

Desierto Sonorense: mucho que aportar a la humanidad

Hernán **Celaya Michel**
Maryela **Celaya Rosas**

Los desiertos del mundo son sistemas ecológicos complejos, ricos en organismos vivos que interactúan entre sí y con su medio físico; en ellos existe una gran variedad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos con adaptaciones especiales a la aridez.

Las regiones desérticas presentan características como poca lluvia, la cual es discreta, variable, infrecuente e impredecible. Cada desierto posee particularidades que lo diferencian de otros, como el nivel de presencia de plantas, el tipo de vegetación y la cantidad de biodiversidad, de manera que, en algunos desiertos puede apreciarse, según la temporada, un denso verdor, gran actividad de insectos polinizadores, numerosas flores de diferentes tamaños y colores, así como espectaculares atardeceres, tormentas eléctricas y relieves geográficos muy llamativos.

DESIERTOS DE NORTEAMÉRICA

En Norteamérica existen cuatro grandes regiones desérticas (Figura 1):

1. Desierto de la Gran Cuenca.
2. Desierto de Mojave.
3. Desierto Sonorense.
4. Desierto Chihuahuense.

Desde el punto de vista geográfico, estos cuatro desiertos forman un extenso corredor árido, desde el sureste de Oregón en Estados Unidos, hasta los estados mexicanos de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, como se aprecia en la Figura 1 (Hernández, 2006).

De acuerdo con el INEGI, el 49.1 % del territorio de México es semiárido o árido. La mayor parte de estas áreas corresponde a las dos grandes regiones desérticas de México, los desiertos Chihuahuense y Sonorense, que ocupan una enorme extensión en el centro y norte del país (Van Devender, 2000).

EL DESIERTO SONORENSE

Se estima que el Desierto Sonorense se extiende 260,000 km² sobre la mayor parte del estado de Sonora y de la península de Baja California, junto con las islas del Mar de Cortés, así como en la mitad sur de Arizona y el extremo sureste de California (Whitford, 2002).

El Desierto Sonorense es reciente en tiempo geológico; se originó aproximadamente hace 8 millones de años en el Mioceno tardío, cuando enormes erupciones volcánicas cambiaron el clima y la geografía. Es considerado el más tropical de los desiertos de Norteamérica por su clima con pocas heladas y por su precipitación de verano proveniente de los océanos tropicales. La vegetación es estructuralmente diversa, incluye cactáceas columnares como el saguaro (Figura 2) y árboles de leguminosas, como el palo fierro, palo verde y mezquite, diferentes de los arbustos que dominan los otros desiertos de Norteamérica (Van Devender, 2000).

La lluvia promedio anual varía de 76 mm en las zonas más secas hasta 400 mm. Presenta un tipo biestacional de precipitación y los inviernos del Desierto Sonorense son menos fríos, a diferencia de los demás desiertos de Norteamérica. Esta combinación de lluvias de verano e invierno y menos tiempo con temperaturas congelantes, permite que en este desierto haya muchos árboles, a diferencia de otros desiertos del mundo (Celaya-Michel *et al.*, 2020).

Forrest Shreve fue la primera persona en definir el Desierto Sonorense; recorriendo la mayor parte a caballo a partir del año 1932, reconoció subdivisiones, basándose en su vegetación de acuerdo con su diversidad: Valle del Bajo Colorado, Tierras Altas de Arizona, Llanos de Sonora, Costas Centrales del Golfo, Vizcaíno, y Magdalena. Dimmit, en 2000, describe aspectos que caracterizan las subdivisiones (Figura 1) que se mencionan a continuación:

- Valle del Bajo Colorado. Toma su nombre por encontrarse en esta división la parte baja del río Colorado; es la subdivisión más grande, calurosa y seca. En verano la temperatura excede los 49 °C, y la temperatura de la superficie del suelo puede llegar a los 82 °C. La precipitación anual en las regiones más secas promedia 76 mm y algunos sitios han durado 36 meses sin lluvia. Las especies de plantas anuales de invierno representan del 50 a 90 % en algunos sitios de esta subdivisión.
- Tierras Altas de Arizona. Es la subdivisión más alta y fría, la única en presentar inviernos con temperaturas

