comercio europeo y de los EE.UU. Cincuenta y cuatro especies, o el 17 por ciento, de los cactus de la EDC ofrecidos mundialmente, estuvieron disponibles exclusivamente a través de vendedores de los EE.UU. Las razones de que una mayor proporción de las especies de cactus del EDC está disponible en los Estados Unidos no están claras, pero se pueden atribuir a las características del mercado de los EE.UU. o a la proximidad de viveros bien establecidos en o cerca del Desierto Chihuahuense de los Estados Unidos.

TRAFFIC evaluó la disponibilidad de las especies de cactus de la EDC puestas a la

Cuadro 5. Distribución de la frecuencia de las especies de cactus de la EDC por viveros extranjeros

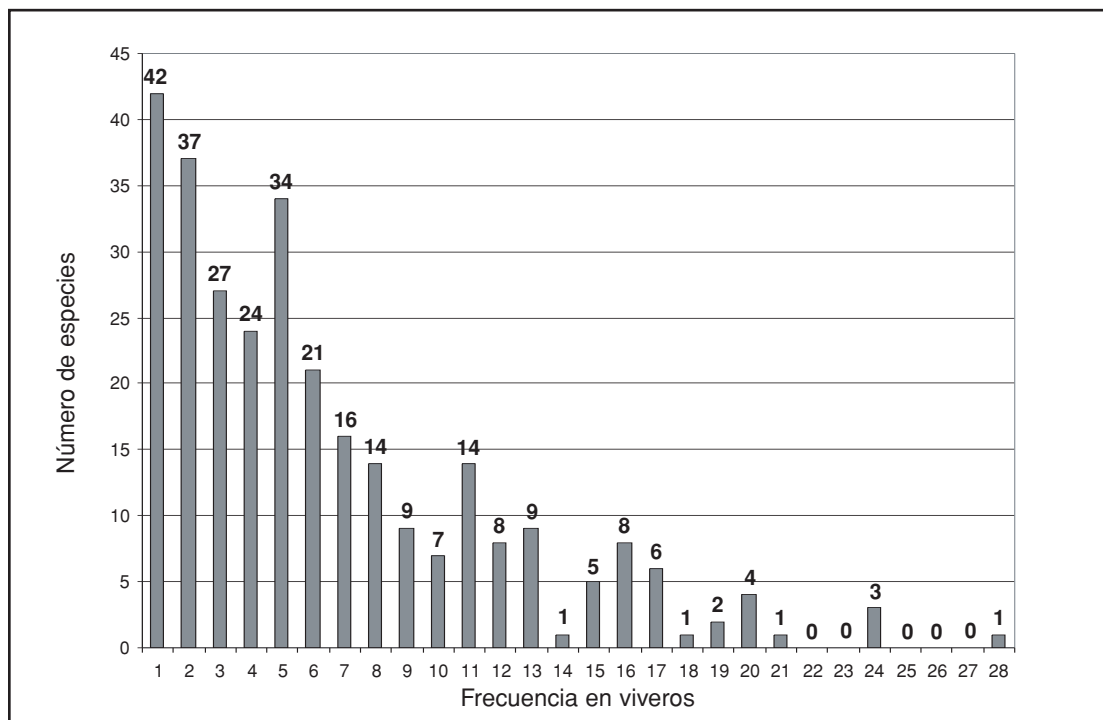


Tabla 5. Disponibilidad de las especies definidas por país y frecuencia en viveros

Disponibilidad del taxón	Número de ocurrencias por país	Número de ocurrencias por vivero
Baja	1–2	1–8
Mediana	3–4	9–16
Alta	5–7	17–28

venta internacionalmente midiendo la disponibilidad general de ese taxón en el comercio internacional compensado por la frecuencia de su ocurrencia en los anuncios y catálogos (por ejemplo, la frecuencia en que las especies ocurren en viveros o en otros concesionarios del país) (cuadro 5). Por tanto la disponibilidad de las especies se determina por el número de países y viveros en los que un taxón en particular se ofrece (tabla 5). Con respecto a la disponibilidad de las especies por país, alrededor de 130 especies (39 por ciento) de cactus de la EDC ofrecidos en el mercado internacional tienen baja disponibilidad, 125 especies (38 por ciento) tienen mediana disponibilidad, y otras 78 especies (23 por ciento) tienen alta disponibilidad (cuadro 6). Al evaluar la disponibilidad de las especies por vivero, TRAFFIC halló que un alto número de especies a la venta por compañías

fuera de México se distribuyen sólo entre unos cuantos vendedores (eso es, esas especies tienen baja disponibilidad). Por ejemplo, se documentaron 254 especies de cactus de la EDC en venta en uno a ocho viveros, bajando la disponibilidad de esas especies (tabla 5). Sin embargo, entre 9 y 16 viveros ofrecieron 61 especies, las que por lo tanto, tuvieron una disponibilidad mediana, y un número mayor de viveros (entre 17 y 28) anunció 18 especies, haciendo de estas especies altamente disponibles.

La disponibilidad de los cactus de la EDC, basada en el número de ocurrencias en el país o en el vivero indica que la disponibilidad es alta para un número limitado de especies de cactus de la EDC, mientras que la disponibilidad es baja para un número mayor de especies. Las razones de la baja disponibilidad de tantas especies

Cuadro 6. Categoría de la disponibilidad de las especies de cactus de la EDC por país y por vivero

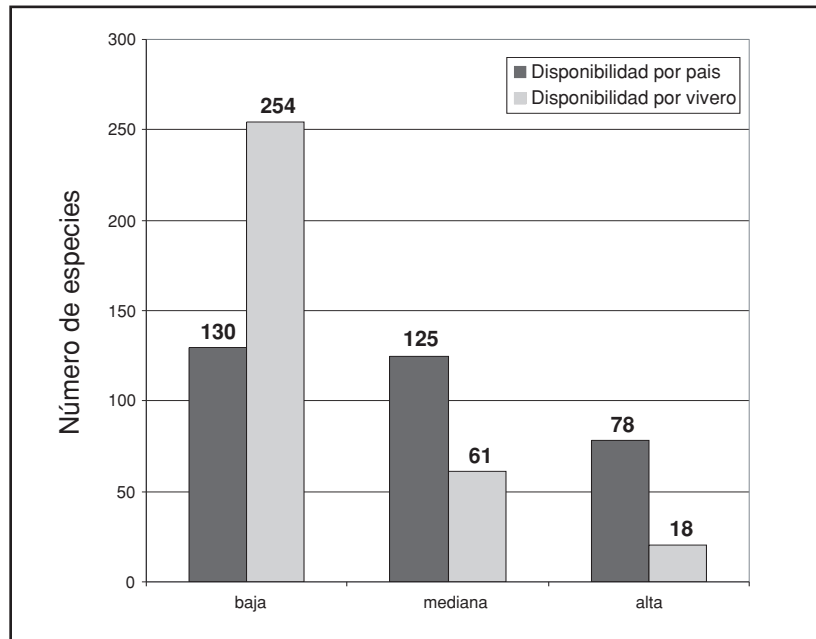
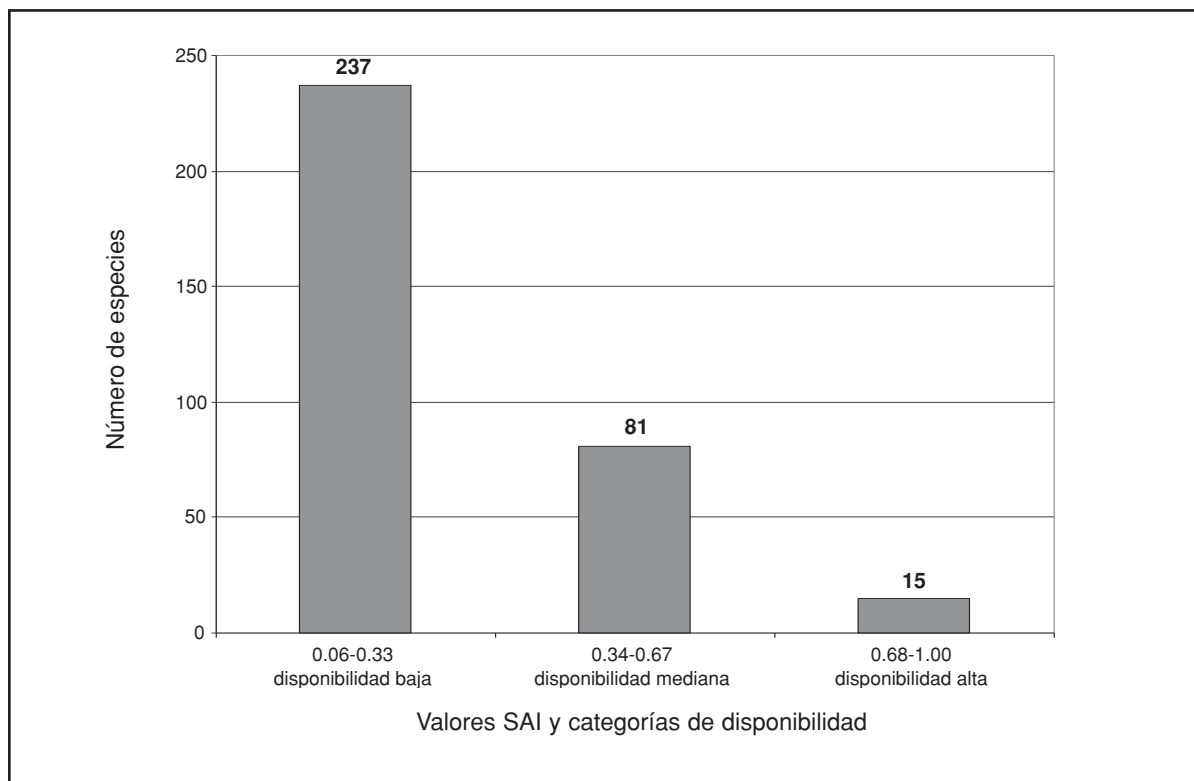


Tabla 6. Índice (SAI) de disponibilidad de especies

SAI	Disponibilidad por categoría	# de especies en las categorías
0.06–0.33	Baja	237
0.34–0.67	Mediana	81
0.68–1.00	Alta	15

Cuadro 7. Valores SAI y número de especies de cactus en el comercio internacional



comercializadas no se conocen en su totalidad, pero podrían incluir un mercado altamente selectivo o especializado para muchas especies sin tanta demanda, un mercado emergente para especies raras o recientemente descritas que todavía no se han propagado comercialmente, o una combinación de esos factores.

Se desarrolló un proceso de aproximación para medir la popularidad de especies específicas de cactus de la EDC, en un esfuerzo para identificar especies del Desierto Chihuahuense que pudieran ser de gran interés a coleccionistas y que ameriten un monitoreo cercano por funcionarios de la conservación y encargados de aplicar la ley. Se puede cuantificar el nivel de popularidad o demanda de un taxón en particular usando el índice de disponibilidad de las especies (species availability index — SAI). El SAI es la suma del número de países en los que un taxón está disponible para su venta y el número de viveros anunciando ese taxón dividido entre el número total de países y de viveros que ofrecen ese taxón (normalmente un valor entre 0 y 1) (tabla 6).

Muchas especies (237) están disponibles sólo en cantidades limitadas en el mercado internacional, posiblemente debido a la baja demanda (cuadro 7). Sólo una fracción (4 por ciento) de especies documentadas por TRAFFIC está altamente disponible (apéndice 3). Un ejemplo de lo anterior es el *Ariocarpus scaphirostris*, cuyo valor SAI es de 0.11, indicando que muy pocos especímenes de esta especie están disponibles comercialmente. En contraste, el *Echinocactus grusonii*, una especie cuyo valor SAI es de 1.00, se vendió bastante, como lo pone en evidencia su disponibilidad en siete países y 28 viveros.

La popularidad de un taxón en particular debe evaluarse en el contexto de otra información, como las restricciones comerciales, la facilidad y nivel de propagación, la distribución de la especie, el tipo de espécimen (planta o semilla), precio, tamaño y rareza, cuando se evalúen las implicaciones de conservación del comercio de especies específicas. Por ejemplo, 24 especies de la EDC del Desierto Chihuahuense enumeradas en la CITES, Apéndice I y halladas en el comercio, están entre aquellas con más

Tabla 7. Valores SAI y precios de las especies de cactus de la EDC incluidos en la CITES Apéndice I

Especie	SAI	Tamaño de (cm) la planta		Precio de (US\$) la planta		Número de semillas (por paquete)		Precio (US\$) de Paquetes de semillas ¹	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<i>Ariocarpus agavoides</i>	0.69	5.0	8.0	2.50	111.60	5	75	0.86	2.50
<i>Ariocarpus bravoanus</i> ssp. <i>hintonii</i>	0.29	1.6	2.5	1.50	11.63	10	100	1.50	12.00
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	0.57	1.9	10.2	3.00	125.00	10	500	0.86	12.00
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	0.71	1.0	6.0	4.00	67.50	—	500	0.86	11.00
<i>Ariocarpus retusus</i>	0.63	1.5	0.2	4.00	56.00	10	500	0.95	20.00
<i>Ariocarpus scaphirostris</i>	0.11	2.5	3.8	12.50	15.00	—	5	—	2.00
<i>Astrophytum asterias</i>	0.77	1.5	7.6	1.50	27.90	10	100	0.44	4.00
<i>Aztekium hintonii</i>	0.26	2.0	3.0	6.00	17.50	5 50	0.70	5.50	
<i>Aztekium ritteri</i>	0.37	1.0	2.0	5.50	25.00	10	100	0.86	4.00
<i>Coryphantha werdermannii</i>	0.09	—	—	3.00	4.00	25	100	1.00	3.50
<i>Echinocereus schmollii</i>	0.46	1.8	10.0	1.00	12.50	10	500	0.90	6.00
<i>Escobaria minima</i>	0.34	5.0	5.1	3.00	5.00	3	500	0.40	11.00
<i>Escobaria sneedii</i>	0.37	3.2	5.0	3.00	8.50	10	500	0.44	11.00
<i>Obregonia denegrii</i>	0.66	2.0	10.0	3.40	31.00	10	500	0.80	16.00
<i>Pelecyphora aselliformis</i>	0.26	2.5	5.0	4.00	11.70	—	10	—	1.50
<i>Pelecyphora strobiliformis</i>	0.34	1.3	5.0	5.50	37.20	10 75	1.40	10.00	
<i>Sclerocactus brevihamatus</i>	0.23	3.8	17.8	1.90	65.00	10	500	0.45	20.00
<i>Sclerocactus erectocentrus</i>	0.11	—	5.0	—	4.90	25	100	1.25	4.00
<i>Sclerocactus glaucus</i>	0.17	—	—	7.00	10.00	5	500	0.70	20.00
<i>Sclerocactus mariposensis</i>	0.06	—	—	4.50	6.00	10	100	0.80	7.00
<i>Sclerocactus mesae-verdae</i>	0.11	—	—	—	9.00	5	100	1.30	10.00
<i>Sclerocactus pubispinus</i>	0.06	—	—	—	—	10	100	1.25	10.00
<i>Sclerocactus wrightiae</i>	0.06	—	—	—	10.00	10	500	0.45	24.00
<i>Strombocactus disciformis</i>	0.51	1.5	6.0	3.00	68.80	10	500	0.45	3.50
<i>Turbincarpus alonsoi</i>	0.17	—	—	—	10.00	10 75	0.73	2.10	

¹ Paquetes conteniendo de 5 a 500 semillas.

Table 7. Valores SAI y precios de las especies de cactus de la EDC incluidos en la CITES Apéndice I (continuación)

Especie	SAI	Tamaño de (cm) la planta		Precio de (US\$) la planta		Número de semillas (por paquete)		Precio (US\$) de Paquetes de semillas ¹	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<i>Turbincarpus beguinii</i>	0.29	1.0	6.0	2.50	23.30	15	500	0.44	5.00
<i>Turbincarpus bonatzii</i>	0.14	—	—	—	2.50	10	75	0.73	2.10
<i>Turbincarpus gielsdorfianus</i>	0.46	2.0	6.0	2.40	11.60	15	100	0.44	1.95
<i>Turbincarpus hoferi</i>	0.14	—	1.0	—	5.00	10	500	1.00	20.00
<i>Turbincarpus horripilus</i>	0.40	3.8	5.0	3.00	5.50	15	100	0.44	2.20
<i>Turbincarpus jauernigii</i>	0.20	1.5	4.5	5.50	8.30	10	75	0.70	2.05
<i>Turbincarpus knuthianus</i>	0.26	3.0	7.6	1.25	8.95	15	100	0.44	1.60
<i>Turbincarpus laui</i>	0.31	4.0	6.0	9.30	14.00	10	100	0.73	4.40
<i>Turbincarpus lophophoroides</i>	0.49	4.0	5.0	1.90	12.50	10	500	0.64	20.00
<i>Turbincarpus pseudomacrochele</i>	0.51	2.0	7.6	3.00	9.30	10	500	0.60	7.00
<i>Turbincarpus pseudopectinatus</i>	0.49	1.0	4.0	1.50	16.30	10	500	0.73	8.00
<i>Turbincarpus rioverdensis</i>	0.06	—	—	—	—	10	75	0.73	2.10
<i>Turbincarpus saueri</i>	0.20	—	10.0	—	56.00	15	100	0.73	3.00
<i>Turbincarpus schmiedickeanus</i>	0.69	1.9	7.6	1.40	18.00	10	500	0.50	8.00
<i>Turbincarpus subterraneus</i>	0.26	2.5	6.0	5.50	18.60	10	500	0.80	11.00
<i>Turbincarpus swobodae</i>	0.37	2.0	3.0	3.00	6.00	10	500	0.73	20.00
<i>Turbincarpus valdezianus</i>	0.66	1.3	7.6	2.50	17.30	10	100	0.73	7.00
<i>Turbincarpus viereckii</i>	0.26	3.8	5.0	3.00	5.00	15	500	0.44	6.00
<i>Turbincarpus ysabelae</i>	0.31	2.5	5.0	1.90	14.00	10	25	1.50	1.50

¹ Paquetes conteniendo de 5 a 500 semillas.

