

8

Vegetación terrestre

Hem Nalini Morzaria-Luna y
Sergio A Barocio-León

INTRODUCCIÓN

El Desierto Sonorense se extiende de los 25°N a los 35°N en áreas del sureste de California y suroeste de Arizona, en los Estados Unidos de Norteamérica, y en la mitad oeste de Sonora, en Baja California y Baja California Sur, México. En la Península de Baja California el desierto Sonorense cubre 62,670 km² (Turner y Brown 1994). Es una región árida subtropical que se caracteriza, como otras zonas desérticas, por una baja densidad de vegetación (Wiggins 1980, Delgadillo 1998). Los factores que influyen en la densidad de la cobertura vegetal son la precipitación anual, la temperatura más o menos constante a lo largo de la región, la uniformidad en la composición del sustrato y la reducida influencia antropogénica (Delgadillo 1998). Por ejemplo, Bahía de los Ángeles (BLA) recibe una precipitación anual de 71.3 mm (Turner y Brown 1982). Las comunidades vegetales del Desierto Sonorense son diversas fisonómicamente y ricas en especies, y se distinguen de las de otros desiertos de Norteamérica por sus elementos arbóreos, cactáceas y plantas suculentas (Turner y Brown 1994, Delgadillo 1998).

La flora del Desierto Sonorense deriva de elementos subtropicales, sus afinidades se encuentran al sur, y su distribución es reciente (8–9 mil años antes del presente; Turner y Brown 1982). Gran parte del área al norte de esta

región era bosque dominado por especies como *Juniperus* y *Quercus*, que desaparecieron conforme disminuyó la frecuencia de las lluvias invernales y se desarrollaron condiciones de sequía durante el Holoceno temprano (Shreve y Wiggins 1964, Turner y Brown 1982).

Debido a la presencia abundante de arbustos, la vegetación dominante del Desierto Sonorense se subdivide en asociaciones locales de acuerdo a su flora (Goodall y Perry 1979). El corredor costero entre Punta La Asamblea y Punta San Francisquito comprende la subdivisión fitogeográfica Central del Golfo (Shreve y Wiggins 1964, Turner y Brown 1994). En la Península de Baja California, la región Central del Golfo se extiende a lo largo de una franja que se estrecha al Norte (28°9'N), y se extiende al sur (hasta Loreto, 26°N, o San Juan de Los Planes, 24°N según West y Nabhan 2002). Esta subdivisión incluye la mayoría de las islas del Golfo de California y también parte de Sonora, del Río Magdalena a la desembocadura del Río Yaquí (Wiggins 1980).

En Baja California, la región Central del Golfo presenta un substrato compuesto de roca volcánica y granítica (Wiggins 1980). La precipitación es escasa e irregular resultando en un crecimiento y florecimiento esporádicos de la vegetación (Coyle y Roberts 1975). Esta zona está influenciada por el clima cálido del golfo y las lluvias de verano, no hay influencia de los vientos oceánicos del Pacífico (Delgadillo 1998). Las temperaturas medias en el verano son las más altas de los desiertos de Norteamérica y las heladas son raras (Turner y Brown 1982). Debido a la aridez de la región, la productividad de las plantas terrestres es menor a $100 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$, excepto en los años de lluvia intensa (como cuando se presentan eventos El Niño-Oscilación del Sur); en estos años la productividad puede alcanzar más de $1,000 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$ por la germinación de plantas anuales (Polis 1991).

La vegetación de la región Central del Golfo se caracteriza por la heterogeneidad en su composición y la apertura del dosel (Turner y Brown 1982). Las especies principales son arbustos de *Jatropha cinerea* (sangregado), *Jatropha cuneata*, *Euphorbia* spp., *Fouquieria splendens* (ocotillo), *Larrea tridentata* (gobernadora), y pequeños árboles de *Cercidium microphyllum* (palo verde), *Bursera hindsiana* (torote prieto), cactáceas grandes como *Pachycercus pringlei* y varias especies de *Cylindropuntia* (cholla) y *Ferocactus* (Coyle y Roberts 1975, Wiggins 1980, Turner y Brown 1982). En esta zona se encuentran varias especies endémicas y de distribución restringida como

Fouquieria columnaris (cirio), *Euphorbia magdalenae* y *Lysiloma candidum* (palo blanco; Turner y Brown 1982).

Peinado *et al.* (1994) consideró que la región Central del Golfo en la Península de Baja California posee notables diferencias florísticas con respecto a la parte continental y por ello la designó como sector Angelino-Loretano, mientras que Shreve (1951) la designó como Desierto Sarcocaulente para enfatizar la presencia de tallos suculentos. Distintos autores han clasificado la vegetación de la región Central del Golfo en series de acuerdo a las especies dominantes. Turner y Brown (1982) la dividieron en cuatro series: (1) torote-cardón (*B. hindsiana*, *Bursera Microphylla*-*P. pringlei*), (2) ocotillo-lomboy-gobernadora (*F. splendens*-*J. cuneata*-*L. tridentata*), (3) *Frankeonia palmeri*, y (4) cactus-mezquite-chamizo (*Prosopis glandulosa*-*Atriplex* spp.). En Baja California, se presentan las series uno a tres, mientras que la cuatro es exclusiva de la región entre Emplame y Potam, Sonora. Delgadillo (1995) describe a la vegetación de la región como una sola serie, llamada *Burseretum hindsiano-microphyllae*.

La región Central del Golfo es poco conocida en cuanto a su riqueza florística, comparada con otras regiones de la península (Delgadillo 1998). El objetivo del presente trabajo es proporcionar un inventario florístico de la vegetación terrestre que se encuentra en el corredor costero entre Punta La Asamblea y Punta San Francisquito y analizar las amenazas que el futuro desarrollo turístico en la región puede involucrar para las comunidades vegetales. La información presentada busca ser útil para el monitoreo y manejo de los recursos botánicos de la zona, incluyendo cambios en la composición de la vegetación, y para medir el impacto de una mayor presencia humana.