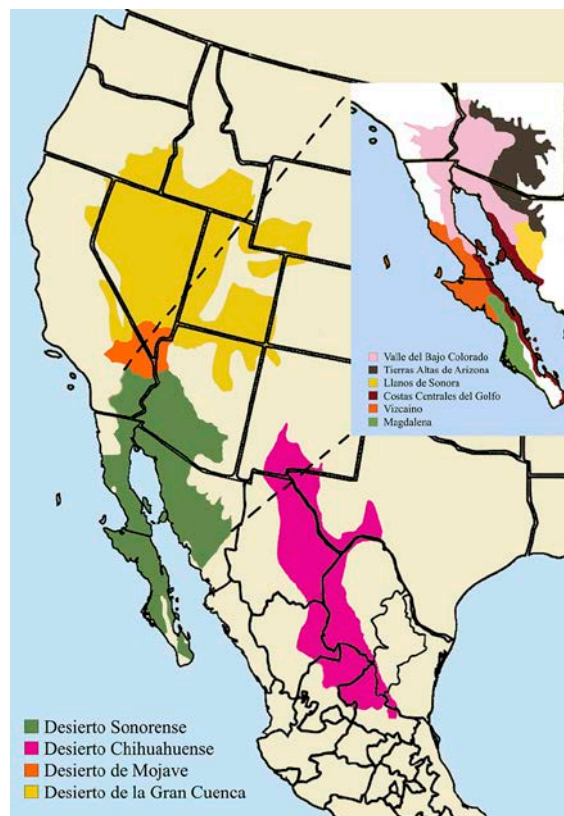


Figura 1. Mapa con los cuatro grandes desiertos de Norteamérica (elaboración propia).



Figura 2. Imagen donde se aprecia al centro un saguaro como ejemplo de lo que se llama cactácea columnar.

congelantes que limitan la distribución de ciertas especies. Es llamado también “valle de saguaros y palo verde” por la abundancia en sus valles de estas especies (Figura 3).

- **Llanos de Sonora.** Es una región pequeña en el centro de Sonora que soporta una vegetación más densa que las dos subdivisiones anteriores, por su precipitación más abundante, predominantemente de verano y con suelos más profundos y finos. Presenta menos frecuencia y severidad de heladas, lo que permite más elementos tropicales; en su vegetación abundan árboles como palo verde, palo fierro y mezquite (Figura 4).

Figura 3. Imagen del Desierto Sonorense de las tierras altas de Arizona; se aprecia al arbusto conocido como hediondilla, de color anaranjado; además, cactáceas como saguaro, choya y pitahaya, así como palo verde y ocotillo.



Figura 4. Imagen de los llanos de Sonora con árboles llamados palo fierro y palo verde, además de zacates y hierbas que cubren el suelo en la época de lluvias de verano.

- **Costas Centrales del Golfo.** Ocupa una área delgada y alargada a ambos lados de la costa del Golfo de California; es extremadamente árida, la vegetación está dominada por grandes plantas de tallo succulento como la biznaga, el cardón y árboles como palo verde, ocotillo, palo fierro y torote. La precipitación anual es de 125 mm, sin embargo, un año sin lluvias no es raro en esta región.

- **Vizcaíno.** Se encuentra en la península de Baja California, llega hasta la costa del Océano Pacífico; la precipitación es baja, promediando 125 mm. Presenta especies como el cirio, cardones de 18 metros de alto; en años con mayor lluvia puede presentar apariciones masivas de especies anuales.

- **Magdalena.** Localizada en Baja California al sur de Vizcaíno, es muy similar en apariencia a esta subdivisión vecina, pero las especies presentan diferencias. La mayor parte de su precipitación ocurre en verano y su aridez es modificada por las brisas del mar; presenta una planta endémica postrada (que su tallo se apoya en el suelo) llamada chirinola (*Stenocereus eruca*), la cual se dice que “camina”, porque crece por un extremo y muere por el otro (Whitford, 2002).

BIODIVERSIDAD

Una parte de las plantas del Desierto Sonorense es de origen tropical; sin embargo, las numerosas cadenas montañosas que limitan y atraviesan este



Figura 5. Suelo con “pavimento del desierto”, en la parte más árida del Desierto Sonorense.

desierto originan una gama diversa de regímenes climáticos, lo cual a su vez produce diversas agrupaciones de plantas. Se estiman 3,300 especies vegetales, una parte de ellas solo se encuentra en este desierto, es decir, son endémicas. Respecto a la fauna, se han reportado más de 500 especies de vertebrados, más de 30 especies nativas de peces de agua dulce. También se ha informado la existencia de 16 especies de anfibios y 148 de reptiles (Hernández, 2006).