Fuente: sitios Web, catálogos para hacer pedidos por correo, visitas a viveros.

baja disponibilidad (SAI de 0.06 a 0.33), en parte debido a los estrictos controles que prohíben el comercio internacional de especímenes silvestres (tabla 7). Es por eso que, en el caso de las especies del Apéndice I, la disponibilidad de semillas o plantas puede estar en función del acceso a un suministro de material propagado, de los que puede haber una escasez de especies que son inherentemente difíciles de cultivar a partir de semillas.

Dos especies del Apéndice I, *Sclerocactus pubispinus* y *Turbinicarpus rioverdensis*, con valores SAI entre 0.06 y 0.33, se hallaron disponibles a los consumidores sólo como semillas. La disponibilidad limitada de esas especies del Apéndice I no necesariamente indica una baja demanda, pero podría reflejar una baja oferta como resultado de la prohibición de recolectar plantas de cactus y semillas dentro de México para la reventa o exportación. El hecho de que semillas de *T. rioverdensis* sean los únicos especímenes de estas especies en el mercado mundial, también plantea preguntas sobre la ubicación y legalidad de la recolección inicial de semillas dentro de México y las circunstancias bajo las cuales se hallaron disponibles en los mercados extranjeros. Más aún, la falta de especímenes de algunas especies en el mercado podría contradecir su popularidad actual o incluso contribuir a una demanda mayor de tales especies, como podría ser el caso de especies recientemente descubiertas para las cuales la demanda es invariablemente alta pero para las que una oferta legal y sostenible de especímenes propagados artificialmente podría no existir. El precio podría ser otro indicador de la demanda relativa de las especies en relación con la oferta, a pesar de que no parece existir una correlación fuerte entre el precio y la disponibilidad de las especies del Apéndice I. Algunos de los precios más altos se asocian con especies cuya disponibilidad no es ni alta ni baja, sino mediana (valores SAI de 0.34 a 0.67). El *Ariocarpus fissuratus*, una especie relativamente común en la EDC de México y del oeste de Texas, cuyo valor SAI es de 0.57, estuvo disponible por un precio desde US\$3 por una planta de 2 cm, hasta US\$125 por una planta de 10 cm.

Cuatro especies de cactus de la EDC incluidas en el Apéndice I tienen un valor SAI de 0.68 a 1.00, indicando una disponibilidad alta de

especímenes en el mercado abierto. En el estudio de TRAFFIC, la especie más frecuentemente hallada del Apéndice I fue *Astrophytum asterias*, con un valor SAI de 0.77. A pesar de que es fácilmente propagada comercialmente y está disponible en una variedad de tamaños, esta especie continúa siendo amenazada por la recolección y la destrucción del hábitat, con aproximadamente 2,000 plantas existentes en el medio silvestre (NatureServe Explorer 2001).

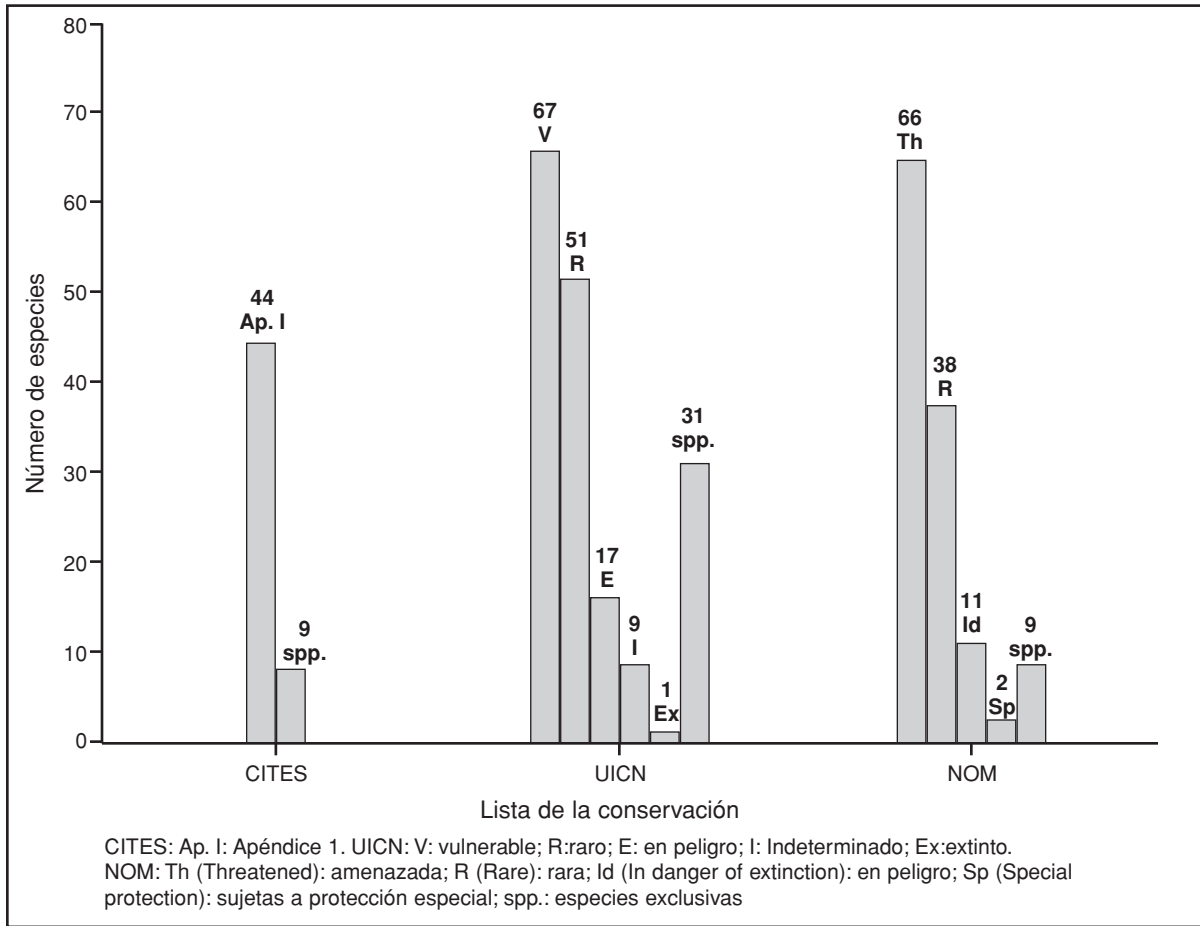
Estatus de conservación

Se evaluó el estatus de conservación de las especies de cactus de la EDC halladas en el comercio (apéndice 3) usando dos referencias internacionales y una referencia mexicana: la Lista Roja de Plantas Amenazadas (Walter y Gillet 1998) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES) y la Norma Oficial Mexicana (SEDESOL 1994) enumerando plantas y animales amenazados (NOM-059-ECOL-1994).

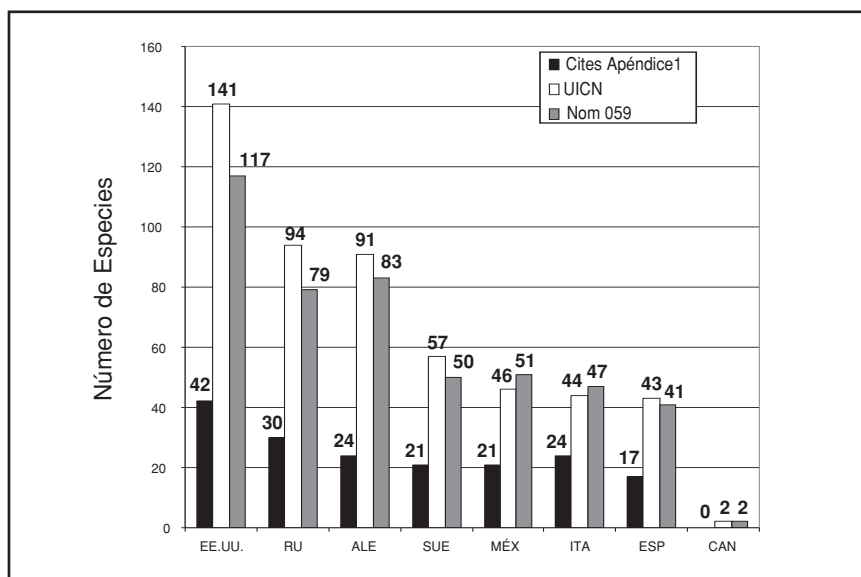
La Lista Roja de Plantas Amenazadas de la UICN determina el grado de peligro de un taxón basándose en varios criterios biológicos y ecológicos, considerando determinantes clave el tamaño de la población y el rango geográfico. Las categorías de estatus de conservación usadas en este análisis se desarrollaron antes de 1994 por la UICN. Sin embargo, desde entonces, se desarrollaron y adoptaron definiciones nuevas pero similares para evaluar los niveles de amenaza. Las especies de la Lista Roja de la UICN están bajo reevaluación para determinar los cambios en el estatus de conservación que se necesitan para reflejar el nuevo criterio y el más reciente nivel de amenaza a las poblaciones silvestres.

La CITES regula el comercio internacional de especies que son o que podrían ser amenazadas si no se controla el comercio. Las especies se enumeran en el Apéndice I ó II por mayoría de voto en las Conferencias de las Partes o pueden ser enumeradas unilateralmente en el Apéndice III por una parte interesada de la CITES que desee controlar las exportaciones de las especies nativas. El Apéndice I es el más restrictivo, prohibiendo el intercambio comercial de especies de plantas, a menos que

Cuadro 8. Estatus de la conservación de las especies de cactos de la EDC en el comercio internacional



Cuadro 9. Distribución por país de las especies de cactos de la EDC con algún estatus de conservación



especímenes de esas especies se produzcan de existencias propagadas artificialmente. Los especímenes de las especies enumeradas en el Apéndice II, que se obtienen del medio silvestre o han sido propagados artificialmente, pueden intercambiarse comercialmente siempre que se sigan todos los procedimientos gubernamentales y se emitan todas las licencias de exportación. Todas las cactáceas están enumeradas en el Apéndice II, con excepción de más de 100 taxones enumerados en el Apéndice I.

En México se han establecido numerosas leyes federales y regulaciones para proteger la fauna

y flora silvestre y frágil de la explotación y el comercio, incluyendo los cactus mexicanos. La NOM-059-ECOL 1994 regula la cosecha y el comercio de especies protegidas por el gobierno mexicano. Esas especies se clasifican en distintas categorías de amenaza de acuerdo a su nivel de riesgo, y no pueden ser explotadas sin previo consentimiento escrito de la agencia federal apropiada. En marzo de 2002, NOM-059-ECOL 2001 entró en efecto y reemplazó la NOM-059-ECOL 1994, dando como resultado cambios en la definición de categorías de amenazas, y la remoción o inclusión de algunas especies en la NOM. El

Tabla 8. Especies cuya conservación es motivo de preocupación incluidas en sólo una de las siguientes listas de CITES, UICN o NOM

Especies	CITES	UICN	NOM
<i>Ariocarpus retusus</i>	1	—	—
<i>Aztekium hintonii</i>	—	—	R
<i>Coryphantha longicornis</i>	—	I	—
<i>Coryphantha maiz-tablasensis</i>	—	—	—
<i>Coryphantha radians</i>	—	R	—
<i>Echinocereus chisoensis</i>	—	V	—
<i>Echinocereus coccineus</i>	—	V	—
<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	—	V	—
<i>Echinocereus nicholii</i>	—	V	—
<i>Echinocereus pamanesiorum</i>	—	I	—
<i>Echinocereus papillosus</i>	—	R	—
<i>Echinocereus rayonesensis</i>	—	R	—
<i>Echinocereus poselgeri</i>	—	—	Id
<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	—	I	—
<i>Echinocereus viereckii</i>	—	V	—
<i>Echinocereus viridiflorus</i>	—	E	—
<i>Escobaria albicolumnaria</i>	—	V	—
<i>Escobaria cubensis</i>	—	E	—
<i>Escobaria dasyacantha</i>	—	I	—
<i>Escobaria guadalupensis</i>	—	E	—
<i>Escobaria orcuttii</i>	—	R	—
<i>Escobaria organensis</i>	—	V	—
<i>Escobaria robbinsorum</i>	—	E	—
<i>Escobaria sandbergii</i>	—	V	—
<i>Escobaria villardii</i>	—	V	—
<i>Escobaria vivipara</i>	—	—	R
<i>Geohintonia mexicana</i>	—	—	R
<i>Hamatocactus crassihamatus</i>	—	—	Th
<i>Lophophora williamsii</i>	—	—	Sp
<i>Mammillaria glassii</i>	—	—	R
<i>Mammillaria longimamma</i>	—	—	Th

Tabla 8. Especies cuya conservación es motivo de preocupación incluidas en sólo una de las siguientes listas de CITES, UICN o NOM
(continuación)

Especies	CITES	UICN	NOM
<i>Mammillaria wrightii</i>	—	R	—
<i>Opuntia aureispina</i>	—	E	—
<i>Opuntia chaffeyi</i>	—	R	—
<i>Opuntia clavata</i>	—	R	—
<i>Opuntia linguiformis</i>	—	Ex	—
<i>Opuntia microdasys</i> var. <i>albispina</i>	—	R	—
<i>Opuntia santa-rita</i>	—	V	—
<i>Sclerocactus brevihamatus</i>	1	—	—
<i>Sclerocactus intertextus</i>	—	—	Th
<i>Sclerocactus parviflorus</i>	—	R	—
<i>Sclerocactus pubispinus</i>	1	—	—
<i>Sclerocactus spinosior</i>	—	V	—
<i>Sclerocactus uncinatus</i>	—	—	Th
<i>Sclerocactus warnockii</i>	—	—	Th
<i>Thelocactus conothelos</i>	—	V	—
<i>Turbincarpus alonsoi</i>	1	—	—
<i>Turbincarpus beguinii</i>	1	—	—
<i>Turbincarpus bonatzii</i>	1	—	—
<i>Turbincarpus horripilus</i>	1	—	—
<i>Turbincarpus jauernigii</i>	1	—	—
<i>Turbincarpus rioverdensis</i>	1	—	—

Fuente: Apéndices de CITES; Lista Roja de Plantas Amenazadas de la UICN; y el gobierno mexicano (NOM-059-ECOL-1994).

Clave: CITES: 1 (Apéndice I); UICN: V (vulnerable); R (raro); E: (en peligro); I (indeterminado); Ex (extinto); NOM: Th (Amenazado); R (raro); Sp (protección especial); Id (en peligro).

Apéndice 5 tiene información adicional sobre la legislación y regulaciones mexicanas con respecto a la cosecha, comercio y manejo de los cactus.

TRAFFIC identificó 170 especies de cactus en la EDC o 51 por ciento del número total de especies en el mercado, en la UICN, la CITES y las listas de la NOM de especies amenazadas o protegidas. De acuerdo a la UICN, 136 especies de cactus de la EDC están extintas (1), en peligro (17), raras (51) o vulnerables (67), y 9 especies adicionales tienen un estatus indeterminado. El Apéndice I de la CITES incluye 44 especies nativas o endémicas al Desierto Chihuahuense de México. El gobierno mexicano ha clasificado 146 especies como en peligro (14), amenazadas (96) o raras (36) (cuadro 8). La distribución de mercados para cactus amenazados, raros o protegidos del Desierto Chihuahuense es similar al patrón

general de disponibilidad de especies; los Estados Unidos es el mercado más grande de cactus enlistados en el Apéndice I de la CITES, la Lista Roja de la UICN y la lista de plantas y animales protegidos de México, seguido por el Reino Unido, Alemania y Suecia (cuadro 9).

Cada una de las listas de la UICN, CITES y NOM contienen especies que son exclusivas a esa lista (tabla 8). Por ejemplo, nueve especies enumeradas en el Apéndice I de la CITES no están ni en la Lista Roja de Especies Amenazadas ni en la lista NOM de especies protegidas de México. La inclusión de una especie en una lista y no en la otra podría ser en parte debido a un criterio diferente usado por la UICN, la CITES y el gobierno mexicano para priorizar o designar los taxones que requieran protección o un reflejo de las listas de nivel genérico. Las disparidades de las

especies enumeradas en la Lista Roja de la UICN, los Apéndices de la CITES y las listas de la NOM podrían también reflejar la necesidad de actualizar y armonizar las listas añadiendo especies cada vez más raras, recientemente descritas, redescubiertas o quitando especies que representen una menor preocupación para su conservación. En especial dos especies raras de cactus endémicos a México, las *Aztekium hintonii* y *Geohintonia mexicana*, están protegidas por ese país y enumeradas en el Apéndice II de la CITES. A pesar de que la ley mexicana prohíbe la recolección de ambas especies, la demanda por esas especies ha conducido a la recolección ilegal y la exportación de especímenes silvestres, socavando los esfuerzos de México para producir una oferta local de plantas propagadas y semillas para mercados internacionales. Entre 1996 y 2000, funcionarios mexicanos y extranjeros incautaron más de 200 especímenes de *A. hintonii* y de *G. mexicana*.

Comercio ilegal

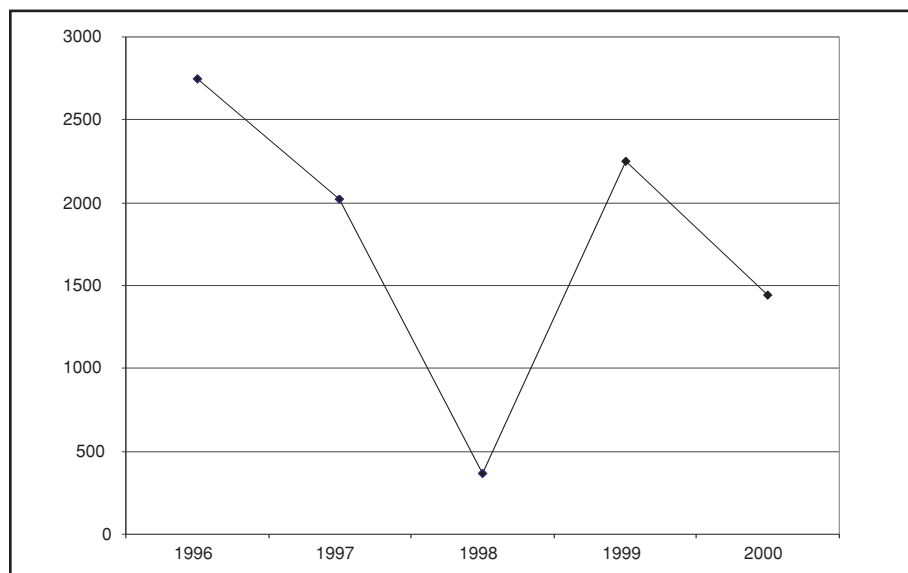
TRAFFIC obtuvo información sobre la cantidad y la ubicación de aseguramientos de cactus dentro de México por la PROFEPA, la agencia federal para protección del ambiente, durante el período de 1996 a 2000. También se

incorporaron a este análisis datos sobre la incautación de cactus por los gobiernos de los Países Bajos y los Estados Unidos. La calidad y cantidad de los datos de decomisos proporcionados por el gobierno mexicano pudieron haberse visto afectados por la falta de conocimiento de la taxonomía de los cactus por parte de los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley; es por eso que los datos probablemente estén incompletos.