MÉTODOS

El área de estudio (fig. 1) comprende el corredor costero entre Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64"W) y Punta San Francisquito. Se visitaron 14 localidades (tabla 1) en dos ocasiones: del 27 al 30 de septiembre de 2003 y del 23 al 27 de junio de 2004. En cada localidad se obtuvo la localización geográfica y se realizaron inventarios visuales de la vegetación vascular circundante, identificando los taxones *in situ* en la zona hasta los 200 m sobre el nivel medio del mar. Se recolectó un total de dos ejemplares por

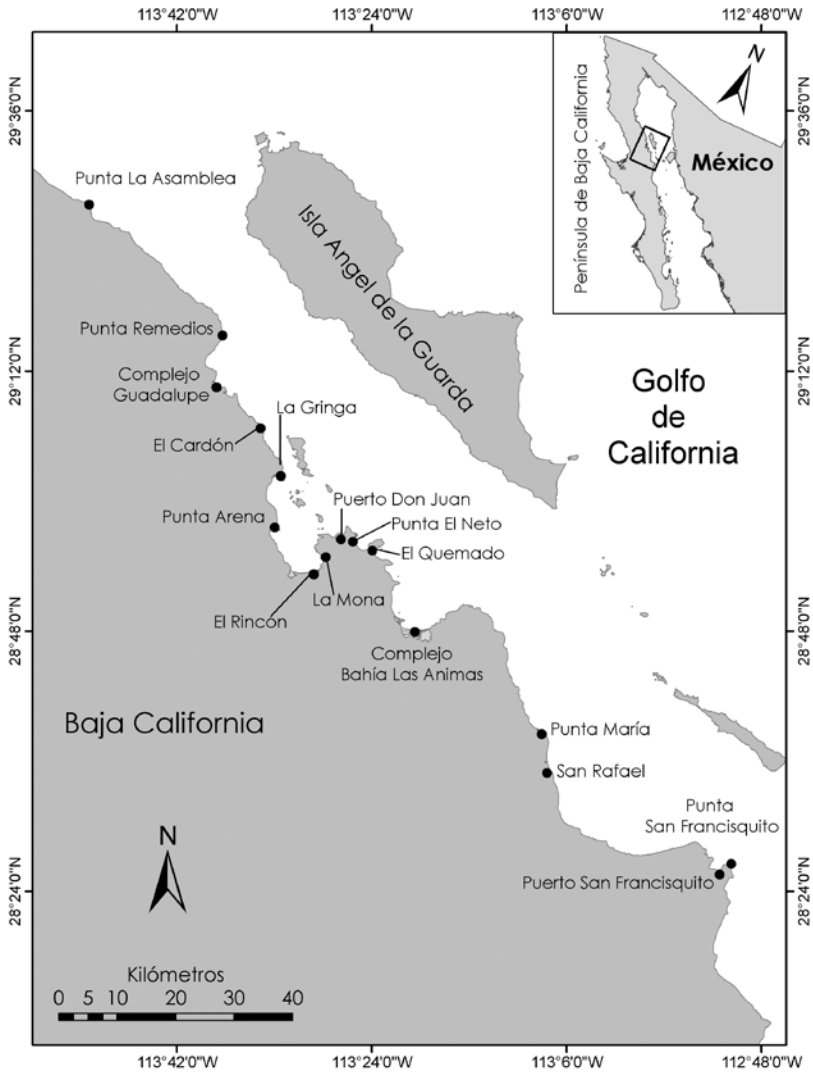
especie, en distintas localidades. Los ejemplares de plantas fueron depositados en el Herbario BCMEX de la Universidad Autónoma de Baja California. Las recolectas de plantas fueron realizadas bajo el permiso 03474 otorgado el 5 de junio del 2003 por la Dirección de Vida Silvestre-SEMARNAT, con la autorización de la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios.

Tabla 1. Localidad, localización geográfica, y acrónimo de las áreas en las que se analizó la flora terrestre dentro del corredor costero entre Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64"O) y Punta San Francisquito (28°26'30.48"N; 112°50'47.76"O)

Localidad	Localización		Acrónimo
	Latitud N	Longitud O	
San Rafael	28°34'53.39"	113°07'48.23"	SR
Punta María	28°38'28.65"	113°08'19.15"	PM
Complejo Bahía de las Ánimas	28°47'54.70"	113°20'00.63"	BA
El Quemado	28°56'13.66"	113°25'43.79"	QU
Puerto Don Juan	28°56'27.37"	113°26'50.35"	DJ
La Mona	28°54'49.39"	113°28'15.59"	MO
El Rincón	28°53'13.95"	113°29'22.09"	RI
La Gringa	29°02'18.66"	113°32'25.29"	GR
Punta Arena	28°57'33.50"	113°32'56.68"	PA
El Cardón	29°06'42.00"	113°34'17.84"	CA
Complejo Guadalupe	29°10'28.21"	113°38'21.08"	GU
Punta Remedios	29°15'16.88"	113°37'46.91"	PR
Playa El Pescador (La Única)	28°55'24.86"	113°23'55.86"	PP
Puerto San Francisquito	28°25'31.62"	112°51'51.05"	PS

El análisis de la vegetación terrestre se llevó a cabo en conjunto con el estudio de los humedales del corredor costero y sus características bióticas, (capítulo 9 de este volumen). En el presente capítulo la discusión se enfoca a especies estrictamente terrestres. Los resultados se presentan siguiendo la clasificación taxonómica para familias de angiospermas producida por el Angiosperm Phylogeny Group (APG II 2003).