Los mamíferos suman un total de 108 especies, entre ellos murciélagos, coyote, zorro, puma, gato montés, pecarí, venado bura, berrendo y borrego cimarrón. Abundan insectos como termitas, hormigas y abejas; de estas últimas se han registrado más de 1,000 especies (Hernández, 2006) y más de 350 especies de aves (Dimmit, 2000).

El Desierto Sonorense presenta 560 especies de plantas que crecen en condiciones de sequía y calor extremo. El saguaro es, por mucho, la especie más representativa; también se encuentran choya, pitaya, jojoba, y ocotillo (Van Devender, 2000).

PAVIMENTO DEL DESIERTO

En la parte más árida del Desierto Sonorense ocurre erosión a gran medida durante todo el año, tanto en la época seca, por el viento, como en la época de lluvias, por el agua. Podemos apreciar el pavimento del desierto (Figura 5), que vienen siendo pequeñas

piedras acomodadas, cubriendo el suelo, porque este fue arrastrado por erosión y solo las piedras quedan en la parte superior (Celaya-Michel *et al.*, 2020).

TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

Los desiertos presentan días soleados y reducida cobertura vegetal, lo que provoca que la energía solar caliente la superficie del suelo durante el día; sin embargo, las mismas condiciones permiten que el calor se pierda con rapidez durante la noche. En consecuencia, las regiones desérticas presentan una considerable variación de la temperatura, pudiendo registrarse una variación de más de 30 °C en un día. Las temperaturas máximas en verano son del orden de 40 °C y las mínimas en el invierno pueden ser de hasta -18 °C (Whitford, 2002).

El Desierto Sonorense es el más cálido de los cuatro grandes desiertos de Norteamérica. Las temperaturas frías ejercen una gran influencia en la vegetación de los desiertos cálidos y en parte determinan los límites y la abundancia de distribución de especies (Van Devender, 2000).

Las lluvias suelen afectar áreas limitadas. A pesar de que la mayor parte del año puede no haber precipitación, es común la presencia de tormentas esporádicas que pueden ocasionar desbordamientos de arroyos, deslizamientos de terreno y erosión (Castellanos-Villegas *et al.*, 2010). Sin embargo, estos pulsos de precipitación son esenciales y están relacionados con patrones climáticos como el fenómeno de “El Niño” (Caso *et al.*, 2007).

FACILITACIÓN

Las condiciones adversas de los desiertos no permitirían la existencia de ciertas plantas y otros organismos vivos, de no ser por la facilitación. La facilitación es la interacción en la cual una planta hospedera o nodriza permite a otras especies sobrevivir bajo su sombra; se ha estudiado para el Desierto Sonorense y destaca para varios organismos. Más de 160 especies de plantas dependen, para su regeneración, de leguminosas como palo fierro y mezquite (Whitford, 2002).

Esa propiedad se ha documentado para arbustos y árboles, la cual permite que plantas jóvenes de otros individuos sobrevivan (Celaya-Michel *et al.*, 2020). Ejemplos de lo anterior son la biznaga y el saguaro, que sufren alta mortalidad en sus primeros años debido a su pequeño tamaño en suelos desnudos que pueden superar los 70 °C, mientras que bajo la sombra de otras plantas está a 11 °C menos, es decir, en una temperatura más fresca, lo que aumenta la supervivencia de dichas cactáceas (Callaway, 2007).

APROVECHAMIENTO DEL DESIERTO SONORENSE

Durante siglos, el Desierto Sonorense en algunas de sus regiones estuvo habitado por etnias como los Tohono O'odham, los Seris y los Yaquis, quienes sobrevivieron ante las difíciles condiciones de calor extremo y poca precipitación, adaptándose a su entorno, sacando provecho de su conocimiento ancestral sobre plantas medicinales y alimentándose de los recursos de plantas y animales que proveía estacionalmente este desierto.

Un ejemplo de planta utilizada como alimento por los primeros colonizadores es la saya o temaqui (*Amoreuxia* spp.), de la que todas sus partes son comestibles y se ha mencionado como un posible nuevo cultivo a estudiar desde hace varias décadas (Gentry, 1959).

Hace alrededor de 500 años, con la llegada de los primeros colonizadores europeos, se inició un crecimiento poblacional y la creación de nuevas ciudades. Además de que se trajeron animales domésticos como caballos, vacas, cerdos, borregos y cabras. Y nuevos cultivos agrícolas como el trigo, la naranja, la vid y el olivo, entre otros (Whitford, 2002).