Específicamente, los nombres de taxones incautados proporcionados podrían diferir de los taxones en realidad asegurados y registrados por el gobierno mexicano, debido a que se piensa que muchos cactus fueron identificados equivocadamente cuando los funcionarios gubernamentales realizaron un inventario de los especímenes. Además, el número reportado de especímenes incautados se basa en presentaciones voluntarias de reportes por las agencias estatales y probablemente sea menor que el número real de aseguramientos hechos en todo México.

Entre 1996 y 2000, las autoridades de México y los Países Bajos incautaron más de 8,000 especímenes de cactus (cuadro 10), siendo los Países Bajos importantes productores comerciales y consumidores de material hortícola. Una cantidad adicional de 1,180 cactus se aseguraron en puertos de los EE.UU., de viajeros que regresaban o pasaban por los

Cuadro 10. Número de especímenes de cactus mexicanos asegurados por México y los Países Bajos (1996–2000)



Estados Unidos. De esos especímenes, probablemente 321 (27 por ciento) fueron especies de la EDC. Al emparejar los especímenes incautados con sus correspondientes nombres científicos, se advirtió que prácticamente todos los taxones eran nativos de México y probablemente fueron recolectados de poblaciones silvestres. Cinco estados mexicanos reportaron el 78 por ciento de todos los aseguramientos, sugiriendo que la recolección ilegal podría ser un problema mayor en esos estados que en otros. Sin embargo, un mayor número de aseguramientos reportados se podrían también atribuir a una aplicación más estricta de la ley o a una presentación más confiable de información sobre las incautaciones en esos estados. La Ciudad de México lleva la delantera a todos los estados en el número de incautaciones de cactos reportados, representando el 28 por ciento de todos los aseguramientos en México. En el año 2000, más de 900 cactos vivos de origen mexicano se reportaron como decomisadas en los Países

Bajos, sobrepasando los aseguramientos combinados reportados de los estados mexicanos de San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Oaxaca, Baja California Sur, Estado de México, Baja California y Guerrero (cuadro 11).

Entre 1996 y 2000, los gobiernos de México y de los Países Bajos aseguraron más de 5,100 especímenes, representando 75 especies que fueron probablemente recolectadas en el Desierto Chihuahuense (tabla 9). *Mammillaria* fue el género más ampliamente representado en las incautaciones de cactos de la EDC con, según se informó, 1,000 especímenes de 23 especies incautadas, seguidos por *Ariocarpus* (639 especímenes de 6 especies) y *Ferocactus* (558 especímenes de 3 especies).

Las implicaciones de la recolección ilegal para la conservación de cactos de la EDC varían entre las especies incautadas. Por ejemplo, el *Pachycereus marginatus*, de los que se aseguraron casi 700 plantas, se cultiva y distribuye extensamente por todo México. La

Cuadro 11. Aseguramientos de cactos por estado o país

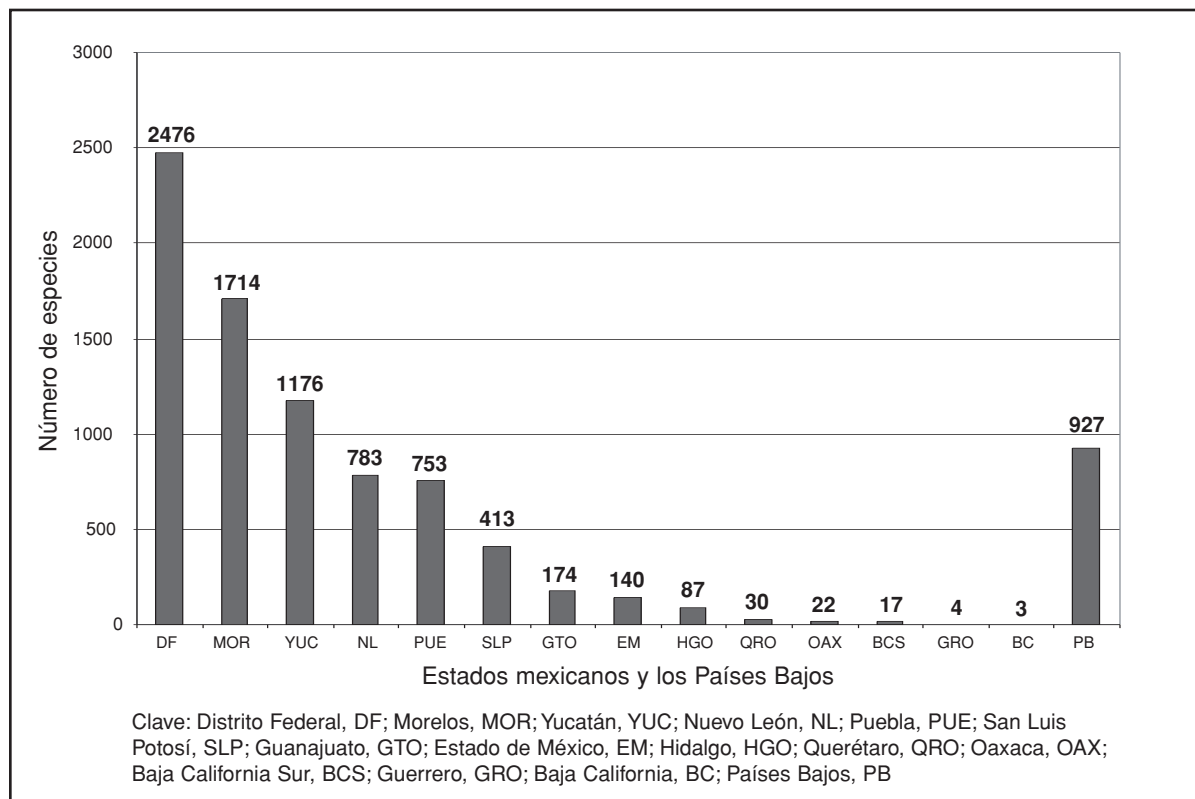


Tabla 9. Especies de cactus de la EDC asegurados en México y en los Países Bajos (1996–2000)

Especies	Especímenes	Especie	Especímenes
<i>Ariocarpus bravoanus</i>	82	<i>Mammillaria compressa</i>	70
<i>Ariocarpus agavoides</i>	42	<i>Mammillaria crinita</i>	5
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	72	<i>Mammillaria elongata</i>	8
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	287	<i>Mammillaria geminispina</i>	174
<i>Ariocarpus retusus</i>	128	<i>Mammillaria herrerae</i>	25
<i>Ariocarpus scaphirostris</i>	28	<i>Mammillaria klissingiana</i>	5
<i>Astrophytum asterias</i>	11	<i>Mammillaria laui</i>	4
<i>Astrophytum capricorne</i>	96	<i>Mammillaria longimamma</i>	1
<i>Astrophytum myriostigma</i>	194	<i>Mammillaria parkinsonii</i>	12
<i>Astrophytum ornatum</i>	9	<i>Mammillaria perbella</i>	8
<i>Aztekium hintonii</i>	152	<i>Mammillaria plumosa</i>	127
<i>Aztekium ritteri</i>	9	<i>Mammillaria pringlei</i>	58
<i>Cephalocereus senilis</i>	579	<i>Mammillaria rhodantha</i>	67
<i>Coryphantha bumamma</i>	27	<i>Mammillaria saboae</i>	9
<i>Coryphantha duranguensis</i>	11	<i>Mammillaria saetigera</i>	2
<i>Coryphantha elephantidens</i>	45	<i>Mammillaria senilis</i>	3
<i>Coryphantha ottonis</i>	2	<i>Mammillaria theresae</i>	14
<i>Coryphantha werdermannii</i>	20	<i>Mammillaria uncinata</i>	2
<i>Echinocactus grusonii</i>	318	<i>Mammillaria zephyranthoides</i>	1
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	149	<i>Obregonia denegrii</i>	29
<i>Echinocactus texensis</i>	12	<i>Opuntia engelmannii</i>	3
<i>Echinocereus longisetus</i>	3	<i>Opuntia imbricata</i>	30
<i>Echinocereus pectinatus</i>	14	<i>Opuntia tunicata</i>	1
<i>Echinocereus pulchellus</i>	13	<i>Pachycereus marginatus</i>	688
<i>Epithelantha micromeris</i>	47	<i>Pelecyphora aselliformis</i>	61
<i>Escobaria laredoi</i>	19	<i>Pelecyphora strobiliformis</i>	41
<i>Ferocactus histrix</i>	69	<i>Stenocactus coptonogonus</i>	7
<i>Ferocactus latispinus</i>	437	<i>Stenocactus crispatus</i>	47
<i>Ferocactus pilosus</i>	52	<i>Stenocereus griseus</i>	9
<i>Geohintonia mexicana</i>	59	<i>Strombocactus disciformis</i>	70
<i>Isolatocereus dumortieri</i>	29	<i>Thelocactus bicolor</i>	14
<i>Leuchtenbergia principis</i>	20	<i>Thelocactus leucacanthus</i>	2
<i>Lophophora diffusa</i>	50	<i>Thelocactus rinconensis</i>	3
<i>Lophophora williamsii</i>	921.5 kg	<i>Thelocactus tulensis</i>	2
<i>Mammillaria aureilanata</i>	6	<i>Turbinicarpus lophophoroides</i>	4
<i>Mammillaria bocasana</i>	10	<i>Turbinicarpus schmiedickeanus</i>	44
<i>Mammillaria candida</i>	130	<i>Turbinicarpus valdezianus</i>	2
<i>Mammillaria carmenae</i>	245		

Fuente: PROFEPA (2000)

mayor parte de plantas vivas desarraigadas del medio silvestre son probablemente transplantadas a jardines cercanos, y el resultado puede por lo tanto, no ser el aniquilamiento o el completo aislamiento de plantas individuales de sus poblaciones naturales. El *Lophophora williamsii*, también conocido como peyote, es una especie para la cual las preocupaciones de conservación están más justificadas, dado el volumen de plantas aseguradas y la presión persistente y demanda de poblaciones silvestres. Los americanos nativos usan el peyote, una fuente del compuesto alucinógeno mezcalina en ceremonias religiosas en México y Estados Unidos, donde su recolección, comercio y consumo se regulan de manera estricta. La reputación del peyote como un alucinógeno natural puede contribuir a la recolección ilegal de plantas silvestres, como es evidente en la incautación de 921 kg en México durante un período de cinco años. La cosecha ilegal continua de peyote representa una amenaza a la conservación de la especie y a la subsistencia o necesidades espirituales de las culturas indígenas que se apoyan en plantas silvestres para uso tradicional. La propagación del peyote está limitada en México y en los Estados Unidos, en parte debido a restricciones gubernamentales, pero el peyote se halla extensamente propagado en Europa.

El *Cephalocereus senilis*, del cual entre 1996 y 2000 se incautaron 580 especímenes de recolección silvestre, es particularmente sensitivo a la cosecha debido a la biología reproductiva de la especie. Este cacto, cuyas poblaciones están confinadas a unos cuantos barrancos de la QHAZ, le crece una sola rama de la que surgen flores para producir frutas y semillas. La remoción de esta rama de las plantas sexualmente maduras puede impedir la producción de flores y semillas, cuya reducción prolongada puede desestabilizar poblaciones. Más aún, los tallos cortados que no pasan por un período posterior de arraigamiento tienen menos probabilidades de sobrevivir el cultivo, socavando así los beneficios de conservación del mismo.

Otras especies que se comercian ilegalmente y aparecen frecuentemente en aseguramientos son las siguientes: *Ferocactus latispinus*, *Ariocarpus kotschoubeyanus*, *Mammillaria carmenae*, *Astrophytum myriostigma* y

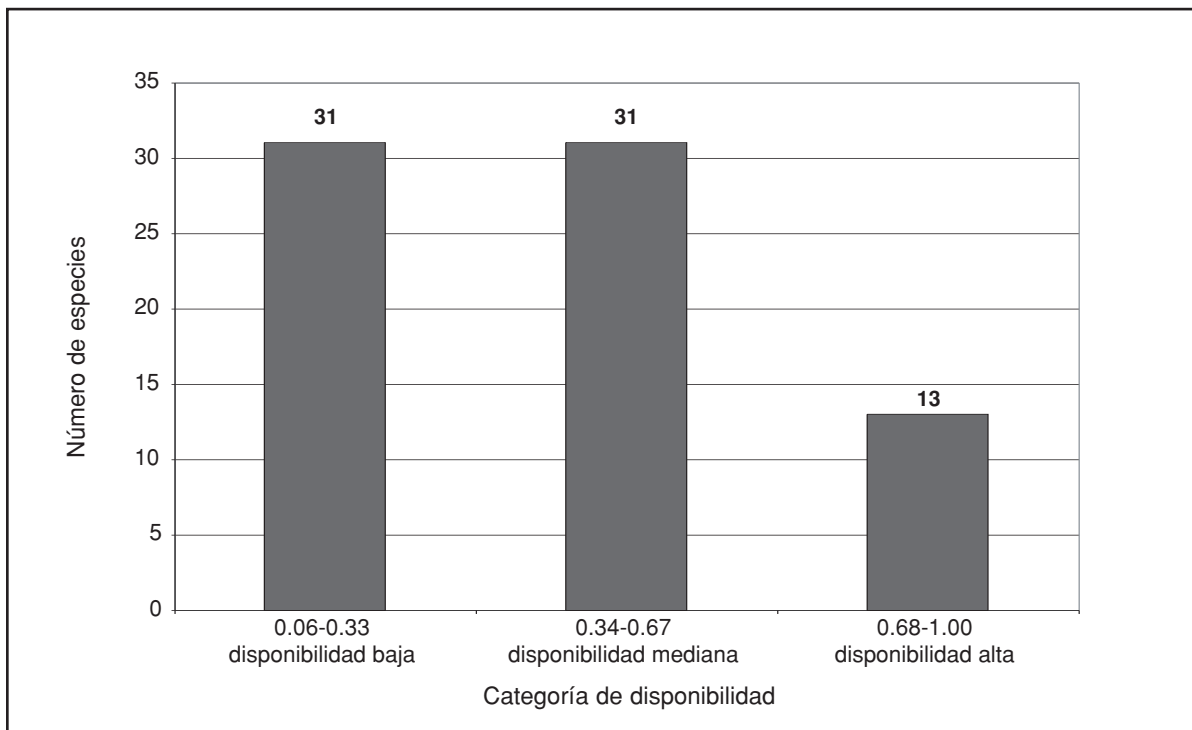
Aztekium hintonii. De acuerdo al índice de disponibilidad de especies, más de la mitad (54 por ciento) de las especies incautadas en México escasean en el mercado internacional. La recolección y el comercio ilegal parecerían ser más frecuentes para especies comercialmente raras que para aquéllas que se hallan con más frecuencia en el mercado (cuadro 12).

Localidades de importancia para la conservación de cactus en el Desierto Chihuahuense

TRAFFIC realizó una referencia cruzada con la información de los cactus presentes en el comercio e información sobre la distribución natural de taxones, para determinar localidades de la EDC que posean la mayor cantidad de especies o especímenes que participen en el comercio doméstico e internacional. Las localidades de la EDC se dividieron en parcelas y se clasificaron de acuerdo a la prioridad de atención requerida para su conservación, basándose en la proporción del número total de accesos registrados en el comercio para cada localidad al número total (131) de localidades, cada una de las cuales cubren un área (cuadrada) de 2,500 kilómetros cuadrados. Se usó un indicador, llamado el índice de frecuencia de comercio (index of trade frequency — ITF), para determinar hasta qué punto las especies identificadas en el comercio corresponden a una localidad en particular donde se piense que las especies en cuestión ocurren naturalmente. El registro de una especie en el comercio no necesariamente indica la cosecha silvestre en la correspondiente localidad, pero es evidencia de la disponibilidad comercial de esa especie y la importancia de la localidad como la fuente probable de germoplasma (material genético) para especímenes comerciados. Se crearon cuatro categorías de prioridad sobre la base de valores de ITF normalizados entre cero y uno. Los valores del ITF que varían de 0.76 a 1.00 representan áreas de predominio de especies importantes en el comercio y, por lo tanto, de alta prioridad para la conservación, mientras que áreas con valores ITF de 0 a 0.25 son aquéllas donde el número de especies halladas en el comercio es comparativamente bajo (cuadro 13).

Dentro de la EDC de México, las siguientes son regiones en las que una porción

Cuadro 12. Número de especies de cactos de la EDC asegurados por PROFEPA y valores SAI (1996–2000)



significante de cactos identificados en el mercado tiene poblaciones naturales: el Huizache (cuadrado 600, valor ITF de 0.93); Aramberri (cuadrado 379, valor ITF de 0.93); San Pedro de Las Colonias (cuadrado 281, valor ITF de 0.84); Hipólito (cuadrado 348, valor ITF de 0.72); el área justo al norte de Monterrey (cuadrado 347, valor ITF de 0.58); y Cuatro Ciénegas (cuadrado 246, valor ITF de 0.53) (tabla 10). Consecuentemente, esas regiones pueden experimentar niveles más altos de explotación y reducción de cactos que otras localidades y deben por lo tanto recibir la prioridad más alta de conservación de cactáceas dentro de la EDC de México. A pesar de no ser una fuente importante de especies de cactos comercializadas, la Zona Árida Queretaro–Hidalguesa, incluyendo el este de Guanajuato, es importante para la conservación de cactos debido a los altos niveles de endemismo y fragmentación respecto al resto del Desierto Chihuahuense. Dentro de la EDC de los Estados Unidos, el Parque Nacional Big Bend (cuadrado u44) y sus márgenes en Texas contienen la más alta concentración de especímenes documentados en el comercio por TRAFFIC.