Figura 1. Localidades de muestreo de vegetación terrestre y humedales en el Corredor Costero Punta La Asamblea-Punta San Francisquito y en las islas de Bahía de los Ángeles



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante las prospecciones de campo en el corredor costero se identificaron 74 especies de 34 familias (Anexo 1). De estas, 16 especies son acuáticas, características de marismas, zonas ribereñas o de la transición humedal-terrestre y no se discuten a mayor detalle. Estas especies incluyen a *Pluchea sericea*, *Schoenoplectus americanus*, *Ruppia maritima*, *Salicornia bigelovii*, *Sarcocornia pacifica*, *Suaeda californica*, *Suaeda nigra*, *Arthrocnemum subterminalis*, *Allenrolfea occidentalis*, *Sesuvium portulacastrum*, *Batis maritima*, *Distichlis spicata*, *Distichlis palmeri*, *Monanthochloe littoralis*, *Frankenia salina* y *Frankenia palmeri*. Un análisis de los humedales del corredor costero puede consultarse en Morzaria y Danemann (capítulo 9 de esta obra) o en Danemann *et al.* (2005).

Entre las 58 especies de vegetación terrestre, seis se encuentran citadas como amenazadas en el Apéndice II de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Protegidas (CITES 1973), incluyendo *Euphorbia misera*, *Stenocereus gummosus*, *P. pringlei*, *Mammillaria dioica* y *Ferocactus gracilis*. Se registraron asimismo seis especies endémicas: *Cuscuta veatchii*, *Errazurizia cf. megacarpa*, *F. gracilis*, *Nicolletia trifida*, *Pachycormus discolor* y *Viscainoa geniculata* (Wiggins 1980). Una especie, *Suaeda californica*, está clasificada como críticamente en peligro (G1), y *Mammillaria dioica* y *Mentzelia hirsutissima* se consideran vulnerables (G3) de acuerdo al Global Heritage Status Rank desarrollado por The Nature Conservancy (NatureServe 2006). Asimismo, se encontraron especies de amplia distribución, como *Simmondsia chinensis* que se extiende desde el sur de California y Arizona hasta el centro de Baja California y, ocasionalmente, en la región de Los Cabos (Coyle y Roberts 1975).

Las especies más comunes, encontradas en por lo menos cuatro localidades dentro del corredor costero, fueron: *Acacia greggii*, *Atriplex barclayana* var. *sonorae*, *B. hindsiana*, *Fouquieria diguetii*, *J. cuneata*, *L. tridentata*, *Lycium californicum*, *P. pringlei*, *P. discolor*, *S. gummosus* y *V. geniculata*. Entre estas especies destaca la gobernadora (*L. tridentata*), que cubre grandes extensiones en el Desierto Sonorense y es una de las plantas más exitosas y conspicuas de la región (Pesman 1962). *Larrea tridentata* presenta numerosas adaptaciones a los rigores del Desierto Sonorense: puede sobrevivir años sin lluvia y los individuos crecen separados, lo que les permite utilizar la hu-

medad eficientemente; la resina de sus hojas previene la evaporación y refleja la luz para disminuir la temperatura de las hojas (Mabry *et al.* 1977).

Las familias con mayor número de representantes fueron: Asteraceae (7 especies), Cactaceae (9) y Fabaceae (6). La prevalencia de la familia Asteraceae puede deberse a que muchas de las especies que la componen ocupan nichos muy estrechos, los cuales son comunes en Baja California (Wiggins 1980). Existen 104 especies (129 taxa) de cactáceas en Baja California y su tasa de endemismo es de 71.3% (Rebman 2001). La mayor parte de las cactáceas presentan adaptaciones que les han permitido extenderse exitosamente en los hábitats áridos de la península, como la capacidad para almacenar grandes cantidades de agua en sus tejidos y liberarla lentamente en los períodos secos, así como cutículas que limitan la transpiración (Shreve 1951).

Las localidades en las que se halló una mayor diversidad de especies fueron San Rafael y Bahía Las Ánimas. Estas zonas presentan montes y pendientes rocosas (bajadas). Se ha encontrado una relación entre los gradientes del substrato en las bajadas y la vegetación, conforme se sube en la pendiente (aumentando el tamaño de partículas del substrato). Estos patrones también se atribuyen a gradientes de humedad (Goodall y Perry 1979). Asimismo, cuando aumenta la densidad de los arbustos también aumenta la densidad de las especies anuales, lo que se ha atribuido a la acumulación de materia orgánica en las bases de los arbustos (Flores-Martínez *et al.* 1998).

Detectamos la presencia de una especie invasiva: *Mesembryanthemum crystallinum*. La introducción de especies invasivas como resultado del incremento de la presencia humana en el corredor costero es un riesgo para las comunidades vegetales. Las especies invasivas constituyen un problema en todos los paisajes del Desierto Sonorense, incluyendo tierras agrícolas, llanuras y bordes de caminos, y amenazan cualquier terreno perturbado (West y Nabhan 2002, Chambers y Oshant s/a). Ya que se reproducen y esparcen rápidamente, las especies invasivas compiten con las especies nativas por agua, espacio y nutrientes, su valor como hábitat de fauna es menor y disminuyen la calidad del hábitat (Levine *et al.* 2003). El régimen de incendios forestales, el flujo de agua y la estética del paisaje también pueden ser alterados por estas especies (West y Nabhan 2002).

Mesembryanthemum crystallinum es una suculenta agresiva que acumula sales y presenta una tolerancia extrema a la salinidad y a la desecación (Cham-

bers y Oshant s/a). De acuerdo a West y Nabhan (2002), *M. crystallinum* reduce la riqueza de especies y la biomasa de los individuos en las áreas en las que crece. Cuando las plantas mueren, las sales cubren la superficie del suelo y previenen la germinación de otras especies. Los frutos de *M. crystallinum* probablemente puedan flotar de localidad a localidad (Vivrette y Muller 1977).