Hace aproximadamente 70 años, en 1954, se introdujo una especie africana conocida como zacate buffel, que se ha sembrado por los ganaderos buscando incrementar la producción de alimento para el rebaño (Castellanos-Villegas *et al.*, 2010).

Por sus características, se está dispersando activa y naturalmente desde las áreas sembradas hasta ocupar casi todo Sonora, el sur de Arizona y algunas áreas de la península de Baja California.



Figura 6. Área agrícola de la costa de Hermosillo, con suelos fértiles y riego con agua extraída de pozos.

No se consideraron aspectos ecológicos y de funcionamiento al introducir esta especie, de tal forma que ahora representa una amenaza a la diversidad biológica desde el punto de vista genético, de población y especies, por la competencia, porque favorece fuegos y afecta la sucesión (D'Antonio y Vitousek, 1992).

Esos cambios pueden indudablemente afectar la estructura y procesos de ecosistemas (Whitford, 2002) como el Desierto Sonorense.

Igualmente, décadas atrás, una parte de esta región ha sido desmontada para el establecimiento de áreas agrícolas (Figura 6) que en algunos casos continúan funcionando, pero en otros se encuentran como campos agrícolas abandonados debido a que en algunas partes la actividad agrícola ya no fue posible por el abatimiento de pozos y por no contar con agua para riego.

Otros aprovechamientos de los recursos naturales del Desierto Sonorense han sido la extracción de leña, madera, fauna cinegética, actividad minera, establecimiento en la costa de granjas productoras de camarón, entre otras actividades productivas (Castellanos-Villegas *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

El vasto territorio del Desierto Sonorense, que abarca partes de México y Estados Unidos, es una región maravillosa con una gran biodiversidad, y



representa un tesoro para la humanidad. Muchas de sus plantas no han sido estudiadas aún y el potencial uso para obtener servicios para la humanidad a partir de ellas es muy grande, por ejemplo, como futuros nuevos cultivos o para uso medicinal.

El uso sustentable de los recursos naturales debe ser lo que nos guíe hacia el aprovechamiento correcto. Las divisiones de este desierto con condiciones particulares de suelo, plantas y animales que en él viven, deben ser elementos a considerar para el uso de los recursos naturales, su diversificación, rehabilitación y regeneración, para asegurar su sustentabilidad y conservarlo para las futuras generaciones.

REFERENCIAS

Callaway RM (2007). Positive Interactions and Interdependence in Plant Communities. Dordrecht: Springer. 27-29.

Caso M, Gonzales-Abraham C y Ezcurra E (2007). Divergent ecological effects of oceanographic anomalies on terrestrial ecosystems of the Mexican Pacific coast. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (25):10530-10535.

Castellanos-Villegas *et al.* (2010). Impactos ecológicos por el uso del terreno en el funcionamiento de ecosistemas áridos y semi-áridos. En: Molina-Freaner FE y Van Devender TR (Eds.). *Diversidad biológica de Sonora*. (pp: 157-186). CONABIO-UNAM, México...

Celaya-Michel H, Hinojo-Hinojo C, Celaya-Rosas M, Valdez-Zamudio D y Rueda-Puente EO (2020). Plantas nativas más comunes de las zonas áridas de Sonora. Universidad de Sonora. Colección de Textos Académicos. Hermosillo, Sonora. 255 p.

D'Antonio CM y Vitousek PM (1992). Biological Invasions by Exotic Grasses, the Grass/Fire Cycle, and Global Change. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 23:63-87.

Dimmit MA (2000). Biomes and communities of the Sonora desert region. En: Phillips SJ y P Wentworth, *A natural history of the Sonoran Desert*. Tucson: Arizona-Sonora Desert Museum. 3-18.

Gentry HS (1959). Economic crops for arid lands. Unpublished manuscript, copy deposited at Desert Botanical Garden. Phoenix, Arizona.

Hernández HM (2006). La vida en los desiertos mexicanos. *La Ciencia para Todos* 213, Fondo de Cultura Económica, México, D. F. 13-21 y 36-82.

Van Devender T (2000). En: Phillips SJ y P Wentworth. *A natural history of the Sonoran Desert*. Tucson: Arizona-Sonora Desert Museum. 61-62.

Whitford WG (2002). Ecology of desert systems. Academic Press. 11-12, 138, 258-266 y 288.

Hernán Celaya Michel
Departamento de Agricultura y Ganadería
Universidad de Sonora
hernan.celaya@unison.mx

Maryela Celaya Rosas
Estudiante de la Licenciatura en Biología
Universidad de Sonora