En general, las localidades concentradas en las porciones sur y suroeste de la EDC son las más importantes para especies usadas en el intercambio comercial, mientras que áreas menos significativas para los especímenes de cactos en el comercio están dispersas por toda la porción noroeste de la EDC. Las localidades con altos valores de ITF se traslapan con las previamente reportadas, como las regiones ricas en especies donde se sabe que se presentan las especies más amenazadas de cactos de la EDC (Hernández y Bárcenas 1995, 1996). En algunas regiones, una especie en peligro puede ser restringida a un área no mayor de 2,500 kilómetros cuadrados, como se determinó previamente para ciertas especies como *Aztekium hintonii* y *Geohintonia mexicana* destacados en este análisis (Hernández y Bárcenas, 1995, 1996). Algunos de estos cactos amenazados y localidades altamente restringidas en la EDC están en peligro creciente por usos humanos, incluyendo la cosecha ilegal y no controlada de plantas silvestres, el pastoreo de ganado y las operaciones mineras (Hernández y Bárcenas 1996).

NOTE: This Map is not editable so I can change some of the stuff by overprinting it, but cannot directly edit the map.

Cuadro 13. Categorías de prioridad para 131 cuadrantes de la EDC

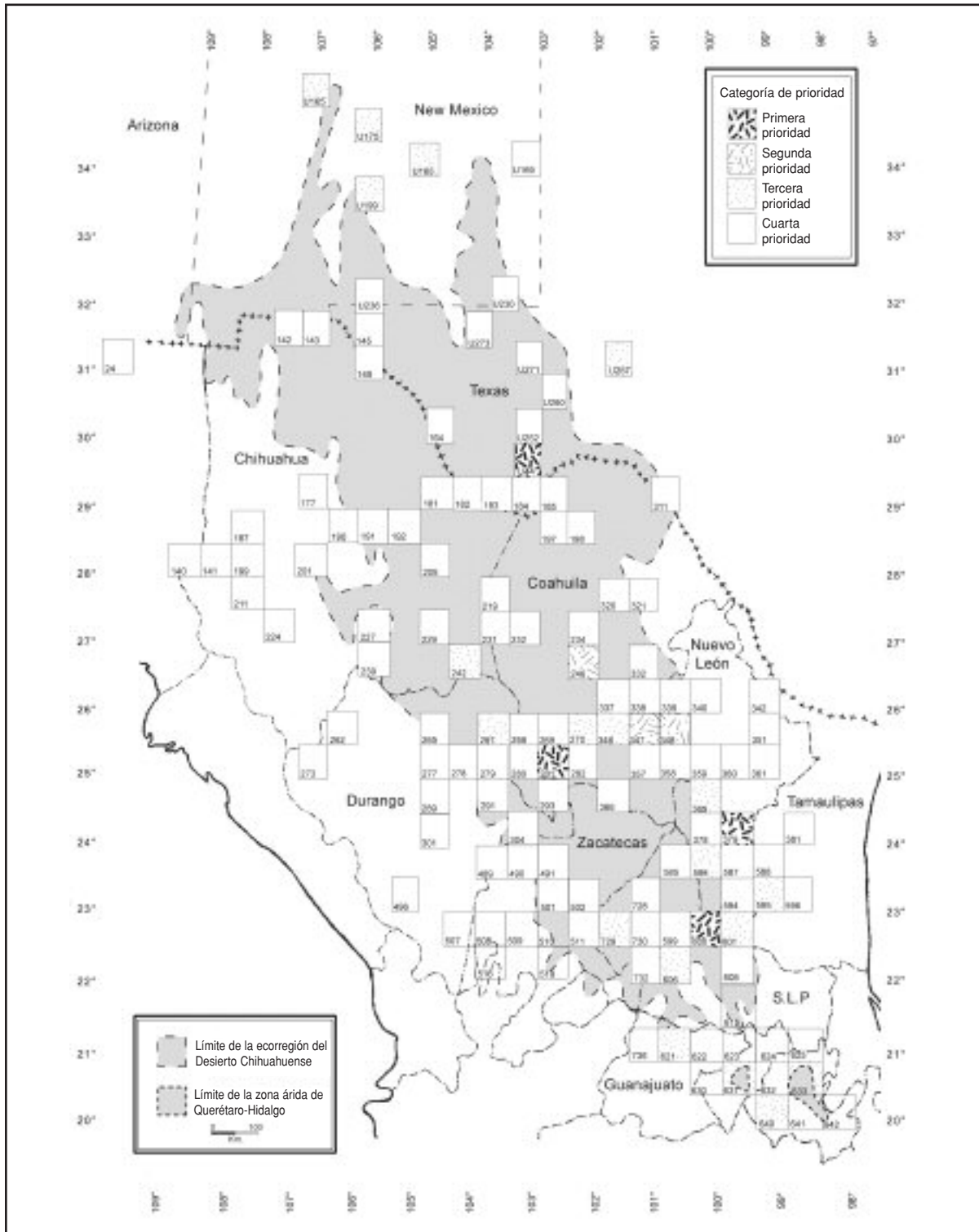


Tabla 10. Índice de la frecuencia del comercio (Index of Trade Frequency - ITF) y priorización de localidades en la EDC

Localidad ¹	Registros del número de especies	Valores de recolección	Valor del ITF	Prioridad para la conservación
u44	43	0.33	1.00	primera
600	40	0.31	0.93	primera
379	40	0.31	0.93	primera
281	36	0.27	0.84	primera
348	31	0.24	0.72	segunda
347	25	0.19	0.58	segunda
246	23	0.18	0.53	segunda
586	21	0.16	0.49	tercera
u199	20	0.15	0.47	tercera
606	20	0.15	0.47	tercera
369	18	0.14	0.42	tercera
633	16	0.12	0.37	tercera
601	16	0.12	0.37	tercera
595	16	0.12	0.37	tercera
u175	15	0.11	0.35	tercera
270	15	0.11	0.35	tercera
729	14	0.11	0.33	tercera
u257	13	0.10	0.30	tercera
640	13	0.10	0.30	tercera
346	13	0.10	0.30	tercera
267	13	0.10	0.30	tercera
u165	12	0.09	0.28	tercera
631	12	0.09	0.28	tercera
u185	11	0.08	0.26	tercera
621	11	0.08	0.26	tercera
242	11	0.08	0.26	tercera
359	10	0.08	0.23	cuarta
357	10	0.08	0.23	cuarta
201	10	0.08	0.23	cuarta
732	9	0.07	0.21	cuarta
632	9	0.07	0.21	cuarta
277	9	0.07	0.21	cuarta
191	9	0.07	0.21	cuarta
622	8	0.07	0.21	cuarta
u271	8	0.06	0.19	cuarta
599	8	0.06	0.19	cuarta
510	8	0.06	0.19	cuarta
291	8	0.06	0.19	cuarta
269	8	0.06	0.19	cuarta
u252	7	0.05	0.16	cuarta
730	7	0.05	0.16	cuarta
624	7	0.05	0.16	cuarta
608	7	0.05	0.16	cuarta

Clave: El índice de frecuencia del comercio (ITF) es el número relativo de ocurrencias de especímenes identificados en el comercio que ocurren naturalmente en localidades de la EDC (cuadrados) trazadas en el Cuadro 13.

¹ Cada localidad identificada en la EDC corresponde a un cuadrado en el Cuadro 13 que tiene 30 minutos de latitud por 30 minutos de longitud y cubre aproximadamente un área de 2,500 kilómetros cuadrados.

Tabla 10. Índice de la frecuencia del comercio (Index of Trade Frequency - ITF) y priorización de localidades en la EDC (continuación)

Localidad ¹	Registros del número de especies	Valores de recolección	Valor del ITF	Prioridad para la conservación
489	7	0.05	0.16	cuarta
358	7	0.05	0.16	cuarta
282	7	0.05	0.16	cuarta
279	7	0.05	0.16	cuarta
229	7	0.05	0.16	cuarta
145	7	0.05	0.16	cuarta
140	7	0.05	0.16	cuarta
u236	6	0.05	0.14	cuarta
641	6	0.05	0.14	cuarta
585	6	0.05	0.14	cuarta
265	6	0.05	0.14	cuarta
164	6	0.05	0.14	cuarta
u273	5	0.04	0.12	cuarta
615	5	0.04	0.12	cuarta
511	5	0.04	0.12	cuarta
502	5	0.04	0.12	cuarta
501	5	0.04	0.12	cuarta
351	5	0.04	0.12	cuarta
321	5	0.04	0.12	cuarta
320	5	0.04	0.12	cuarta
268	5	0.04	0.12	cuarta
509	4	0.03	0.09	cuarta
381	4	0.03	0.09	cuarta
378	4	0.03	0.09	cuarta
332	4	0.03	0.09	cuarta
278	4	0.03	0.09	cuarta
234	4	0.03	0.09	cuarta
190	4	0.03	0.09	cuarta
149	4	0.03	0.09	cuarta
508	3	0.02	0.07	cuarta
366	3	0.02	0.07	cuarta
301	3	0.02	0.07	cuarta
232	3	0.02	0.07	cuarta
219	3	0.02	0.07	cuarta
185	3	0.02	0.07	cuarta
183	3	0.02	0.07	cuarta
177	3	0.02	0.07	cuarta
736	2	0.02	0.05	cuarta
630	2	0.02	0.05	cuarta
625	2	0.02	0.05	cuarta
623	2	0.02	0.05	cuarta
594	2	0.02	0.05	cuarta
587	2	0.02	0.05	cuarta
516	2	0.02	0.05	cuarta
496	2	0.02	0.05	cuarta

Tabla 10. Índice de la frecuencia del comercio (Index of Trade Frequency - ITF) y priorización de localidades en la EDC (continuación)

Localidad ¹	Registros del número de especies	Valores de recolección	Valor del ITF	Prioridad para la conservación
361	2	0.02	0.05	cuarta
339	2	0.02	0.05	cuarta
338	2	0.02	0.05	cuarta
337	2	0.02	0.05	cuarta
311	2	0.02	0.05	cuarta
304	2	0.02	0.05	cuarta
289	2	0.02	0.05	cuarta
239	2	0.02	0.05	cuarta
231	2	0.02	0.05	cuarta
199	2	0.02	0.05	cuarta
198	2	0.02	0.05	cuarta
142	2	0.02	0.05	cuarta
141	2	0.02	0.05	cuarta
u260	1	0.01	0.02	cuarta
u230	1	0.01	0.02	cuarta
u169	1	0.01	0.02	cuarta
728	1	0.01	0.02	cuarta
642	1	0.01	0.02	cuarta
596	1	0.01	0.02	cuarta
588	1	0.01	0.02	cuarta
518	1	0.01	0.02	cuarta
507	1	0.01	0.02	cuarta
491	1	0.01	0.02	cuarta
490	1	0.01	0.02	cuarta
360	1	0.01	0.02	cuarta
342	1	0.01	0.02	cuarta
340	1	0.01	0.02	cuarta
293	1	0.01	0.02	cuarta
280	1	0.01	0.02	cuarta
273	1	0.01	0.02	cuarta
262	1	0.01	0.02	cuarta
227	1	0.01	0.02	cuarta
224	1	0.01	0.02	cuarta
211	1	0.01	0.02	cuarta
205	1	0.01	0.02	cuarta
197	1	0.01	0.02	cuarta
192	1	0.01	0.02	cuarta
187	1	0.01	0.02	cuarta
184	1	0.01	0.02	cuarta
182	1	0.01	0.02	cuarta
181	1	0.01	0.02	cuarta
143	1	0.01	0.02	cuarta
24	1	0.01	0.02	cuarta
Total: 131	Total: 909			

Priorización de problemas, especies y sitios de cactáceas de la EDC

Los problemas asociados con la cosecha y el manejo de cactus en la Ecorregión del Desierto Chihuahuense de México difieren de aquellos de la EDC en los Estados Unidos. A pesar de que ambos países comparten la ecorregión, tienen algunas especies en común y comunidades de plantas similares, cada uno enfrenta, amenazas diferentes a las especies, poblaciones y localidades de cactus en el Desierto Chihuahuense.

La gran diversidad de las especies de cactus de México, muchas de las cuales son endémicas y con distribución altamente restringida, atrae a coleccionistas extranjeros quienes a sabiendas violan las leyes mexicanas e internacionales para obtener especímenes silvestres de las especies más raras en el medio silvestre. En muchos casos, comunidades rurales y residentes, sin darse cuenta del estatus en peligro de los cactus locales o de las leyes que protegen a las plantas silvestres, generan ingresos recolectando especímenes del campo y vendiéndolos a coleccionistas privados, o guiando, por un precio, a los coleccionistas a poblaciones de cactus. Los consumidores de cactus recolectados en áreas silvestres pueden ser turistas que desean comprar cactus como recuerdos para llevar de regreso a sus hogares, pero que no están familiarizados con las leyes que prohíben la recolección y exportación de plantas silvestres, incluyendo los cactus de México. Muchos viajeros, que aparentemente ignoran las leyes, se van de México y regresan a los Estados Unidos o a sus países a través de puertos de los EE.UU. donde anualmente cientos de especímenes son decomisados por funcionarios de los EE.UU.

El alto nivel de recolección y comercio ilegal de las plantas y semillas de cactus mexicanos podría indicar una carencia de oferta en relación con la demanda del mercado. Las reglas gubernamentales destinadas a proteger la flora nativa podrían ser en parte responsables por la baja producción mexicana de cactus y de otras plantas nativas para el comercio internacional. Entrevistas con los cultivadores comerciales sugieren que las regulaciones de viveros son extremadamente rígidas y confusas, y podrían disuadir a los viveros legítimos de propagar las

plantas de cactus en el mercado para la exportación. Esta sección resume los principales problemas que enfrentan las especies de cactus de la EDC de México y concluye con recomendaciones para mejorar la conservación de ciertos taxones y localidades de la ecorregión.

Estatus de la propagación comercial del cactus en México

La industria de viveros en México no está usando su capacidad como productor y exportador líder de cactus y otras plantas suculentas endémicas al país. México tiene una abundancia de capital natural y humano para desarrollar una industria viable de viveros de cactus. Ese esfuerzo se ha visto entorpecido por requisitos gubernamentales onerosos y oscuros, y una falta de inversión por parte del sector privado. La escasez de viveros y la falta de material de propagación para cumplir con la demanda extranjera probablemente aumenten la incidencia de recolección y comercio ilegal de cactus, que continúa amenazando las poblaciones de los mismos en el Desierto Chihuahuense. Se deben ofrecer incentivos a los cultivadores para propagar especies para mercados de exportación debido a la demanda comercial por cactus endémicos o nativos de México. En especial, los esfuerzos de propagación deben enfocarse en especies raras, recientemente descubiertas o recientemente descritas, de alta demanda pero que sufren de escasez de plantas en el mercado. Los esfuerzos en marcha para la propagación de cactus en varias universidades en todo México podrían compartir su capacidad y tecnología con cultivadores y comunidades locales interesadas en el cultivo de cactus para mercados domésticos o de exportación.

La propagación limitada pero exitosa de especies de cactus en México durante la década pasada demuestra el valor de la propagación artificial como método *ex situ* para la conservación de especies en peligro (Martínez y Rubluo 1989, Malda et al. 1999, Martínez and Martínez 2002). Como ejemplo de este éxito, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus de Querétaro (ITESM-CQ) ha propagado 105 especies, de las cuales 62 son nativas a este estado (Martínez y Martínez 2002). Por lo menos 31 especies propagadas por el instituto estuvieron entre aquellas identificadas para la venta en el mercado internacional, sugiriendo

que una oferta mexicana de plantas propagadas podría cumplir con algunas de las demandas comerciales internacionales por esas especies.

El gobierno mexicano, bajo la NOM-007-RECNAT-1997, permite la recolección de especímenes silvestres para la propagación comercial. Sin embargo, las regulaciones y procedimientos para obtener existencias silvestres para la propagación se emiten por una agencia federal y podrían no ser conocidos por operadores de viveros o empleados gubernamentales al nivel estatal o local. La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), una agencia federal responsable de implementar esas regulaciones, debe considerar hacerlas más fáciles para que los cultivadores y funcionarios gubernamentales de otras agencias tengan acceso y entiendan dichas regulaciones. Además, el gobierno mexicano debe apoyar el establecimiento de viveros con licencias y debe identificar las medidas para fomentar la producción sostenible y la propagación artificial de las especies importantes. Por ejemplo, dos acciones que podrían fomentar la producción son la expansión del mercado doméstico para cactus y la remoción de gravosas restricciones gubernamentales para exportar las plantas propagadas. Los cultivadores de cactus indican que los consumidores domésticos son reacios a pagar precios más altos por plantas que crecieron en viveros, en parte debido a la indiferencia hacia un grupo de plantas que se perciben como comunes. Esa manera de pensar desanima a los cultivadores de invertir en esfuerzos de propagación. Una campaña pública, organizada por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, para hacer publicidad al cacto como planta especial de México, podría cambiar la opinión pública e incrementar la demanda de plantas propagadas dentro de México.

Las comunidades rurales del Desierto Chihuahuense con acceso a plantas silvestres y germoplasma, son buenas candidatas para cultivar especies de cactus para el intercambio comercial. El establecimiento de viveros en áreas rurales podría dar poder a las comunidades locales por medio de la creación de empleos y también podría contribuir a la conservación de los cactus disminuyendo la presión para cosechar especímenes silvestres. Cultivadores de la comunidad podrían hallar beneficioso el contratar o usar los servicios de

jardines botánicos conocidos o de universidades, para ayudarlos a establecer la primera generación de plántulas de la que podrían resultar existencias descendientes en viveros locales. La etapa de planificación del programa piloto en México, con la asistencia de los gobiernos de los Estados Unidos y Austria, para cosechar un número limitado de semillas silvestres y plantas, o ambas, de taxones representativos de cactus para la propagación artificial podría desarrollarse y convertirse en un modelo para la expansión del cultivo comercial de alta prioridad de taxones de cactus dentro de la CDE de México. Otra posible fuente de existencias en los viveros para el establecimiento de centros de propagación, son los especímenes incautados.