West (2002) y West y Nabhan (2002) identificaron siete especies invasivas de importancia en la región Central del Golfo incluyendo a *Malva parviflora*, *M. crystallinum*, *Opuntia ficus-indica*, *Sisymbrium irio*, *Sonchus oleraceus*, *Salsola tragus* y *Avena fatua*. Aunque en el presente trabajo no se detectó la presencia de estas especies, es necesario mantener una vigilancia constante para detectar poblaciones nuevas o en expansión pues es más fácil controlar a unos pocos individuos (Levine *et al.* 2003).

El corredor costero entre Punta La Asamblea y Punta San Francisquito, como otras zonas desérticas, presenta un clima que permite la realización de actividades al aire libre, por lo menos en una parte del año. En combinación con la presencia de la playa y su belleza natural, esta zona es una atractiva localidad para el desarrollo turístico (Danemann *et al.* 2005). En vista de esta posibilidad, es necesario considerar los posibles impactos y consecuencias del turismo para las comunidades de vegetación terrestre de la zona. Una de las principales amenazas para la vegetación es la presencia de vehículos de doble tracción y todo terreno (*All terrain vehicles* o ATVs). De acuerdo a numerosos estudios (ver Goodall y Perry 1981, y Webb y Wilshire 1983) el paso de los vehículos todo terreno altera la superficie del sedimento, compacta la capa superficial y el subsuelo, aumenta la susceptibilidad a erosión por viento y agua, y acelera la descomposición de la materia orgánica presente. Estos cambios en el substrato inhiben la germinación y establecimiento de plántulas, pues se reduce la penetración de las raíces. Las limitaciones en el desarrollo de las raíces resultan en una mayor demanda de agua, causando la muerte de la vegetación e incrementa la erosión. Para minimizar el impacto a la vegetación por el uso de vehículos doble tracción y todo terreno, debe limitarse su uso al mínimo posible o establecerse caminos específicamente definidos.

Otro riesgo para la vegetación terrestre en el corredor costero, es la recolecta y tráfico ilegal de plantas y semillas, particularmente de cactáceas. La Convención CITES regula el comercio e importación de las cactáceas; sin embargo todavía a principios y mediados de los años ochenta muchos de los

individuos reportados a CITES eran de origen silvestre (Fuller y Fitzgerald 1987). Las características geográficas del estado de Baja California, su extensión y aislamiento, la frecuente afluencia de turismo, la falta de vigilancia, así como la diversidad y alto número de especies endémicas, son condiciones que hacen atractiva y facilitan el tráfico ilegal de especies. En México es difícil cuantificar el tráfico ilegal de vida silvestre por lo amplio de la franja fronteriza que comparte con los Estados Unidos, el principal consumidor del mundo; así como por la enorme diversidad de especies demandadas por el mercado. Sin embargo, se estima que el tráfico de especies (flora y fauna) es la tercera en importancia entre las actividades ilícitas por los ingresos que genera, después del tráfico de drogas y armas (Peña-Jiménez y Neyra-González 1998).

Aunque actualmente existe mayor vigilancia y aplicación de las regulaciones sobre la exportación de cactáceas, y ya existen fuentes legales de plantas y semillas, aun subsiste el tráfico ilegal (Glass 1997, West 2002).

Es indudable que, conforme se desarrolle el turismo en el corredor costero, se incrementará el número de visitantes. El tipo y grado de impacto ambiental, y sus consecuencias sobre la vegetación nativa, dependerán de las políticas de manejo y su cumplimiento. Es importante remarcar que la vegetación terrestre puede constituir un recurso económico para la población local debido a su importancia etnobotánica (Nabhan 1985, Hodgson 2001). Encontramos 21 especies dentro del corredor costero que presentan propiedades medicinales, pueden consumirse como alimento, o tienen otros usos (Anexo 2). La conservación de los recursos botánicos del área es por tanto de importancia tanto por su papel en la productividad primaria, como por el hábitat que proveen a especies locales, y por sus usos potenciales.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada principalmente por el Acta para la Conservación de Humedales de Norteamérica, a través de la División de Conservación de Hábitat del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EUA. Se recibieron apoyos adicionales de la David and Lucile Packard Foundation, Marisla Foundation, Sandler Family Supporting Foundation e Internacional Community Foundation. Fermín Smith colaboró en todos los aspectos del

trabajo de campo. La identificación de las plantas colectadas fue corroborada por P West, y P Nagler, E Glenn y R Brusca proporcionaron fotografías de algunos de los humedales estudiados. José María Beltrán, G Cordero y S Muñoz, del Centro de Pronatura de Información para la Conservación de (CPIC), y E Polanco, del Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos (CEDO), prepararon la cartografía utilizada en este trabajo. Una versión previa de este manuscrito fue revisada por AL Torres-Cobián, y J Rebman y J León-de la Luz proporcionaron comentarios que contribuyeron sustancialmente a mejorar la calidad de este capítulo.

Resumen

Se presenta un inventario florístico de la vegetación terrestre del corredor costero entre Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64"W) y Punta San Francisquito (28°26'30.48"N; 112°50'47.76" W), así como un análisis de las amenazas que el futuro desarrollo turístico en la región puede representar para las comunidades vegetales. Se visitaron 14 localidades en 2003 y 2004. Se identificaron 74 especies en 34 familias en las zonas circundantes a cada localidad, hasta los 200 m sobre el nivel medio del mar. La vegetación de esta zona es característica de la subdivisión fitogeográfica Central del Golfo del Desierto Sonorense. Las familias con mayor número de representantes fueron Cactaceae (nueve), Asteraceae (siete) y Fabaceae (seis). De las especies encontradas, destacan *Euphorbia misera*, *Stenocereus gummosus*, *Pachycreus pringlei*, *Mammillaria dioica* y *Ferocactus gracilis*, que están citadas como amenazadas en el Apéndice II de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Protegidas. También se registraron seis especies endémicas: *Cuscuta veatchii*, *Errazurizia* cf. *megacarpa*, *F. gracilis*, *Nicolletia trifida*, *Pachycormus discolor*, y *Viscainoa geniculata*. Se identificaron cuatro amenazas principales a la vegetación terrestre del corredor costero: el incremento en construcciones, la introducción de especies invasivas, el aumento en el uso de vehículos todo terreno, y el tráfico ilegal de plantas y semillas, particularmente cactáceas. Estos factores amenazan con cambiar la composición y función de la vegetación de Desierto Sonorense que se encuentra en esta zona. Conforme aumente el desarrollo turístico, serán necesarios una estrecha vigilancia y el manejo para prevenir sus efectos negativos.