Una barrera importante para el éxito de viveros comerciales en México es el mantenimiento de la solvencia. Muchos viveros simplemente no poseen los recursos financieros y el conocimiento técnico para mantener un negocio rentable. Los viveros que no están registrados con el gobierno mexicano venden más barata la producción legal de plantas comprando y vendiendo plantas recolectadas ilegalmente de poblaciones silvestres. Algunos establecimientos han expresado preocupación sobre los requerimientos gubernamentales de trámites burocráticos excesivos para hacer funcionar un vivero o sobre licencias de exportación prohibitivamente costosas. La mayor parte de cultivadores entrevistados por TRAFFIC declararon que no podían permitirse el lujo de exportar cactus debido a los costos asociados con los sobornos que los funcionarios del gobierno pedían para otorgar licencias de exportación o para inspecciones, los cuales eran más costosos que cualquier ganancia que pudieran realizar. Por ejemplo, algunos cultivadores generaban la insignificante suma de US\$60 por exportar hasta 2,500 especímenes en un período de más de tres años. Además, muchos cultivadores no tienen conocimiento o no llenan los requerimientos y procedimientos gubernamentales para exportar cactus y, consecuentemente, se les puede negar las licencias necesarias. El gobierno mexicano debería preparar y distribuir una lista de reglas, requerimientos y cuotas para exportar plantas propagadas a los viveros registrados, para clarificar las responsabilidades de los exportadores y prevenir confusión o corrupción entre los funcionarios gubernamentales.

Comercio ilegal de especímenes de cactus

La incautación de miles de especímenes de cactus de la EDC da testimonio del peso y de la gravedad del comercio ilegal de cactus recolectados en las poblaciones naturales de México. La disponibilidad de los especímenes ilegalmente recolectados de especies identificadas en mercados mexicanos e internacionales indica que la fuente del problema es interna. El gobierno mexicano puede tratar el comercio doméstico ilegal incrementando la presencia de policías y de inspecciones al azar de las instalaciones comerciales en todo el país, una práctica que ha sido efectiva en reducir el comercio clandestino (Clayton et al. 2000). Más aún, los recursos de la policía deben dirigirse a controlar el comercio de cactus raros de la EDC como el *Strombocactus disciformis* y el *Cephalocereus senilis*, en vez del comercio de taxones de baja prioridad como el *Stenocereus marginatus*, que se cultiva ampliamente en todo México y, por lo tanto, su conservación es de menor preocupación. Controlar el comercio internacional de especímenes de cactus recolectados ilegalmente en México es un desafío mayor y requerirá tanto de acción en el frente doméstico como del apoyo de la comunidad internacional.

La exportación ilegal de especímenes de cactus de México es el lamentable resultado de varios factores que contribuyen a una práctica que amenaza con la extinción a algunas de las especies más raras y que están en mayor peligro en el país. México prohíbe la recolección y exportación de plantas recolectadas en ambientes silvestres y tiene regulaciones estrictas y numerosos procedimientos para el cultivo y la exportación de plantas propagadas, eliminando en muchos casos los incentivos para cultivar plantas para mercados de exportación. Un impedimento adicional para el comercio de especímenes de cactus fue la inclusión de semillas de cactus nativos recogidas de poblaciones silvestres en México en el Apéndice II de la CITES, en 1997, requiriéndose licencias de exportación de la CITES para todas las semillas de cactus que salieran del país. Antes del listado, las semillas de cactus estaban exentas de los controles de la CITES, y podían ser exportadas del país sin la aprobación del gobierno o licencias de exportación de la CITES. En ese

tiempo, el listado de las semillas en la CITES era el curso de acción justificable para desanimar la exportación ilegal de semillas de cactus silvestre del país. Sin embargo, desde que el listado entró en vigor, los viveros de México no han incrementado la disponibilidad de semillas para los mercados internacionales, en parte debido a las estrictas restricciones de exportación y una industria de viveros subdesarrollada con poco incentivo o inversiones para producir semillas para la exportación. Empeorando el problema, está la tenacidad de algunos coleccionistas privados, que continúan recolectando y exportando especímenes silvestres en violación de la ley mexicana e internacional (CITES). Más aún, hacer cumplir el listado del Apéndice II para las semillas de cactus de origen mexicano es casi imposible, considerando las pocas posibilidades de detección de especímenes tan pequeños en las pertenencias personales.

El cultivo comercial de taxones de cactus de la EDC, nuevos para la ciencia o enumerados en el Apéndice I, debe ser una prioridad para los cultivadores mexicanos, debido a que los coleccionistas privados frecuentemente eligen como blanco especímenes silvestres de esos taxones en ausencia de material cultivado. El gobierno mexicano debería hacer más eficientes los procesos para obtención de licencias para viveros en un esfuerzo para facilitar la propagación y exportación de especies raras, en peligro, que causan especial preocupación. Los mercados principales de cactus, especialmente los Estados Unidos, el Reino Unido y Alemania, los cuales tienen una historia larga de importación de una amplia variedad de taxones de cactus de la EDC, deben ser monitoreados en las ventas de taxones descritos recientemente, incluyendo los siguientes: *Ariocarpus bravoanus bravoanus*, *Aztekium hintonii*, *Geohintonia mexicana*, así como *Turbinicarpus alonsoi*, y otras especies raras, endémicas al Desierto Chihuahuense de México. Inspecciones oficiales recientes de colecciones privadas realizadas por autoridades alemanas llevaron a la confiscación de 614 especímenes de especies enlistadas en el Apéndice I de la CITES, principalmente de cactus mexicanos de origen aparentemente silvestre (Thiede 2000). Otros países no identificados en esta revisión como mercados para los cactus de la EDC, pero que ameritan

un escrutinio más cercano de los establecimientos comerciales con una historia de incidentes o incautaciones son los Países Bajos, Japón, China y la República Checa. Las agencias gubernamentales en esos países que son responsables de implementar la CITES (por ejemplo, las autoridades administrativas de la CITES) deberían monitorear la disponibilidad doméstica de las especies de cactus de la EDC susceptibles al comercio ilegal.

Especies de alta prioridad y localidades

Se eligieron especies de cactus presentes en la EDC como de particular atención para su conservación si se documentaron en cantidades muy limitadas en el mercado (definidas por un índice de valor de la disponibilidad de especies de menos de 0.33) o se incluyeron en por lo menos dos de tres listas que designan los estatus de conservación o protección de las especies: CITES Apéndice I, la lista NOM de plantas legalmente protegidas de México y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Las especies que no cumplían ni con el criterio de baja disponibilidad ni con el de la inclusión en dos de tres listas de estatus de amenazadas, se añadieron a la lista de especies prioritarias si eran relativamente nuevas a la ciencia o sujetas a un significativo comercio ilegal (definido como el número total de especímenes incautados que exceden 100 entre 1996 y 2000). Qué tanto los especímenes fueron endémicos para la región y el precio de venta al por menor fueron criterios adicionales utilizados en el proceso de priorización.

TRAFFIC identificó 39 especies de cactus del Desierto Chihuahuense de México cuya conservación está en mayor riesgo si no se toman medidas para limitar o prevenir el agotamiento de poblaciones silvestres derivado de la recolección ilegal o no sostenible (tabla 11). En el texto de apoyo proporcionado, se señalan las razones principales para designar un nivel de prioridad para la conservación de las especies y se recomiendan acciones específicas *in situ* y *ex situ* para apoyar el manejo sostenible de los cactus de la EDC. Esas recomendaciones incluyen aumentar la propagación comercial para más de 30 especies raras, amenazadas o vulnerables, de limitada disponibilidad comercial, como una medida de precaución para asegurar que se cumpla con la

demanda presente y futura con existencias de horticultura y no apartirde especímenes recogidos ilegalmente en el medio silvestre.

Muchas de las especies consideradas como prioritarias por TRAFFIC están en el comercio mexicano o extranjero, o ambos, a pesar de que los mercados internacionales tienen la mayor disponibilidad de especies de cactus nativos al Desierto Chihuahuense de México. Una posible excepción es el comercio en esqueletos de las *Opuntia* spp. cilíndrica (= *Cylindropuntia*), también conocidas como *chollas*. El comercio de productos hechos a mano con *chollas* merece monitoreo, así como cualquier aumento en la cosecha de materiales de plantas vivas arbóreas o especies en forma de arbustos de la *Opuntia* para complementar la recolección de madera muerta, que podría afectar la estabilidad de las poblaciones silvestres, cuyas bajas tasas de reclutamiento inherentes podrían disminuir aun más por la cosecha (Cody 2000).

Dentro del Desierto Chihuahuense de México hay tres regiones que presentan la más alta prioridad de conservación: el Huizache en San Luis Potosí (cuadrado 600), Aramberri (cuadrado 379) y San Pedro de Las Colonias (cuadrado 281). Tres regiones más, Hipólito en Coahuila justo al norte de Monterrey, Nuevo León y Cuatro Ciénegas, tienen prioridades de segundo nivel (tabla 10; cuadro 13). Las áreas geográficas designadas como “primeras prioridades” se eligieron con base en el número significativo de taxones amenazados y protegidos que habitan esas regiones y fueron registrados en el comercio doméstico, internacional, o en ambos. La disponibilidad comercial y el interés en cactus de esas regiones sugieren que éstas suministraron o continúan suministrando al comercio con especímenes silvestres y, como una de las últimas fuentes de germoplasma, deben ser un punto focal para los esfuerzos de conservación de cactus. La QHAZ, incluyendo el este de Guanajuato, se conoce como una fuente de material de plantas para el mercado internacional, como es evidente por la disponibilidad de especies endémicas como *Turbinicarpus alonsoi* que se sabe están restringidas a esta región. La QHAZ es un área de alta prioridad para la conservación debido a que su importante acervo de taxones endémicos está concentrado en un área relativamente pequeña.

Tabla 11. Taxones de cactus seleccionados para la conservación in situ y ex situ en México

Taxon	Razones para Preocuparse pro su Conservación	Accion(es) Recomendada(s)
<i>Ariocarpus agavoides</i>	CITES Ap. I; en peligro de extinción (NOM); en peligro (UICN); precio alto de venta al menudeo de especímenes	Fomentar la conservación <i>in situ</i> protegiendo el hábitat; monitorear mercados internacionales para especímenes de alto valor
<i>Ariocarpus bravoanus bravoanus</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro en México; CITES Ap. I; raro (NOM); en peligro (UICN); descrito recientemente	Aumentar la propagación comercial y la protección de poblaciones silvestres; monitorear mercados internacionales buscando especímenes de origen silvestre
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	CITES Ap. I; amenazado (NOM); comercio ilegal significativo; alto precio de venta al menudeo	Monitorear mercados buscando especímenes de origen silvestre; incrementar la propagación artificial
<i>Ariocarpus scaphirostris</i>	Disponibilidad baja en el comercio; CITES Ap. 1; en peligro (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial; promover la conservación <i>in situ</i> a través de la restauración y protección del hábitat
<i>Astrophytum myriostigma</i>	Amenazado (NOM); vulnerable (UICN); comercio ilegal significativo; endémico	Fomentar la conservación <i>in situ</i> a través de la restauración y conservación del hábitat; monitorear los mercados internacionales buscando especímenes de origen silvestre
<i>Aztekium hintonii</i>	Disponibilidad baja en el comercio; descrito recientemente; raro (NOM); endémico	Considerar inclusión en la lista de CITES, Ap. I; incrementar la propagación comercial y la protección de poblaciones silvestres; monitorear los mercados internacionales buscando especímenes de origen silvestre
<i>Cephalocereus senilis</i>	Amenazado (NOM); vulnerable (UICN); comercio ilegal significativo endémico	Considerar inclusión en la lista de CITES Ap. I
<i>Coryphantha durangensis</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Coryphantha pseudechinus</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Coryphantha pulleineana</i>	Baja disponibilidad en el comercio; (amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Coryphantha ramillosa</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Coryphantha werdermannii</i>	Baja disponibilidad en el comercio; CITES Ap. I; en peligro de extinción (NOM); en peligro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Echinocactus parryi</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Echinocereus palmeri</i>	Baja disponibilidad en el comercio; en peligro de extinción (NOM); en peligro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Epithelantha bokei</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Geohintonia mexicana</i>	Baja disponibilidad en el comercio; Raro (NOM); descrito recientemente; endémico	Considerar inclusión en la lista de CITES Ap. I; incrementar la propagación comercial y la protección de poblaciones silvestres; monitorear la disponibilidad comercial en países extranjeros
<i>Lophophora diffusa</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); raro (UICN); endémico	Incrementar la propagación comercial; monitorear los mercados internacionales buscando especímenes de origen silvestre

Tabla 11. Taxones de cactus seleccionados para la conservación in situ y ex situ en México (continuación)

Taxon	Razones para Preocuparse pro su Conservación	Accion(es) Recomendada(s)
<i>Mammillaria albicoma</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria carmenae</i>	Comercio ilegal significativo; en peligro de extinción (NOM); en peligro (UICN)	Considerar inclusión en la lista de CITES Ap.I
<i>Mammillaria grusonii</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria lindsayi</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria longiflora</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria mathildae</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria painteri</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria rettigiana</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria roseoalba</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria schwarzii</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria stella-de-tacubaya</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Mammillaria weingartiana</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Peniocereus greggi</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Coryphantha durangensis</i>	Baja disponibilidad en el comercio; raro (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Sclerocactus erectocentrus</i>	Baja disponibilidad en el comercio; CITES Ap. I; en peligro de extinción (NOM); raro (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Sclerocactus mariposensis</i>	Baja disponibilidad en el comercio; CITES Ap. I; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Sclerocactus mesae-verdae</i>	Baja disponibilidad en el comercio; CITES Ap. I; vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Sclerocactus wrightiae</i>	Baja disponibilidad en el comercio; CITES Ap. I; en peligro (IUCN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Strombocactus disciformis</i>	Baja disponibilidad en el comercio; CITES Ap. I; amenazado (NOM)	Incrementar la propagación comercial
<i>Thelocactus heterochromus</i>	Baja disponibilidad en el comercio; amenazado (NOM); raro (IUCN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Turbincarpus alonsoi</i>	Especie recientemente descrita; endémico	Incrementar la propagación comercial
<i>Turbincarpus hoferi</i>	Baja disponibilidad en el comercio; CITES Ap. I; amenazado (NOM); vulnerable (UICN)	Incrementar la propagación comercial
<i>Turbincarpus pseudomacroechele</i>	CITES Ap. I; en peligro (NOM); vulnerable (UICN); endémico	Monitorear mercados internacionales buscando especímenes de origen silvestre; promover conservación <i>in situ</i>
<i>Turbincarpus rioverdensis</i>	Extremadamente limitada en el comercio (sólo semillas disponibles); alto potencial para el comercio ilegal	Incrementar la propagación comercial

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

Campaña de conservación de cactus

Los conservacionistas deben encargarse, con el patrocinio de fundaciones privadas o del gobierno mexicano, o ambos, de hacer campaña para incrementar el conocimiento público sobre la conservación de los cactus en la EDC, dando a conocer las características ecológicas, funciones y estatus de los cactus, así como resumiendo las leyes mexicanas concernientes a su recolección y comercio. Esta campaña debe poner énfasis en la incomparable riqueza de las especies de cactus de México, muchas de las cuales son particulares al Desierto Chihuahuense, y promocionar el cacto como un símbolo del ambiente resistente, la belleza botánica y la diversidad biológica de ese país. Con este fin, el WWF debe preparar y proporcionar materiales escritos y charlas a las aldeas, escuelas y líderes de las comunidades dentro del Desierto Chihuahuense para comunicar sus mensajes de conservación. El gobierno mexicano, con la ayuda de organizaciones conservacionistas y universidades, debe preparar un código de conducta para los coleccionistas, quienes deben comprometerse a proteger poblaciones de cactus silvestres y adherirse a las reglas gubernamentales para la recolección de especímenes.

Simplificar y explicar las reglas para el cultivo y la exportación de cactus

Los dueños de los viveros se quejan de que las reglas existentes y los procedimientos de exportación son confusos y costosos, y que socavan los incentivos para exportar plantas propagadas. El gobierno mexicano debe consolidar, clarificar y comunicar las reglas gubernamentales para el funcionamiento y la obtención de licencias, y para la exportación de cactus propagados y otras plantas nativas. Esto ayudaría a disminuir la confusión entre los dueños de los viveros y podría disuadir a los funcionarios gubernamentales de manipular las reglas a costa de los exportadores. Además, de debe informar a los viveros acerca del propósito, los requisitos y los beneficios de la

CITES, para que haya un mayor entendimiento y apreciación de la convención. También se necesitan manuales de identificación y cursos de entrenamiento para ayudar a los funcionarios del gobierno y aduanas a identificar la fuente (por ejemplo, silvestre o propagada) y las especies de cactus que crecieron en viveros o están destinados a la exportación. Las instituciones botánicas y las universidades pueden ser capaces de proporcionar ayuda técnica y taxonómica para el desarrollo de materiales de identificación y entrenamiento para los funcionarios gubernamentales responsables de la inspección de viveros y existencias en los mismos.

Desarrollo y certificación de los viveros y protección del germoplasma

El apoyo al establecimiento y la obtención de licencias para viveros en comunidades rurales dentro del Desierto Chihuahuense, con el fin de fomentar la propagación artificial de las especies endémicas y en peligro cuyas poblaciones silvestres siguen siendo el blanco de coleccionistas ilegales, debe desalentar la extracción furtiva. El proceso para la obtención de licencias involucraría inventarios, aprobación y registros de las operaciones de los viveros que accedan a auditorías periódicas y que implementen los estándares de producción desarrollados por jardines botánicos calificados o por universidades, a cambio de una extracción limitada de especímenes silvestres. Un sistema para el registro de viveros que propagan y exportan especies de plantas enumeradas en la CITES Apéndice I se encuentra ya disponible para las partes de la CITES y podría ser un modelo apropiado para los viveros de México por dos razones: (1) muchas de las especies de cactus de la EDC identificadas como prioridades de conservación se enumeran en el Apéndice I y son candidatos fuertes para la propagación artificial; y (2) mucha de la información que se requiere para el registro de los viveros bajo la CITES sería probablemente obligatoria bajo la ley mexicana (Resolución de la Conferencia 9.19, 1994 de la CITES).