Abstract

A floristic inventory is presented of the terrestrial vegetation found in the coastal corridor between Punta La Asamblea (29°27'20.52"N; 113°50'05.64"W) and Punta San Francisquito (28°26'30.48"N; 112°50'47.76" W), as well as an analysis of the possible threats to the vegetation communities of the region posed by the future tourism development. Fourteen locations were visited between 2003 and 2004, where 74 species in 34 families were identified surrounding each location up to 200 m above sea level. The vegetation in the area is characteristic of the Central Gulf phytogeographic subdivision of the Sonoran Desert. The families with the highest number of representatives were Cactaceae (nine), Asteraceae (seven) and Fabaceae (six). Of the species identified, *Euphorbia misera*, *Stenocereus gummosus*, *Pachycereus pringlei*, *Mammillaria dioica* and *Ferocactus gracilis* are cited as threatened in Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) and are highlighted in this chapter. Six species were also registered as endemic: *Cuscuta veatchii*, *Errazurizia cf. megacarpa*, *F. gracilis*, *Nicolletia trifida*, *Pachycormus discolor* and *Viscainoa geniculata*. Four major threats to the terrestrial vegetation of the coastal corridor were identified: the increase in construction, the introduction of invasive species, the increase in the use of all-terrain vehicles and the illegal traffic of plants and seeds, particularly of cacti. These factors threaten to change the composition and function of the Sonoran Desert vegetation found in this area. As tourism activities increase, a more strict vigilance regarding the compliance of environmental policies will be necessary to strictly enforce adherence to management plans, in order to prevent the occurrence of negative effects in the future.

REFERENCIAS

- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* 141: 399–436.
- Chambers N, Oshant T. s/a. Plantas invasoras del desierto Sonorense. Sonoran Institute. Environmental Education Exchange. National Wildlife Foundation, Tucson, 60 pp.

- CITES. 1973. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Signed at Washington, D.C. on 3 March 1973, www.cites.org.
- Coyle J, Roberts NC. 1975. *A field guide to the common and interesting plants of Baja California*. Natural History Pub. Co., La Jolla, California, 206 pp.
- Danemann G, Morzaria-Luna HN, Barocio S, Batche H, Casillas B, Castillo J, Gonzalez A, Muñoz S. 2005. Inventario de los Humedales del Corredor Costero La Asamble-a-San Francisquito, Baja California. Reporte técnico no publicado, presentado al U.S. Fish and US Fish and Wildlife Service. Division of Habitat Conservation. Pro-natura Noroeste, Dirección de Conservación en Baja California., Ensenada, Baja California, México, 45 pp.
- Delgadillo J. 1995. Introducción al conocimiento bioclimático, fitogeográfico y fitoso-ciológico del suroeste de Norteamérica (Estados Unidos y México). Tesis Doctoral, Alcalá de Henares, 566 pp.
- Delgadillo J. 1998. *Florística y ecología del norte de Baja California*. UABC, Ensenada, Baja California, 407 pp.
- Flores-Martínez A, Ezcurra E, Sanchez CS. 1998. Water availability and the competi-tive effect of a columnar cactus on its nurse plant. *Acta Oecol.* 19(1): 1–8.
- Fuller D, Fitzgerald S. 1987. *Conservation and commerce of cacti and other succulents*. World Wild Fund, Washington, DC, 264 pp.
- Glass C. 1997. Mexico takes steps against illegal extraction of cacti. *Br. Cactus Succu-lent J.* 15: 83–84.
- Goodall D, Perry R. 1979. *Arid-land ecosystems: structure, functioning and manage-ment*. Volume 1. Cambridge University Press, Cambridge, 880 pp.
- Goodall D, Perry R. 1981. *Arid-land ecosystems: structure, functioning and manage-ment*. Volume 2. Cambridge University Press, Cambridge, 605 pp.
- Hodgson WC. 2001. *Food plants of the Sonoran Desert*. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 313 pp.
- Levine JM, Vila M, D'Antonio CM, Dukes J, Grigulis K, Lavorel S. 2003. Mechanisms un-derlying the impacts of exotic plant invasions. *Proc. R. Soc. Lond.* 270(1517): 775–781.
- Mabry TJ, Hunziker JH, DiFeo DR (eds.). 1977. *Creosote bush : biology and chemistry of Larrea in New World deserts*. Dowden, Hutchinson, Halsted Press, Stroudsburg, Philadelphia, 284 pp.
- Nabhan GP. 1985. *Gathering the desert*. University of Arizona Press, Tucson, Arisona.
- NatureServe. 2006. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life. Version 5.0. en. NatureServe, Arlington, Virginia.

- Peinado M, Alcaraz F, Delgadillo J, Aguado I. 1994. Fitogeografía de la península de Baja California, México. *An. Jardín Bot. Madrid* 51(2): 255–277.
- Peña-Jiménez A, Neyra-González L. 1998. Amenazas a la biodiversidad. en: CONABIO (ed.), *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, DF. Pp. 157–181.
- Pesman M. 1962. *Meet flora Mexicana. An easy way to recognize some of the more frequently met plants of Mexico as seen from the main highways*. Dale S. King. Six Shooter Canyon, Globe, Arizona, 278 pp.
- Polis GA. 1991. *The ecology of desert communities*. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 456 pp.
- Rebman J. 2001. Succulent diversity in Lower California, Mexico. *Cactus Succulent J.* 73(131–138).
- Shreve F. 1951. *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*. Publication 591, Carnegie Institution of Washington, Washington, DC, 192 pp.
- Shreve F, Wiggins I. 1964. *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*. Volume One. Stanford University Press, Stanford, California, 840 pp.
- Turner R, Brown D. 1982. Sonoran desertscrub. Special Issue: Biotic Communities of the American Southwest-United States and Mexico. *Desert Plants* 4(1–4): 181–222.
- Turner R, Brown D. 1994. Sonoran desertscrub. En: D Brown (ed.), *Biotic communities: Southwestern United States and northwestern Mexico*. University of Utah Press, Salt Lake City, Utah. Pp. 181–221.
- Vivrette NJ, Muller C. 1977. Mechanism of Invasion and Dominance of Coastal Grassland by *Mesembryanthemum crystallinum*. *Ecol. Monogr.* 47(3): 301–318.
- Webb R, Wilshire H. 1983. *Environmental effects of off-road vehicles. Impacts and management in arid lands*. Springer-Verlag, New York, 534 pp.
- West P. 2002. Floral richness, phytogeography, and conservation on islands in Bahía de Los Angeles, Baja California, Mexico. Master of Science. The University of Arizona, Tucson, Arizona, 146 pp.
- West P, Nabhan GP. 2002. Invasive plants. Their occurrence and possible impact on the Central Gulf Coast of Sonora and the Midriff Islands in the Sea of Cortés. En: B Tellman (ed.), *Invasive exotic species in the Sonora region*. Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson, Arizona. Pp. 92–111.
- Wiggins I. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press, Stanford, California, 1025 pp.

Anexo 1. Composición específica de la flora vascular registrada en el corredor costero Punta La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Los códigos para cada localidad se detallan en la tabla 1. Se indican las especies observadas (x) y las especies recolectadas (+) y depositadas en el herbario de la Universidad Autónoma de Baja California (BCMEX). También se señala si las especies son endémicas de Baja California (E); invasivas (I); están listadas en la NOM-059-ECOL-2001 (NOM)

Taxón	Listado
Liliopsida	
Agavaceae	
<i>Hesperocallis undulata</i> A Gray	G3, G4
Cyperaceae	
<i>Schoenoplectus americanus</i> (<i>Scirpus americanus</i>) (Pers.) Volk. ex Schinz y R Keller	G5
Poaceae	
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	G5
<i>Distichlis palmeri</i> (Vasei) Fassett	
<i>Monanthochloe littoralis</i> Engelm.	G4, G5
Magnoliopsida	
Aizoaceae	
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	I
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	G5
Amaranthaceae (Chenopodiaceae)	
<i>Allenrolfea occidentalis</i> (S Watson) Kuntze	G4
<i>Arthrocnemum subterminale</i> (<i>Salicornia subterminalis</i>) (Parish) Standl.	G5
<i>Atriplex barclayana</i> var. <i>sonorae</i> (Standl.) HM Hall y Clem.	
<i>Atriplex californica</i> Moq.	G4
<i>Salicornia bigelovii</i> Torr.	G5
<i>Sarcocornia pacifica</i> (<i>Salicornia virginica</i>) (Standley) AJ Scott	G5
<i>Suaeda californica</i> S Watson	G1
<i>Suaeda nigra</i> (Raf.) JF Macbr.	
Anacardiaceae	
<i>Pachycormus discolor</i> (Benth.) Coville	E
Asteraceae	
<i>Amauria rotundifolia</i> Benth.	E
<i>Coreocarpus parthenioides</i> Benth.	

Anexo 1. Composición específica de la flora vascular registrada en el corredor costero Punta La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Los códigos para cada localidad se detallan en la tabla 1. Se indican las especies observadas (x) y las especies recolectadas (+) y depositadas en el herbario de la Universidad Autónoma de Baja California (BCMEX). También se señala si las especies son endémicas de Baja California (E); invasivas (I); están listadas en la NOM-059-ECOL-2001 (NOM)

Taxón	Listado
Cucurbitaceae	
<i>Echinopepon minimus</i> (Kellogg) S Watson	E
Euphorbiaceae	
<i>Euphorbia misera</i> Benth	II, G5
<i>Argythamnia lanceolata</i> (Benth.) Muell.-Arg.	G5
<i>Jatropha cinerea</i> (Ortega) Müll. Arg.	G5
<i>Jatropha cuneata</i> Wiggins y Rollins	G4
<i>Pedilanthus macrocarpus</i> Benth.	
Fabaceae	
<i>Acacia greggii</i> A Grey	G5
<i>Astragalus magdalenae</i> var. <i>niveus</i> (Rydb.) Barneby	
<i>Cercidium microphyllum</i> (Torr.) Rose y IM Johnston ex. IM Johnston	G5
<i>Errazurizia</i> cf. <i>megacarpa</i>	
<i>Phaseolus filiformis</i> Benth.	G5
<i>Prosopis glandulosa</i> var. <i>torreyana</i> (LD Benson) MC Johnst.	G5
Fouquieriaceae	
<i>Fouquieria diguetii</i> (Tiegh.) IM Johnst.	
<i>Fouquieria splendens</i> Engelm.	G5
Frankeniaceae	
<i>Frankenia palmeri</i> S Watson	G3G4
<i>Frankenia salina</i> (Molina) IM Johnst.	G3G4
Krameriaceae	
<i>Krameria erecta</i> Willd. ex JA Schultes	G5
<i>Krameria grayi</i> Rose y Painter	G5
Loasaceae	
<i>Mentzelia hirsutissima</i> S Watson	G3
Malvaceae	
<i>Sphaeralcea ambigua</i> A Gray	G4G5

Anexo 1. Composición específica de la flora vascular registrada en el corredor costero Punta La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Los códigos para cada localidad se detallan en la tabla 1. Se indican las especies observadas (x) y las especies recolectadas (+) y depositadas en el herbario de la Universidad Autónoma de Baja California (BCMEX). También se señala si las especies son endémicas de Baja California (E); invasivas (I); están listadas en la NOM-059-ECOL-2001 (NOM)