Los conservacionistas deben trabajar con agencias gubernamentales importantes y buscar la contribución técnica de jardines botánicos o de universidades para ayudar a los viveros comunitarios a realizar cosechas sostenibles y siembras de existencias de semillas, así como también al mantenimiento y al mercadeo de las existencias de los viveros. Los proponentes de este esquema deben buscar permitir que viveros con licencias complementen sus existencias con la extracción de un número limitado de germoplasma de las poblaciones de cactus silvestres, con tal que los viveros coordinen estas actividades con la agencia gubernamental correspondiente y se comprometan a proteger las plantas silvestres de la recolección ilegal.

Establecimiento de reservas de germoplasma

Las reservas de germoplasma son importantes para la conservación de los cactus en la EDC de México y beneficiarán a la industria de viveros del país permitiendo que los cultivadores mejoren la calidad de las existencias actuales y aseguren una ventaja competitiva en el mercado.

Interacción del gobierno con la comunidad

WWF debe ayudar a desarrollar una mejor comunicación entre las agencias ambientales federales y estatales de México y las comunidades locales, los cultivadores y los exportadores, para que se pueda intercambiar y reportar la información sobre la recolección

ilegal u otras amenazas a los cactus en peligro. WWF debe explicar a las comunidades locales que el comercio ilegal de cactus nativos disminuye la habilidad de las empresas locales de producir y vender plantas y semillas de cactus en el mercado, socavando así el bienestar económico de la comunidad.

Comercio ilegal

El gobierno mexicano debe incrementar los recursos para la aplicación de la ley dedicados a detectar y desalentar el comercio ilegal de los cactus. Las siguientes podrían ser actividades específicas para mejorar la detección de especímenes ilegalmente adquiridos: un mayor monitoreo de viveros, un intercambio de información con los gobiernos de los países donde los cactus de la EDC de México son o pueden ser comerciados, y la identificación o el desarrollo de técnicas moleculares como la identificación genética del DNA para ayudar a identificar cactáceas mexicanas cultivadas en vivero. Los comerciantes ilegales podrían ser expuestos y se desalentarían sus actividades si se mejorara la habilidad de las agencias encargadas de la aplicación de las leyes mexicanas e internacionales en determinar con mayor certeza y exactitud el origen de las plantas vendidas comercialmente. Se han usado técnicas moleculares en la identificación de diferentes variedades cultivadas de especies de *Chrysanthemum* y *Pelargonium* para detectar el comercio fraudulento de existencias comerciales. (Wolff et al. 1995; Becher et al. 2000).

REFERENCIAS

- Arias Montes, S., S. Gama López y L. U. Guzmán Cruz. 1997. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Fascículo 14: Cactaceae A. L. Juss. Ciudad de México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Baker, M. A., W. Mohlenbock y D. J. Pinkava. 1985. A comparison of two new methods of preparing cacti and other succulents for standard herbarium samples. *Taxón* 34(1):118–20.
- Barthlott, W. y D. Hunt. 1993. Cactaceae. *In The families and genera of vascular plants. II. Dicotyledons*, K. Kubitzki, J. Rohwer y V. Bittrich, eds. Berlin: Springer Verlag.
- Becher, S. A., K. Steinmetz, K. Weising, S. Boury, D. Peltier, J. P. Renou, G. Kahl y K. Wolff. 2000. Microsatellites for cultivar identification en *Pelargonium*. *Theoretical and Applied Genetics*. 101(4):643–51.
- Bravo Hollis, H. 1978. *Las cactáceas de México*, Vol. I. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bravo Hollis, H. y H. Sánchez Mejorada. 1992a. *Las cactáceas de México*, Vol. II. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bravo Hollis, H. y H. Sánchez Mejorada. 1992b. *Las cactáceas de México*, Vol. III. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- CITES Resolution Conference 9.19. 1994. *Guidelines for the registration of nurseries exporting artificially propagated specimens of Appendix I species, adopted by the Ninth Meeting of the Conference of Parties to the Convention on International Trade in Endangered Species*, Fort Lauderdale, Fl.
- Clayton, L. M., E. J. Milner-Guilland, D. W. Sinaga y A. H. Mustari. 2000. Effects of a proposed ex situ conservation program on in situ conservation of the babirusa, and endangered suid. *Conservation Biology* 14(2):382–85.
- Clover, E. U. 1952. Methods of collecting cacti for the herbarium and botanical garden. *Cactus and Succulent Journal* 24(3):72–75.
- Cody, M. L. 2000. Slow-motion population dynamics in Mojave Desert perennial plants. *Journal of Vegetation Science* 11(3):351–58.
- Contreras, A. 1955. Definición de las zonas áridas y su delimitación en la República Mexicana. *En: Problemas de las zonas áridas de México*, E. Beltrán (ed.). Ciudad de México: Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, pp. 3–40.
- FitzMaurice, W. A. y B. FitzMaurice. 2000. Action 72) indigenous plant propagation. *Cactus and Succulent Conservation Newsletter* 8:6.
- Gibson, A. C., K. C. Spencer, R. Bajaj y J. L. McLaughlin. 1986. The ever-changing landscape of cactus systematics. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 73:532–55.
- Glass, C. 1997. The *Geohintonia circus*. *Cactus and Succulent Journal* 69(1):3–7.
- Henrickson, J. y R. Straw. 1976. *A gazetteer of the Chihuahuan Desert Region. A supplement to the Chihuahuan Desert flora*. Los Angeles: California State University.
- Hernández, H. M., V. Alvarado y R. Ibarra. 1993. Base de datos de colecciones de cactáceas de Norte y Centroamérica. *Anales del Instituto Biología, Serie Botánica* 64(2):87–94.

- Hernández, H. M. y R. T. Bárcenas. 1995. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert. I. Distribution Patterns. *Conservation Biology* 9(5):1176–88.
- Hernández, H. M. y R. T. Bárcenas. 1996. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert. II. Biogeography and Conservation. *Conservation Biology* 10(4):1200–9.
- Hernández, H. M. y H. Godínez. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. *Acta Botánica Mexicana* 26:33–52.
- Hunt, D. 1999. CITES *Cactaceae checklist*. 2nd ed. Kew, U.K. Royal Botanic Gardens, and International Organization for Succulent Plant Studies.
- Hunt, D. R. 1991. Stabilization of names in succulent plants. In *Regnum Vegetabile: Vol. 123. Improving the stability of names: needs and options*, D. L. Hawksworth (ed.).
- Instituto Nacional de Ecología y SEMARNAP. 1996. Minuta de la reunión de trabajo sobre la exportación ilícita de cactáceas mexicanas, Septiembre 30.
- Johnston, M. C. 1977. Breve resumen de las características botánicas, incluyendo la vegetación, de la región del Desierto Chihuahuense con especial énfasis en su unicidad. En *Transactions of the symposium on the biological resources of the Chihuahuan Desert Region, United States and Mexico*. R. H. Wauer y D. H. Riskind (eds.). National Park Service, Washington, D.C., pp. 335–59.
- Leuenberger, B. E. 1987. A preliminary list of Cactaceae from the Guianas and recommendations for the future collecting and preparation of specimens. *Willdenowia* 16(24):497–510.
- Malda, G., H. Suzán y R. Backhaus. 1999. In vitro culture as a potential for the conservation of endangered plants possessing crassulacean acid metabolism. *Scientia Horticulturae* 81:71–87.
- Martínez, E. S. y Martínez, M. M. H. 2002. Propagation of Mexican cacti threatened with extinction. *Cactus and Succulent Journal* 74(1):17–21.
- Martínez-Vázquez, O. y A. Rubluo. 1989. In vitro mass production of the near extinct *Mammillaria sanangelensis* Sánchez Majorada. *HortScience* 64:99–105.
- Medellín-Leal, F. 1982. The Chihuahuan Desert. In *Reference Handbook on the Deserts of North America*. Ed. G. L. Bender. Westport, Conn: Greenwood Press, pp. 321–72.
- Morafka, D. J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan Desert through its herpetofauna. *Biogeographica* 9:1–313.
- NatureServe explorer: An online encyclopedia of life* [Web application]. 2001. Version 1.6. Arlington, Va.: NatureServe. Available at <<http://www.natureserve.org/explorer>>. [accessed 7 December 2001].
- Ricketts, T. H., E. Dinerstein, D. M. Olson, C. J. Loucks, W. Eichbaum, D. DellaSala, K. Kavanagh, P. Hedao, P. T. Hurley, K. M. Karney, R. Abell, and S. Walter. 1999. *Terrestrial ecoregions of North America: A conservation assessment*. Washington, D.C.: Island Press.
- Rzedowski, J. 1978. *La vegetación de México*. Ciudad de México: Editorial Limusa.
- Schmidt, R. H. 1979. A climatic delineation of the “real” Chihuahuan Desert. *Journal of Arid Environments* 2:243–50.
- Schmidt, R. H. 1990. The mega-Chihuahuan Desert. En *Symposium on resources of the Chihuahuan Desert Region*, A. M. Powell, R. R. Hollander, J. C. Barlow, W. B. McGillivray y D. J. Schmidly (eds.). Chihuahuan Desert Research Institute, pp. 105–15.

- SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana (NOM)-059-ECOL-1994, que determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres, y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación*. 438:2–60.
- Shreve, F. 1942. The desert vegetation of North America. *Botanical Review* 8: 195–246.
- Thiede, J. 2000. Cactus cops in Cologne—On the confiscation of illegally collected cacti in Germany. *Cactus and Succulent Conservation Newsletter* 8:8–9.
- Torres, C. R., L. Torres C., P. Dávila A., and J. L. Villaseñor R. 1997. *Listados florísticos de México: XVI. Flora del Distrito de Tehuantepec, Oaxaca*. Ciudad de México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Turner, R. M., J. B. Bowers y T. L. Burgess. 1995. *Sonoran Desert plants: An ecological atlas*. Tucson: University of Arizona Press.
- Walter, K. S. y H. J. Gillett, eds. 1998. *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. Gland, Switzerland y Cambridge, U.K.: Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).
- Wolff, K., E. Zietkiewicz y H. Hofstra. 1995. Identification of chrysanthemum cultivars and stability of DNA fingerprint patterns. *Theoretical Applied Genetics* 91(3):439–47.
- Zimmerman, A., C. Glass, R. Foster y D. Pinkava. Cactaceae Juss. *Cactus family, in the flora of the Chihuahuan Desert*. Sin publicar.

APENDICES

PARTE II

Apéndice 1

Cuestionario para administradores de viveros y productores de cactus

ESTATUS ACTUAL DE EXPLOTACIÓN Y COMERCIO DE LAS ESPECIES DE CACTOS DEL DESIERTO CHIHUAHUENSE

Nombre: _____

Nombre del vivero: _____ No. _____

Dirección: _____

Horas de trabajo: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

E-mail: _____ Dirección Web: _____

Diversidad

¿Tiene usted un catálogo o una lista de precios de las especies que tiene a la venta? sí no

Propagación

1. ¿Dónde obtuvo usted originalmente el germoplasma de estas especies?

medio silvestre otro vivero otra fuente

Por favor especifique _____

2. ¿Qué tipo de reproducción usó usted para propagar sus especies?

semilla asexual

Por favor especifique _____

Producción

3. ¿Cuál es el tiempo promedio de venta de plantas propagadas por semillas? (promedio de las especies más lentas con las especies más rápidas) _____

4. ¿Tiene usted un cálculo de cuántas plantas y especies vende cada año? _____

5. ¿Puede usted competir con los viveros extranjeros en los siguientes términos?

plantas producidas por año calidad del producto
 precio procesos de producción

Apéndice 1 (continuación)

Ventas

6. ¿Están los coleccionistas profesionales interesados en plantas artificialmente propagadas?
 sí no
7. ¿Hay alguna variación en las ventas anuales durante el año? _____
¿Cuáles son los mejores meses para las ventas? _____
8. ¿Tiene usted alguna explicación para esta diferencia? oferta demanda otro
Por favor especifique _____
9. ¿Cómo anuncia usted su producto?
 verbalmente Internet revista científica lista de precios otro
Por favor especifique _____
10. ¿Piensa usted que el mercado nacional está bien en términos de ventas? sí no

Exportación

11. ¿Exporta usted cactus? sí no
12. ¿Cuáles son las especies más buscadas en el mercado internacional?

13. ¿Cuáles son los mejores mercados para la exportación? (América, Europa, Asia, Australia, África)

14. ¿Tiene usted un cálculo de cuántas plantas y especies exporta a varios países?
Por favor especifique _____
15. ¿Cuál es el mejor mercado para las ventas? nacional internacional

Apéndice 2

Lista de taxones de la Ecorregión del Desierto Chihuahuense hallados en el comercio mexicano

Ariocarpus agavoides
Ariocarpus bravoanus var. *bravoanus*
Ariocarpus bravoanus var. *hintonii*
Ariocarpus kotschoubeyanus
Ariocarpus retusus
Astrophytum asterias
Astrophytum capricorne
Astrophytum myriostigma
Astrophytum ornatum
Aztekium hintonii
Aztekium ritteri
Cephalocereus senilis
Coryphantha bumamma
Coryphantha cornifera
Coryphantha erecta
Coryphantha delaetiana
Coryphantha radians
Echinocactus grusonii
Echinocactus platyacanthus
Echinocactus texensis
Echinocereus cinerascens
Echinocereus pectinatus
Echinocereus poselgeri
Echinocereus schmollii
Epithelantha micromeris
Ferocactus echidne var. *echidne*
Ferocactus echidne var. *victoriensis*
Ferocactus glaucescens
Ferocactus histrix
Ferocactus latispinus
Ferocactus macrodiscus
Ferocactus pilosus
Ferocactus sp. (hybrid)
Geohintonia mexicana
Isolatocereus dumortieri
Leuchtenbergia principis
Lophophora difussa
Mammillaria aureilanata
Mammillaria bocasana
Mammillaria bombycina
Mammillaria camptotricha
Mammillaria candida
Mammillaria carmenae
Mammillaria compressa
Mammillaria crinita var. *scheinvariana*
Mammillaria elongata
Mammillaria geminispina
Mammillaria gigantea
Mammillaria glassii
Mammillaria hahniana
Mammillaria herrerae
Mammillaria longimamma
Mammillaria luethyi
Mammillaria magnimamma
Mammillaria mathildae
Mammillaria multihamata
Mammillaria nana
Mammillaria painteri
Mammillaria parkinsonii
Mammillaria perbella
Mammillaria pilispina
Mammillaria plumosa
Mammillaria polythele
Mammillaria poselgeri
Mammillaria pringlei
Mammillaria prolifera
Mammillaria schiedeana
Mammillaria senilis
Mammillaria surculosa
Mammillaria uncinata
Mammillaria wildii
Myrtillocactus geometrizans
Neolloydia conoidea
Opuntia microdasys
Opuntia microdasys var. *albispina*
Pelecypora aselliformis
Pelecypora strobiliformis
Sclerocactus scheeri
Sclerocactus uncinatus
Stenocactus crispatus
Stenocactus ochoterenanus
Stenocereus griseus
Strombocactus disciformis
Thelocactus bicolor
Thelocactus hastifer
Thelocactus hexaedrophorus
Turbinicarpus alonsoi
Turbinicarpus gielsdorfianus
Turbinicarpus horripilus
Turbinicarpus laui
Turbinicarpus lophophoroides
Turbinicarpus schmiedickeanus
Turbinicarpus valdezianus
Turbinicarpus ysabelae

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especímenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Ariocarpus agavoides</i>	CITES Ap. I; en peligro (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	17	alta	alta	0.69
<i>Ariocarpus bravoanus</i> ssp. <i>bravoanus</i>	CITES Ap. I; en peligro (UICN); raro (NOM)	México	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Ariocarpus bravoanus</i> ssp. <i>hintonii</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN)	Italia, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	6	regular	baja	0.29
<i>Ariocarpus fissuratus</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	15	high	regular	0.57
<i>Ariocarpus kotschoubeyanus</i>	CITES Ap. I; amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	18	alta	alta	0.71
<i>Ariocarpus retusus</i>	CITES Ap. I	Alemania, Italia, México, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	5	17	alta	alta	0.63
<i>Ariocarpus scaphrostris</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Estados Unidos	No	1	3	baja	baja	0.11
<i>Astrophytum asterias</i>	CITES Ap. I; en peligro (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	20	alta	alta	0.77
<i>Astrophytum capricorne</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	20	alta	alta	0.74
<i>Astrophytum myriostigma</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	7	24	alta	alta	0.89
<i>Astrophytum ornatum</i>	Indeterminado (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	24	alta	alta	0.89
<i>Aztekium hintonii</i>	Raro (NOM)	México, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Aztekium ritteri</i>	CITES Ap. I; raro (UICN); amenazado (NOM)	Italia, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	8	alta	baja	0.37
<i>Cephalocereus senilis</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	6	21	alta	alta	0.77
<i>Coryphantha bumamma</i>		Italia, México, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	4	4	regular	baja	0.23
<i>Coryphantha clava</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha clavata</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha compacta</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Coryphantha cornifera</i>		Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	5	13	alta	regular	0.51
<i>Coryphantha delaetiana</i>		Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	6	alta	baja	0.31
<i>Coryphantha difficilis</i>		Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	4	regular	baja	0.23
<i>Coryphantha durangensis</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimener silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Coryphantha echinoidea</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Coryphantha echinus</i>		España, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	8	regular	baja	0.31
<i>Coryphantha elephantidens</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Italia, España, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	5	11	alta	regular	0.46
<i>Coryphantha erecta</i>		Almania, Italia, México, Estados Unidos	Sí	4	6	regular	baja	0.29
<i>Coryphantha georgii</i>		Almania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Coryphantha glanduligera</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Coryphantha guerkeana</i>		Almania, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Coryphantha jaumavei</i>		Almania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Coryphantha longicornis</i>	Indeterminado (UICN)	Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Coryphantha macromeris</i>		Almania, Italia, Suecia, Estados Unidos	No	4	12	regular	regular	0.46
<i>Coryphantha maiz-tablasensis</i>	Raro (UICN)	Almania, España, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Coryphantha nickelsiae</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Coryphantha odorata</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Almania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	4	regular	baja	0.23
<i>Coryphantha ottonis</i>		España, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Coryphantha poselgeriana</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Coryphantha potosiana</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha pseudochinus</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Coryphantha pulleineana</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha pusilliflora</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha radians</i>	Raro (UICN)	Almania, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	5	8	alta	baja	0.37
<i>Coryphantha ramillosa</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Coryphantha salinensis</i>		España, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Coryphantha sulcata</i>	Amenazado (NOM)	Almania, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Coryphantha sulcolanata</i>		España, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Coryphantha tripugionacantha</i>		Almania	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha unicornis</i>		Reino Unido	No	1	1	baja	baja	0.06