Taxón	Listado
<i>Nicolletia trifida</i> Rydb.	E
<i>Perityle emoryi</i> Torr.	G5
<i>Pluchea sericea</i> (Nutt.) Coville	G4, G5
<i>Xylothamia diffusa</i> (Benth) GL Nesom	
Bataceae	
<i>Batis maritima</i> L.	G4, G5
Boraginaceae	
<i>Cryptantha barbiger</i> (A Gray) Greene	G5
<i>Cryptantha costata</i> Brandegee	G4, G5
<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	G5
<i>Tiquila cuspidata</i> (IM Johnst.) A. Richardson	
<i>Phacelia scariosa</i> Brandegee	
Burseraceae	
<i>Bursera hindsiana</i> Engl. In DC	
<i>Bursera microphylla</i> A Gray	G4
Cactaceae	
<i>Cylindropuntia alcahes</i> (FAC Weber) FM Knuth	
<i>Cylindropuntia cholla</i> (FAC Weber) FM Knuth	
<i>Ferocactus gracilis</i> HE Gates	E, II
<i>Lophocereus schottii</i> (Engelm) Britton y Rose	G4
<i>Mammillaria dioica</i> Brandegee	II, G3
<i>Myrtillocactus cochal</i> (Orcutt) Britton y Rose	
<i>Pachycereus pringlei</i> (S Watson) Britton y Rose	II
<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm. ex Brandegee) A Gibson y KE Horak	II
Capparaceae	
<i>Wislizenia</i> cf. <i>refracta</i>	
Convolvulaceae	
<i>Cuscuta veatchii</i> Brandegee	E

como protegidas (Pr), amenazadas (A) o en peligro de extinción (P); citadas como amenazadas en el apéndice II (II) de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Protegidas (CITES); o enlistadas en el Global Heritage Status Rank (GHR) como aparentemente abundantes y extendidas (G5), poco comunes pero no raras (G4), vulnerables (G3), en peligro (G2) o críticamente en peligro (G1)
(*continúa*)

Localidades													
BA	CA	DJ	GU	GR	MO	PA	PM	PP	PR	PS	RI	SR	QU
			x						+				+
x									+				
													+
													+
			+		x		x				x	x	
			x						+				
			x						x				
													+
			x						+				+
					x		x	x			x	x	
				x		x				x			
x						x		x					
x										x			
x										x	x		
x										x	x		
x										x	x		
+													
			x						x				

(*Continúa*)

Anexo 1. Composición específica de la flora vascular registrada en el corredor costero Punta La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Los códigos para cada localidad se detallan en la tabla 1. Se indican las especies observadas (x) y las especies recolectadas (+) y depositadas en el herbario de la Universidad Autónoma de Baja California (BCMEX). También se señala si las especies son endémicas de Baja California (E); invasivas (I); están listadas en la NOM-059-ECOL-2001 (NOM)

Taxón	Listado
Onagraceae	
<i>Camissonia californica</i> (Nutt. ex Torr. y Gray) Raven	G4
Papaveraceae	
<i>Eschscholzia minutiflora</i> S Watson	G5
Potamogetonaceae	
<i>Ruppia maritima</i> L.	G5
Rhamnaceae	
<i>Adolphia californica</i> S Watson	G3G4
<i>Ziziphus obtusifolia</i> var. <i>canescens</i> (A Gray) MC Johnst.	G4G5
Rhizophoraceae	
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Pr, G5
Santalaceae	
<i>Phoradendron californicum</i> Nutt.	G5
Sapindaceae	
<i>Cardiospermum corindum</i> L.	G5
Simmondsiaceae	
<i>Simmondsia chinensis</i> (Link) Schneid	G4
Solanaceae	
<i>Lycium</i> sp.	
<i>Lycium californicum</i> Nutt.	G4
Zygophyllaceae	
<i>Larrea tridentata</i> (DC.) Coville	G5
<i>Viscainoa geniculata</i> (Kellog) Greene	

Anexo 2. Especies con usos etnobotánicos encontradas dentro del corredor costero Punta La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Se señala su nombre común
(*continúa*)

Especie	Nombre común
<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato, palo chino
<i>Atriplex californica</i>	Chamizo
<i>Bursera hindsiana</i>	Torote prieto, torote, copal
<i>Bursera microphylla</i>	Torote colorado, torote, copal
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde, dipúa, dipuga
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Cholla de coyote, velas de coyote
<i>Encelia farinosa</i>	Incienso
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo

Uso

Las vainas se consumían frescas o se secaban para preparar harina [1]. Las semillas secas y molidas se utilizaban como un sustituto del café [6].

Las raíces carnosas eran utilizadas como jabón. Las semillas eran recolectadas preparar pan o pinole [1, 2]. Las hojas jóvenes se consumían directamente, dando un sabor salado a la comida. Las cenizas de la planta se añadían a otros alimentos, incrementando su contenido mineral [1].

El polvo obtenido de la piel del fruto se utiliza para heridas bucales. La corteza molida se usaba como antiséptico, analgésico y antiprurítico. La corteza se utilizaba para curtir [6].

De sus hojas –pero principalmente de su tallo– se puede obtener el copal, que se quemaba en ceremonias religiosas. La corteza también se utilizaba para curtir y teñir [3]. Las semillas se consumían en tiempos de sequía. Las hojas se utilizan para tratar heridas o infecciones [1]. Un té de las ramas se utilizaba para dolor de estómago [6].

Las vainas y semillas son comestibles. Las semillas se consumían secas y molidas en pinole o hechas pan [1].

Las semillas se comían como harina o potaje. Sus frutos también podían ser consumidos [1].

Su madera exuda una resina fragante utilizada en ocasiones como incienso o como goma de mascar [3]. La resina también se utilizaba como analgésico, para tratar infecciones y dolor de cabeza [6].