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especímenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Coryphantha vaupeliana</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha vogtherriana</i>		España	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Coryphantha werdermannii</i>	CITES Ap. I; en peligro (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Echinocactus grusonii</i>	En peligro (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	28	alta	alta	1.00
<i>Echinocactus horizontalis</i>	Vulnerable (UICN)	Alemania, Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	8	regular	baja	0.34
<i>Echinocactus parryi</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Vulnerable (UICN); protección especial (NOM)	Alemania, Italia, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	6	15	alta	regular	0.60
<i>Echinocactus texensis</i>		Alemania, Italia, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	6	15	alta	regular	0.60
<i>Echinocereus adustus</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Echinocereus berlandieri</i>		Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Echinocereus chisoensis</i>	Vulnerable (UICN)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Echinocereus cinerascens</i>		México, España, Suecia, Estados Unidos	Sí	4	5	regular	baja	0.26
<i>Echinocereus coccineus</i>	Vulnerable (UICN)	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	11	regular	regular	0.43
<i>Echinocereus dasyacanthus</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	5	baja	baja	0.20
<i>Echinocereus enneacanthus</i>		Alemania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	11	alta	regular	0.46
<i>Echinocereus knippelianus</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	11	alta	regular	0.49
<i>Echinocereus mojavensis</i>		Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Echinocereus nicholii</i>	Vulnerable (UICN)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Echinocereus nivosus</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	6	regular	baja	0.29
<i>Echinocereus palmeri</i>	En peligro (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Alemania, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Echinocereus pamanesiorum</i>	Indeterminado (UICN)	Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Echinocereus papillosus</i>	Raro (UICN)	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Echinocereus parkeri</i>		Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Echinocereus pectinatus</i>		Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	7	16	alta	regular	0.66

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especímenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Coryphantha vaupeliana</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Echinocereus pentalophus</i>		Canada, Alemania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	6	13	alta	regular	0.54
<i>Echinocereus polyacanthus</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Echinocereus poseelgeri</i>	En peligro de extinción (NOM)	Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	11	alta	regular	0.49
<i>Echinocereus primolanatus</i>		Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Echinocereus pseudopectinatus</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Echinocereus pulchellus</i>	En peligro (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Echinocereus rayonesensis</i>	Raro (UICN)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Echinocereus reichenbachii</i>	Raro (UICN) amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	15	alta	regular	0.57
<i>Echinocereus rigidissimus</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	12	regular	regular	0.46
<i>Echinocereus rusanthus</i>		Alemania, Suecia, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Echinocereus scheeri</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Echinocereus schmollii</i>	CITES Ap. I; en peligro (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Italia, México, Suecia, Estados Unidos	No	4	12	regular	regular	0.46
<i>Echinocereus spinigemmatas</i>		Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Echinocereus stramineus</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	7	baja	baja	0.26
<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	Indeterminado (UICN)	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	11	regular	regular	0.43
<i>Echinocereus viereckii</i>	Vulnerable (UICN)	Alemania, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	8	regular	baja	0.34
<i>Echinocereus viridiflorus</i>	En peligro (UICN)	Alemania, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	16	alta	regular	0.60
<i>Echinocereus waldeisii</i>		España, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Epithelantha bokei</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Epithelantha micromeris</i>	En peligro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	13	alta	regular	0.57
<i>Escobaria aguirreana</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Escobaria albicolumnaria</i>	Vulnerable (UICN)	Alemania, España, Suecia, Reino Unido	No	4	4	regular	baja	0.23
<i>Escobaria chihuahuensis</i>		Alemania, Italia, México, Estados Unidos	No	4	9	regular	regular	0.37

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especímenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Escobaria cubensis</i>	En peligro (UICN)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Escobaria dasyacantha</i>	Indeterminado (UICN)	Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Escobaria duncanii</i>		Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Escobaria emskoetteriana</i>		Alemania, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	6	alta	baja	0.31
<i>Escobaria guadalupensis</i>	En peligro (UICN)	España, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Escobaria hesteri</i>		Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Escobaria laredoi</i> Rare	(UICN); raro (NOM)	Italia, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	6	regular	baja	0.29
<i>Escobaria lloydii</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Escobaria minima</i>	CITES Ap. I; en peligro (UICN)	Alemania, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	7	alta	baja	0.34
<i>Escobaria missouriensis</i>	Amenazado (NOM)	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Escobaria orcuttii</i>	Raro (UICN)	Alemania, Italia, Suecia, Estados Unidos	No	4	4	regular	baja	0.23
<i>Escobaria organensis</i>	Vulnerable (UICN)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Escobaria robbinsorum</i>	En peligro (UICN)	Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Escobaria roseana</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Escobaria sandbergii</i>	Vulnerable (UICN)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Escobaria sneedii</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN)	Alemania, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	8	alta	baja	0.37
<i>Escobaria tuberculosa</i>		España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Escobaria villardii</i>	Vulnerable (UICN)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Escobaria vivipara</i>	Raro (UICN)	Alemania, Italia, España, Suecia, Estados Unidos	No	5	16	alta	regular	0.60
<i>Escobaria zilziana</i>		Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Ferocactus echidne</i>		Alemania, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	10	alta	regular	0.43
<i>Ferocactus glaucescens</i>		Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	3	alta	regular	0.51
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>		Alemania, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	11	alta	regular	0.46
<i>Ferocactus histrix</i>		Italia, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Ferocactus latispinus</i>		Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	7	24	alta	alta	0.89

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimener silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Ferocactus macrodiscus</i>		Alemania, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	14	alta	regular	0.57
<i>Ferocactus pilosus</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	6	15	alta	regular	0.60
<i>Geohintonia mexicana</i>	Raro (NOM)	México, Reino Unido	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Hamatocactus crassihamatus</i>	Amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Isolatocereus dumortieri</i>		Alemania, México, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Leuchtenbergia principis</i>	Raro (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	20	alta	alta	0.77
<i>Lophophora diffusa</i>	Raro (UICN); amenazado (NOM)	México	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Lophophora williamsii</i>	Protección especial (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	9	alta	regular	0.46
<i>Mammillaria albata</i>		Alemania	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Mammillaria albicoma</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Estados Unidos	No	2	6	baja	baja	0.23
<i>Mammillaria aurellanata</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, México, Suecia, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria barbata</i>		Alemania, España, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Mammillaria baumii</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria bocasana</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	17	alta	alta	0.66
<i>Mammillaria bombycina</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	10	alta	regular	0.43
<i>Mammillaria camptotricha</i>		Alemania, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	16	alta	regular	0.63
<i>Mammillaria candida</i>	Indeterminado (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	5	13	alta	regular	0.51
<i>Mammillaria carmenae</i>	En peligro (UICN); en peligro de extinción (NOM)	Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	10	alta	regular	0.43
<i>Mammillaria carretii</i>	Vulnerable (UICN); raro (NOM)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Mammillaria coahuilensis</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Mammillaria compressa</i>		México, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	9	regular	regular	0.34
<i>Mammillaria craigii</i>		Alemania, España	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria crinita</i>		México, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Mammillaria decipiens</i>		Alemania, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	4	regular	baja	0.23

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimener silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Mammillaria densispina</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	4	5	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria elongata</i>		Canadá, Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	6	20	alta	alta	0.74
<i>Mammillaria erythrosperma</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria formosa</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	9	regular	regular	0.37
<i>Mammillaria geminispina</i>		Alemania, Italia, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	6	16	alta	regular	0.63
<i>Mammillaria gigantea</i>		Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Mammillaria gilensis</i>		Suecia, Estados Unidos	No	2	5	baja	baja	0.20
<i>Mammillaria glassii</i>	Raro (UICN)	Alemania, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	10	alta	regular	0.46
<i>Mammillaria grahamii</i>		Alemania, Reino Unido	No	2	5	baja	baja	0.20
<i>Mammillaria grusonii</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Estados Unidos	No	1	4	baja	baja	0.14
<i>Mammillaria guelzowiana</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Suecia, Estados Unidos	No	3	8	regular	baja	0.31
<i>Mammillaria guillauminiana</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria herrerae</i>	Vulnerable (UICN); en peligro (NOM)	Alemania, México, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Mammillaria heyderi</i>		Alemania, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	11	regular	regular	0.43
<i>Mammillaria humboldtii</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Mammillaria klissingiana</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria lasiacantha</i>		Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	11	regular	regular	0.40
<i>Mammillaria laui</i>	Indeterminado (UICN); de extinción (NOM)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Mammillaria lenta</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	11	regular	regular	0.40
<i>Mammillaria leucantha</i>		Estados Unidos, Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Mammillaria lindsayi</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania,	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria longicoma</i>		Reino Unido	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Mammillaria longiflora</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Estados Unidos	No	2	5	baja	baja	0.20
<i>Mammillaria longimamma</i>	Amenazado (NOM)	Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	5	12	alta	regular	0.49
<i>Mammillaria luethyi</i>		México	No	1	3	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria magallanii</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	5	baja	baja	0.20

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Mammillaria magnimama</i>		Italia, México, España, Suecia, Reino Unido Estados Unidos	Sí	6	19	alta	alta	0.71
<i>Mammillaria mathildae</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	México, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Mammillaria meiacantha</i>		España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria melaleuca</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria melanocentra</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	6	baja	baja	0.23
<i>Mammillaria microhelia</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, España, Suecia, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria microthele</i>		Alemania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	8	regular	baja	0.31
<i>Mammillaria moelleriana</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Mammillaria mollendorffiana</i>		España, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria morricalii</i>		Suecia, Reino Unido Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Mammillaria muehlenpfordtii</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Mammillaria nana</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, México, España, Suecia, Reino Unido Estados Unidos	No	6	11	alta	regular	0.49
<i>Mammillaria painteri</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	México, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria parkinsonii</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, México, España, Suecia, Reino Unido Estados Unidos	No	6	11	alta	regular	0.49
<i>Mammillaria pennispinosa</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Mammillaria perbella</i>		Alemania, Italia, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	8	alta	baja	0.40
<i>Mammillaria petterssonii</i>		Alemania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Mammillaria picta</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Mammillaria pilispina</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	México, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Mammillaria plumosa</i>	Indeterminado (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	16	alta	regular	0.66
<i>Mammillaria polythele</i>		Alemania, México, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	4	8	regular	baja	0.34
<i>Mammillaria pottsii</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	6	baja	baja	0.23
<i>Mammillaria pringlei</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	México, España, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Mammillaria prolifera</i>		Canadá, Alemania, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	13	alta	regular	0.54
<i>Mammillaria pygmaea</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimener silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Mammillaria rettigiana</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Mammillaria rhodantha</i>		Alemania, España, Suecia, Estados Unidos	No	4	13	regular	regular	0.49
<i>Mammillaria ritteriana</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Mammillaria roseoalba</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria roseocentra</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Mammillaria rubrograndis</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Estados Unidos	No	1	3	baja	baja	0.11
<i>Mammillaria saboae</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Canadá, Alemania, Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	8	alta	baja	0.37
<i>Mammillaria saetigera</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Mammillaria schiedeana</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	8	regular	baja	0.34
<i>Mammillaria schwarzii</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Estados Unidos	No	2	6	baja	baja	0.23
<i>Mammillaria sempervivi</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Mammillaria senilis</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Canadá, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	8	regular	baja	0.34
<i>Mammillaria sinistromata</i>		Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Mammillaria sphaerica</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	8	regular	baja	0.34
<i>Mammillaria stella-de-tacubaya</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Mammillaria surculosa</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, México, España, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Mammillaria theresae</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	4	regular	baja	0.23
<i>Mammillaria uncinata</i>		México, Estados Unidos	Sí	2	5	baja	baja	0.20
<i>Mammillaria vagaspina</i>		Alemania	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Mammillaria wagneriana</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Mammillaria weingartiana</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Mammillaria wildii</i>		México, Estados Unidos	No	2	5	baja	baja	0.20
<i>Mammillaria winterae</i>		Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Mammillaria wrightii</i>	Raro (UICN);	Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Mammillaria zacatecasensis</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Mammillaria zephyranthoides</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>		Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	19	alta	alta	0.74

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimener silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Neolloydia conoidea</i>		México, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Obregonia denegrii</i>	CITES Ap. I; raro (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	16	alta	regular	0.66
<i>Opuntia aciculata</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia atrispina</i>		Suecia, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Opuntia aureispina</i>	En peligro (UICN)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia brachyarthra</i>		Almania, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Opuntia bradtiana</i>		Almania, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Opuntia bulbispina</i>		España, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Opuntia camanchica</i>		Suecia, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Opuntia chaffeyi</i>	Raro (UICN)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia chisosensis</i>		Suecia, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Opuntia chlorotica</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Opuntia clavata</i>	Raro (UICN)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Opuntia corrugata</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia cymochila</i>		Suecia, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Opuntia davisii</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia durangensis</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia emoryi</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia engelmannii</i>		Almania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	8	regular	baja	0.34
<i>Opuntia erinacea</i>		Almania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Opuntia grahamii</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia imbricata</i>		Almania, Suecia, Estados Unidos	No	3	9	regular	regular	0.34
<i>Opuntia kleiniae</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Opuntia laevis</i>		Suecia, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Opuntia leptocaulis</i>		Almania, Italia, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Opuntia leucotricha</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia lindheimeri</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especímenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Opuntia linguiformis</i>	Extinto (UICN)	Estados Unidos	No	1	3	baja	baja	0.11
<i>Opuntia macrocentra</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	10	baja	regular	0.34
<i>Opuntia macrorhiza</i>		Alemania, Suecia, Estados Unidos	No	3	7	regular	baja	0.29
<i>Opuntia microdasys</i>	Raro (UICN)	Alemania, México, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	4	17	regular	alta	0.60
<i>Opuntia parishii</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia phaeacantha</i>		Alemania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	12	alta	regular	0.49
<i>Opuntia pubescens</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia pulchella</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia robusta</i>		Reino Unido, Estados Unidos	No	2	5	baja	baja	0.20
<i>Opuntia rufida</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Opuntia rutila</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Opuntia santa-rita</i>	Vulnerable (UICN)	Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Opuntia schottii</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia sphaerocarpa</i>		Alemania	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Opuntia spinosior</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Opuntia stenopetala</i>		Alemania, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Opuntia tomentosa</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Opuntia trichophora</i>		Estados Unidos	No	1	2	baja	baja	0.09
<i>Opuntia tunicata</i>		Italia, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Pelecypora aselliformis</i>	CITES Ap. I; raro (UICN); amenazado (NOM)	Italia, México, España, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Pelecypora strobiliformis</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN) en peligro (NOM)	Italia, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	8	regular	baja	0.34
<i>Peniocereus greggii</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Sclerocactus brevihamatus</i>	CITES Ap. I;	Italia, España, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Sclerocactus brevispinus</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Sclerocactus erectocentrus</i>	CITES Ap. I; raro (UICN); en peligro (NOM)	Alemania, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Sclerocactus glaucus</i>	CITES Ap. I; raro (UICN);	Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Sclerocactus intertextus</i>	Amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	9	alta	regular	0.40

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especímenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Sclerocactus johnsonii</i>		Italia, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Sclerocactus mariposensis</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Sclerocactus mesae-verdae</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN);	Suecia, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Sclerocactus nyensis</i>		Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Sclerocactus parviflorus</i>	Raro (UICN)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Sclerocactus polyancistrus</i>		Suecia, Estados Unidos	No	2	2	baja	baja	0.11
<i>Sclerocactus pubispinus</i>	CITES Ap. I;	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Sclerocactus scheeri</i>		Alemania, Italia, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	11	alta	regular	0.46
<i>Sclerocactus spinosior</i>	Vulnerable (UICN)	Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Sclerocactus uncinatus</i>	Amenazado (NOM)	Italia, México, España, Suecia, Estados Unidos	Sí	5	9	alta	regular	0.40
<i>Sclerocactus unguispinus</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Italia, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Sclerocactus warnockii</i>	Raro (UICN);	Estados Unidos	No	1	3	baja	baja	0.11
<i>Sclerocactus whipplei</i>		Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Sclerocactus wrightiae</i>	CITES Ap. I; en peligro (UICN)	Estados Unidos	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Stenocactus coptonogonus</i>	Raro (UICN); raro (NOM)	Alemania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	9	alta	regular	0.40
<i>Stenocactus crispatus</i>		Alemania, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	6	alta	baja	0.31
<i>Stenocactus multcostatus</i>		Alemania, Italia, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	12	alta	regular	0.51
<i>Stenocactus obvallatus</i>		Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	6	regular	baja	0.29
<i>Stenocactus ochoterenanus</i>		Alemania, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Stenocactus phyllacanthus</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Stenocactus vaupelianus</i>		Alemania, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	6	regular	baja	0.29
<i>Stenocereus griseus</i>		México, Estados Unidos	Sí	2	4	baja	baja	0.17
<i>Stenocereus marginatus</i>		Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Stenocereus pruinosus</i>		Estados Unidos	No	1	4	baja	baja	0.14
<i>Strombocactus disciformis</i>	CITES Ap. I; amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, Suecia, Estados Unidos	Sí	5	13	alta	regular	0.51

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimener silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Thelocactus bicolor</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	Sí	7	17	alta	alta	0.69
<i>Thelocactus conothelos</i>	Vulnerable (UICN);	Almania, España, Suecia, Reino Unido Estados Unidos	No	5	8	alta	baja	0.37
<i>Thelocactus hastifer</i>	Vulnerable (UICN); raro (NOM)	México, España, Estados Unidos	No	3	8	regular	baja	0.31
<i>Thelocactus heterochromus</i>	Raro (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Thelocactus hexadrophorus</i>		Almania, Italia, México, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	13	alta	regular	0.51
<i>Thelocactus lausseri</i>		Almania, Estados Unidos	No	2	4	baja	baja	0.17
<i>Thelocactus leucacanthus</i>	Raro (NOM)	Almania, Suecia, Estados Unidos	No	3	5	regular	baja	0.23
<i>Thelocactus maddowellii</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	8	regular	baja	0.31
<i>Thelocactus rinconensis</i>	Raro (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	10	alta	regular	0.43
<i>Thelocactus setispinus</i>		Almania, España, Suecia, Reino Unido Estados Unidos	No	5	12	alta	regular	0.49
<i>Thelocactus tulensis</i>	Vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	7	regular	baja	0.31
<i>Turbincarpus alonsoi</i>	CITES Ap. I	México, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	3	regular	baja	0.17
<i>Turbincarpus beguinii</i>	CITES Ap. I	Almania, Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	4	6	regular	baja	0.29
<i>Turbincarpus bonatzii</i>	CITES Ap. I	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Turbincarpus gielsdorfianus</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	9	alta	regular	0.46
<i>Turbincarpus hoferi</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Reino Unido, Estados Unidos	No	2	3	baja	baja	0.14
<i>Turbincarpus horripilus</i>	CITES Ap. I	Almania, México, España, Suecia, Reino Unido Estados Unidos	No	6	8	alta	baja	0.40
<i>Turbincarpus jauernigii</i>	CITES Ap. I	Almania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Turbincarpus knuthianus</i>	CITES Ap. I; raro (UICN)	Almania, Reino Unido Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Turbincarpus laui</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Italia, México, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	6	alta	baja	0.31
<i>Turbincarpus lophophoroides</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Almania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	10	alta	regular	0.49
<i>Turbincarpus pseudo-macrochele</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); en peligro (NOM)	Almania, Italia, México, España, Reino Unido, Estados Unidos	No	6	12	alta	regular	0.51
<i>Turbincarpus pseudo-pectinatus</i>	CITES Ap. I; raro (NOM)	Almania, Italia, España, Suecia, Reino Unido Estados Unidos	No	6	11	alta	regular	0.49

Apéndice 3

Taxones identificados en el comercio mexicano e internacional (continuación)

Taxón	Estatus de conservación	Países que comercian	?Especimenes silvestres en el comercio mexicano	Número de países	Número de viveros	Disponibilidad por país	Disponibilidad por vivero	SAI
<i>Turbincarpus rioverdensis</i>	CITES Ap. I	Reino Unido	No	1	1	baja	baja	0.06
<i>Turbincarpus saueri</i>	CITES Ap. I; Indeterminado (UICN); amenazado (NOM)	Italia, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	4	regular	baja	0.20
<i>Turbincarpus schmie- dickeanus</i>	CITES App. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	17	alta	alta	0.69
<i>Turbincarpus subterraneus</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, Suecia, Estados Unidos	No	4	5	regular	baja	0.26
<i>Turbincarpus swobodaee</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	5	8	alta	baja	0.37
<i>Turbincarpus valdezianus</i>	CITES Ap. I; amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos	No	7	16	alta	regular	0.66
<i>Turbincarpus viereckii</i>	CITES Ap. I; amenazado (NOM)	Alemania, Reino Unido, Estados Unidos	No	3	6	regular	baja	0.26
<i>Turbincarpus ysabelae</i>	CITES Ap. I; vulnerable (UICN); amenazado (NOM)	Alemania, Italia, México, España, Estados Unidos	No	5	6	alta	baja	0.31

Apéndice 4

Nombres no determinados de especies, nombres dudosos, especies híbridas y productos de cactus relacionados hallados en el comercio internacional

Nombres no determinados de especies

<i>Coryphantha</i> aff. <i>radians</i>	<i>Opuntia</i> “pinecone”
<i>Coryphantha glanduligera/schwarziana</i>	<i>Opuntia</i> aff. <i>laevis</i>
<i>Coryphantha</i> sp.	<i>Opuntia</i> aff. <i>tunicata</i>
<i>Echinocereus</i> aff. <i>russanthus</i>	<i>Opuntia</i> nova
<i>Echinocereus</i> sp.	<i>Opuntia</i> nova “kaibabensis”
<i>Escobaria</i> sp. <i>nova</i>	<i>Opuntia</i> nova “sandiana”
<i>Escobaria</i> sp.	<i>Opuntia</i> sp. aff. <i>cymochila</i>
<i>Ferocactus</i> sp.	<i>Opuntia</i> sp.
<i>Lophophora</i> sp.	<i>Opuntia</i> <i>variegated</i>
<i>Mammillaria</i> aff. <i>brauneana</i>	<i>Opuntia</i> yellow
<i>Mammillaria</i> aff. <i>goodridgii</i>	<i>Sclerocactus</i> sp.
<i>Mammillaria</i> aff. <i>hutchisoniana</i>	<i>Sclerocactus</i> “busekii”
<i>Mammillaria</i> aff. <i>multiseta</i>	<i>Sclerocactus</i> “gradyi”
<i>Mammillaria</i> aff. <i>petterssonii</i>	<i>Sclerocactus</i> sp.
<i>Mammillaria</i> cluster	<i>Stenocactus</i> aff. <i>phyllacanthus</i>
<i>Mammillaria</i> mme. <i>Marnier</i>	<i>Stenocactus</i> sp.
<i>Mammillaria</i> sp.	<i>Stenocactus</i> sp. <i>n.</i>
<i>Mammillaria</i> sp. <i>n.</i>	<i>Thelocactus</i> sp.
<i>Mammillaria</i> sp. <i>nova</i>	<i>Turbinicarpus</i> sp.
<i>Myrtillocactus</i> sp.	<i>Turbinicarpus</i> sp. <i>nova</i>
<i>Opuntia</i> “lenguitas”	

Nombres dudosos de especies

<i>Coryphantha bisbeeana</i>	<i>Escobaria chariocantha</i>
<i>Coryphantha compressa</i>	<i>Escobaria chisoensis</i>
<i>Coryphantha hesteri</i>	<i>Escobaria denudatum</i>
<i>Coryphantha strobiliformus</i>	<i>Escobaria fossulatus</i>
<i>Echinocereus cucumis</i>	<i>Escobaria lagunillasense</i>
<i>Echinocereus finii</i>	<i>Escobaria marstonii</i>
<i>Echinocereus hidalgensis</i>	<i>Escobaria moelleriana</i>
<i>Echinocereus kohresii</i>	<i>Escobaria mucidum</i>
<i>Echinocereus lloydii</i>	<i>Escobaria neuhuberi</i>
<i>Echinocereus octacanthus</i>	<i>Escobaria oenanthemum</i>
<i>Echinocereus oklahomensis</i>	<i>Escobaria onychacanthum</i>
<i>Echinocereus pailanus</i>	<i>Escobaria prolifera</i>
<i>Echinocereus plomosus</i>	<i>Escobaria riojense</i>
<i>Echinocereus plumosus</i>	<i>Escobaria spegazzinii</i>
<i>Echinocereus sharpii</i>	<i>Escobaria wissmannii</i>
<i>Echinocereus spinabarbis</i>	<i>Ferocactus gigantea</i>
<i>Echinocereus viridiflorus/montanus</i>	<i>Ferocactus ingens</i>
<i>Epithelantha neomexicana</i>	<i>Ferocactus sinuatus</i>
<i>Escobaria aningaense</i>	<i>Lophophora decipiens</i>

Mammillaria anniae
Mammillaria bachmannii
Mammillaria berkiana
Mammillaria bieselii
Mammillaria boelderliana
Mammillaria dolichotele
Mammillaria ginsa-maru
Mammillaria graessneriana
Mammillaria heliopsis
Mammillaria hirsuta
Mammillaria kladiway
Mammillaria krainziana
Mammillaria lanigera
Mammillaria lents
Mammillaria leptacantha
Mammillaria lloydii
Mammillaria melacantha
Mammillaria microheliopsis
Mammillaria monticola
Mammillaria morganiana
Mammillaria mundtii
Mammillaria nazasensis
Mammillaria obscura
Mammillaria pachycylindrica
Mammillaria pennispina
Mammillaria phaeacantha
Mammillaria pilcomayensis
Mammillaria pink nymph
Mammillaria pitcayensis
Mammillaria priessnitzii
Mammillaria pseudoperbella
Mammillaria pseudosuperbella
Mammillaria rayonensis
Mammillaria rioverdense
Mammillaria saxicola
Mammillaria scheinvariana
Mammillaria seitziana
Mammillaria supraflumen
Mammillaria tlalocii
Mammillaria trichacantha
Mammillaria verticealba
Mammillaria wohlschlagerei
Opuntia alta
Opuntia barboana
Opuntia burbankii
Opuntia canada
Opuntia cattispegazzini
Opuntia claude
Opuntia cyclodes

Opuntia diademata
Opuntia dulcis
Opuntia ellisiana
Opuntia fusca
Opuntia gilvescens
Opuntia greenburst
Opuntia gregoriana
Opuntia horstii
Opuntia inarmata
Opuntia inermis
Opuntia lanceolata
Opuntia nopalea
Opuntia perita
Opuntia pharcantha
Opuntia pollaedii
Opuntia pringleii
Opuntia pyrocarpa
Opuntia retrospina
Opuntia rugosa
Opuntia sandiana
Opuntia sanguinicula
Opuntia stenochila
Opuntia strobiliformis
Opuntia sublata
Opuntia tortispina
Opuntia toumeyi
Opuntia ursina
Opuntia valida
Opuntia white
Opuntia xanthostemma
Sclerocactus gradii
Sclerocactus heilii
Stenocactus albidus
Stenocactus bicolor
Stenocactus hookeri
Stenocactus longispinus
Stenocactus parksianus
Stenocactus robustus
Stenocactus schwarzii
Stenocactus tricuspispidatus
Stenocactus xiphacanthus
Stenocereus victoriensis
Thelocactus bolaensis
Turbinicarpus lilinekeuiduus
Turbinicarpus macdowellii
Turbinicarpus miquinhana
Turbinicarpus salamanca

Especies híbridas

Ariocarpus agavoides x *A. kotschoubeyanus*
Astrophytum CAPAS
Astrophytum capricorne x *senile*
Astrophytum hybrids
Astrophytum myriostigma x *A. asterias*
Astrophytum myriostigma x *ornatum*
Astrophytum x *Copiapoa*
Astrophytum x MYR
Astrophytum x MYR-OR
Astrophytum x SEN-AS
Echinocereus hybrid
Echinocereus x *lloydii*
Echinocereus x *roetteri*
Ferocactus hamatacanthus x

Leuchtenbergia principis
Mammillaria carmenae x *laui*
Mammillaria glassii x *laui*
Opuntia fragilis x *polyacantha*
Opuntia pottsii x *phaeacantha*
Opuntia rhodantha x *utahensis*
Opuntia vaseyi
Opuntia viridiflora
Opuntia x *rutilins*
Turbinicarpus hybride
Turbinicarpus roseiflorus
Turbinicarpus x *roseiflorus*

Productos relacionados

Astrophytum mixture
Colección de cactus
Colección No. 15
Combinación de *Coryphantha*
Cacto seleccionado
Combinación arcoirirs de *Echinocereus*

Cacto globular
Combinación “gran cacto”
Combinación de *Hamatocactus* sp.
Surtido *Mammillaria*
Combinación *Mammillaria*
Esqueletos de *Opuntia*

Apéndice 5

Legislación mexicana y regulaciones pertinentes a la recolección y comercio de cactus

Decreto presidencial (Diario Oficial de la Federación, 29 de agosto, 1940)

Este decreto presidencial declara que la conservación de orquídeas y cactus silvestres es de interés público. Establece que la exportación de orquídeas y de especies de cactus se autorizará sólo a las personas que las cultiven y propaguen dentro de establecimientos con licencias. El decreto declara que las orquídeas silvestres y los cactus se consideran recursos forestales de interés público, prohibiendo en realidad la exportación de especímenes no cultivados, pero prevee las licencias de recolección y propagación de especímenes silvestres. El decreto también pone como requisito la prueba de inventarios para la autorización de exportaciones.

Decreto presidencial (Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo, 1992)

Este decreto presidencial declara el acceso de México a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Ley Federal de Sanidad Vegetal (Diario Oficial de la Federación, 5 de enero, 1994)

Esta ley federal establece requerimientos fitosanitarios para las especies de plantas y materiales que entran a, o salen de México.

Norma Oficial Mexicana (NOM)-059-ECOL-2001 (Diario Oficial de la Federación, 5 de marzo, 2002)

Estas son regulaciones que prohíben la extracción comercial de especies del medio silvestre que están categorizadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial. Estas regulaciones, implementadas por La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), reemplazan a la NOM-059-ECOL 1994. Se permite la cosecha legal con propósitos científicos o para propagación, siempre y cuando se hayan obtenido licencias válidas. Se pueden intercambiar comercialmente a los descendientes propagados a partir del stock original, con la aprobación del gobierno.

Manual de Procedimientos para Importación y Exportación de Especies de Flora y Fauna Silvestre y Acuática, sus

Productos y Subproductos, así como para la Importación de Productos Forestales, Sujetos a Regulación por Parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Diario Oficial de la Federación, 31 de julio, 1996)

Este manual hace operacional y da una idea general de los procedimientos para importar o exportar especies reguladas por la CITES o enumeradas en la NOM-059-ECOL-2001.

Ley Forestal (Diario Oficial de la Federación, 20 de mayo, 1997)

Esta ley regula el uso de productos forestales no maderables, como semillas, resinas, fibra, gomas, ceras, raíces, hojas u hojas carnosas y tallos de vegetación forestal. La vegetación forestal es cualquier especie de planta caracterizada como arbórea, con forma de arbusto o elemento del paisaje que crece en forma natural en bosques templados o tropicales.

Norma Oficial Mexicana (NOM)-005-RECNAT-1997 (Diario Oficial de la Federación, 20 de mayo, 1997)

Estas regulaciones cubren la recolección comercial y el movimiento de productos forestales no maderables, incluyendo la corteza de cactus, tallos y plantas enteras. Bajo esta regulación, se requiere de un estudio técnico dirigido por un "técnico en bosques" registrado antes de recolectar los cactus u otros productos forestales no maderables. El estudio, que es válido hasta por cinco años, debe incluir un estudio detallado sobre la población de las especies que se recolectarán. Las regulaciones esbozan criterios que se deben seguir para la cosecha de los taxones de cactus (*Echinocactus* y *Ferocactus*) usados para la producción de dulces y para propósitos ornamentales. Se puede cosechar especies de cactus enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001 para uso comercial si se obtiene autorización del gobierno federal.

Norma Oficial Mexicana (NOM)-007-RECNAT-1997 (Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo, 1997)

Estas regulaciones cubren la recolección comercial de partes de plantas (ramas, hojas, hojas carnosas, flores, frutos y semillas) de la especie *Opuntia* y otros taxones de cactus para la propagación artificial. Las

regulaciones establecen criterios específicos que deben cumplirse antes de que se puedan recolectar especímenes de plantas silvestres. Por ejemplo, se necesita una licencia aprobada por un “técnico forestal registrado” y válida hasta por cinco años antes de la cosecha, y sólo plantas silvestres y saludables se pueden recolectar como especímenes. La cosecha se limita a plantas maduras, de las cuales el 20 por ciento de la especie en cuestión debe dejarse sin tocar y distribuida uniformemente en el área cosechada. Se pueden cosechar especímenes de las especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001 para uso comercial si se obtiene autorización previa.

Reglamento de la Ley Forestal (Diario Oficial de la Federación, 25 de septiembre, 1998)

Estas regulaciones cubren el uso de productos no maderables y proporcionan reglas para los “técnicos forestales”.

Norma Oficial Mexicana (NOM)-007-FITO-1995 (Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre, 1998)

Estas regulaciones establecen requerimientos fitosanitarios para la importación de material de plantas de propagación. Las regulaciones especifican 56 especies de cactus importadas a México de los Estados Unidos que deben estar libres de los siguientes patógenos: *Henderinia cerei*, *Poria carnegiana*, *Diplotheca tunae* y *Opogona sacchari*.

Ley General de Vida Silvestre (Diario Oficial de la Federación, 3 de julio, 2000)

Esta ley trata del uso sostenible y la conservación de especies silvestres y sus hábitats en México. La ley especifica que los productos maderables se deben regular por la Ley Forestal. Cubre todas las especies de plantas, maderables y no maderables, enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001.

Acuerdo que establece la clasificación y codificación de mercancías cuya importación y exportación esta sujeta a regulación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y

Pesca (Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre, 2000)

Este acuerdo describe los requerimientos para importar o exportar mercadería regulada, incluyendo especies de la CITES para las que se necesita autorización y licencias para la exportación y la importación emitidos por la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS).

Norma Oficial Mexicana (NOM)-126-ECOL-2000 (Diario Oficial de la Federación, 20 de marzo, 2001)

Estas regulaciones establecen procedimientos y requerimientos para recolectar flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos con propósitos científicos.

Decreto que reforma el artículo 7 de la Ley Forestal (Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre, 2001)

Este decreto autoriza a los gobiernos estatales, federales y municipales a procesar las aplicaciones y licencias para productos forestales no maderables, como los requeridos por la NOM-007-RECNAT-1997.

Decreto por el que se reforman diversas disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre (Diario Oficial de la Federación, 10 de enero, 2001)

Este decreto especifica que todos los productos no maderables, excepto aquellos incluidos en la NOM-059-ECOL-2001, se regulen por la Ley Forestal.

Acuerdo por el que se dan a conocer los formatos y el Manual de Procedimientos para obtener el certificado fitosanitario de los productos y subproductos forestales, cuya importación está sujeta a regulación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (Diario Oficial de la Federación, 10 de enero, 2001)

Este acuerdo esboza los procedimientos para la obtención de certificados fitosanitarios para productos maderables y no maderables.

TRAFFIC

is a joint programme of



TRAFFIC, the wildlife trade monitoring network, works to ensure that trade in wild plants and animals is not a threat to the conservation of nature. It has offices covering most parts of the world and works in close co-operation with the Secretariat of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES).

For further information contact:

**The Director
TRAFFIC North America
c/o World Wildlife Fund-US
1250 24th Street, N.W.
Washington, D.C. 20037
Telephone: 202-293-4800
Fax: 202-775-8287
Email: tna@wwfus.org
Web Site: www.traffic.org**