Puede ser utilizada para construir bardas, techos, como alimento y para obtener cera [3]. Las semillas se utilizaban para fabricar harina [1]. Las flores pueden servir para aliviar la tos [5]. Sirve como sustituto del jabón. De la cera de la corteza se obtenía un curtidor para piel. Se reportaba que el polvo de las raíces eliminaba la inflamación y la fatiga cuando se añadía al baño [6].

(Continúa)

Anexo 2. Especies con usos etnobotánicos encontradas dentro del corredor costero Punta La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Se señala su nombre común
(*continúa*)

Especie	Nombre común
<i>Hesperocallis undulata</i>	Ajo silvestre
<i>Jatropha cinerea</i>	Lombay blanco, torotillo
<i>Jatropha cuneata</i>	Matadora, sangregado
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora
<i>Lophocereus schottii</i>	Senita, garambullo
<i>Lycium californicum</i>	Frutilla
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznagita, viejita, llavina
<i>Myrtillocactus cochal</i>	Cochal

Uso

Alimento, se come cruda como la cebolla, rostizada, o cocida [1].

La savia se utilizaba para curar labios partidos, abrasiones o cortadas superficiales, hemorroides y para parar sangrados. También se utilizaba como remedio para verrugas, garganta irritada y úlceras. Se utilizaba para fabricar sombreros [6].

Las raíces tienen propiedades analgésicas y antisépticas, se utilizan para tratar el dolor de muelas, cataratas y llagas en la boca [1]. La corteza se utilizaba para curtir y teñir. Los tallos se utilizaban para tejer canastos [6].

Las excreciones de laca de sus tallos —en realidad una secreción de un homóptero que parasita la planta— se utilizaban para arreglar cerámica, fabricar mosaicos, arreglar puntas de lanza y para hacer canastas a prueba de agua [3]. El té de las hojas y las ramas se utilizan para la tos y la gripe y tiene propiedades antisépticas. El te de las raíces se usa para curar las úlceras. La resina exudada en los nódulos de las ramas previene que las grasas y aceites se arrancien [4]. Podía utilizarse también para causar abortos [5]. Posee propiedades terapéuticas para el tratamiento de cálculos renales, infecciones urinarias, reumatismo, artritis, diabetes (inicia la liberación de glucógeno e insulina), heridas, cáncer, infertilidad, parálisis y falla hepática [6].

Su fruto, semejante a la pitahaya dulce, se consumía fresco o se hacía jarabe. Los tallos se utilizaban para fabricar té que curaba las úlceras gástricas [4]. De los tallos se podía fabricar un veneno para peces [1].

Los frutos son comestibles en primavera [4].

Los frutos son comestibles [6].

Los frutos pueden ser consumidos frescos [1], en mermelada, dulces o utilizados para fabricar una bebida [6].

(Continúa)

Anexo 2. Especies con usos etnobotánicos encontradas dentro del corredor costero Punta La Asamblea-San Francisquito, Baja California. Se señala su nombre común (*continúa*)

Especie	Nombre común
<i>Pachycerus pringlei</i>	Cardón
<i>Pedilanthus macrocarpus</i>	Candelilla
<i>Phaseolus filiformis</i>	Frijol, frijillo
<i>Phoradendron californicum</i>	Toji, chile de espino
<i>Prosopis glandulosa</i> var. <i>torreyana</i>	Mezquite amarillo, blanco
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba
<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitahaya agria
<i>Ziziphus obtusifolia</i> var. <i>canescens</i>	Abrojo, papache

1. Hodgson WC. 2001. Food plants of the Sonoran Desert. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, 313 pp.
2. Balls E. 1962. Early uses of California plants. California Natural History Guides. Vol. 10. Univ. of California Press, Berkley, California, 103 pp.
3. Pesman M. 1962. Meet flora Mexicana. An easy way to recognize some of the more frequently met plants of Mexico as seen from the main highways. Dale S. King Six Shooter Canyon, Globe, Arizona, 278 pp.

Uso

Sus semillas se consumían tostadas enteras o molidas. Los frutos pueden ser consumidos frescos o cocidos. Los tallos se aplicaban a las heridas como analgésico y desinfectante y para promover la cicatrización. Seco se usaba en las fogatas, y para fabricar lanzas, corrales, rejas, paredes y camas [4] [1]. Con la fruta molida se elaboraba una bebida [6].

La planta se cocía para obtener cera y elaborar velas. La savia era utilizada para labios partidos, cortadas, y quemadas y provoca severa diarrea [6].

Las flores y las semillas son comestibles [1].

Sus frutos pueden ser consumidos crudos o cocidos. Las hojas y frutos se pueden cocer para preparar una pasta que cura los abscesos [4].

Las vainas eran consumidas frescas, secas o molidas en harina [1]. La resina disuelta en agua se utilizaba para hacer gárgaras y aliviar la garganta irritada [5].

Posee nueces grandes ricas en aceite, que eran consumidas sin mayor preparación por los habitantes indígenas. Las semillas también se utilizaban para preparar una bebida semejante al chocolate [2]. Se usaba en té para tratar los problemas estomacales y el reumatismo. Su aceite se utiliza para tratamiento de cabello, en cosméticos y en una variedad de usos comerciales e industriales [6].

Los frutos se consumían frescos o cocidos. De los tallos se podía fabricar un veneno para peces [1].

Los frutos se consumían frescos, cocidos o se utilizaban para hacer jarabe. De los tallos se podía fabricar un veneno para peces [1].

4. Coyle J, Roberts NC. 1975. A field guide to the common and interesting plants of Baja California. Natural History Pub. Co., La Jolla, California, 206 pp.

5. Kasbeer T. 1971. Flora of Baja Norte. La Siesta Press, Glendale, California, 36 pp.

6. Roberts NC. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Publishing Company. La Jolla, California, 309 pp.

