

Fotografía y plantas cactáceas en el Cerro del Sombrero, Guanajuato

Photography and cactus plants on Sombrero Hill, Guanajuato

Salvador Salas Zamudio^{1*}, Ana Celic Murillo Pedraza¹, Alejandra Pineda Morales¹

¹ Departamento de Artes Visuales, División de Arquitectura, Arte y Diseño, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato.
s.salas@ugto.mx; ac.murillopedraza@ugto.mx; a.pinedamoraless@ugto.mx

*Autor de correspondencia

Resumen

El Cerro del Sombrero alberga una gran diversidad de plantas y animales que desempeñan un papel esencial en el equilibrio ecológico del ecosistema local. Los cambios observados en la vegetación, la propagación de especies invasoras, la existencia de patógenos vegetales, las alteraciones en el clima y principalmente la presencia irresponsable de seres humanos, son señales claras de que el equilibrio ecológico del cerro se está debilitando.

La fotografía crítica se presenta como herramienta que genera reflexión y comprensión, incentivando la construcción y ampliación del saber, con fundamentos que surgen de la observación directa del contexto social en el Cerro del Sombrero y de la experimentación visual, más allá de su función representacional.

La presente investigación surge del interés por la producción de imágenes fotográficas como medios críticos para visibilizar problemáticas naturales y sociales y por la observación crítica del impacto humano en nuestro entorno natural, el objetivo general es reconocer la importancia de la diversidad de plantas cactáceas en el cerro del Sombrero, a través de la producción crítica de un inventario fotográfico como un medio de registro y de memoria ante problemas ambientales como son la huella ecológica y la pérdida de especies en un hábitat específico.

En este sentido, la investigación se estructura desde una metodología de investigación – creación, que encuentra salida en la fotografía crítica que impulsa la observación de problemáticas sociales y las estructura de poder para realizar imágenes fotográficas que promuevan la concientización social y como memoria colectiva. Las fotografías son producto de las reflexiones de los autores que evidencian una existencia real, no hay una modificación o alteración de la realidad. Desde el pensamiento sistémico, observamos la problemática ecológica, ambiental y socioambiental del cerro del Sombrero y proponemos un inventario fotográfico, con intención objetiva y registro realista, del entorno natural. La teoría general de los sistemas, conforma una visión holista, orgánica o de totalidad de las ciencias naturales como es la destrucción del hábitat y el comercio ilegal de las cactáceas, y las ciencias sociales, la fotografía crítica como una herramienta para la observación y análisis de la realidad social.

Palabras clave: fotografía crítica; cactáceas; Guanajuato; Cerro del Sombrero.

El Cerro del Sombrero

Ubicado a 17.6 km al sureste de la capital del estado de Guanajuato, el Cerro del Sombrero es un sitio arqueológico y natural que guarda una profunda riqueza histórica, biológica y cultural. Se encuentra a un lado del Área Natural Protegida (ANP) Presa de la Purísima, que resguarda alrededor de 380 especies, 137 de flora y 243 de fauna, tanto endémicas como inducidas, lo que representa aproximadamente el 22% del total reportado en el municipio de Guanajuato.

Con una altitud máxima de 1954 m s. n. m., el clima en esta zona es ligeramente más cálido y húmedo en comparación con el centro de Guanajuato. Hasta el 2016, las temperaturas promedio oscilaban entre los 18°C y 20°C (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2017); sin embargo, en los últimos años estos rangos se han visto alterados debido al impacto del cambio climático. Actualmente, en la ciudad de Guanajuato se han llegado a registrar temperaturas superiores a 35°C, lo que sin duda afecta también al ecosistema del cerro. Durante nuestras visitas registramos temperaturas entre 24°C y 26°C, con cielo ligeramente nublado y sensación de humedad. La distribución de precipitación en el Cerro del Sombrero ronda de los 600 a los 700 mm (INEGI, 2017), que se considera como lluvia abundante o fuerte para otras zonas del estado, sin embargo, desde el 2017, se han registrado altas temperaturas y una disminución considerable de la precipitación, provocando efectos negativos en las plantas y animales endémicos y disyuntivas como el nogal cimarrón.

El clima predominante, semicálido subhúmedo y con lluvias concentradas en verano, ha permitido que el cerro y el valle que lo rodea conserven un importante relictos de selva baja caducifolia, dominada por especies como el mezquite, casahuate, palo cuchara, además de un matorral xerófilo que incluye nopal, xoconostle, cardón, garambullo y agave. Esta vegetación sostiene una cadena alimenticia diversa conformada por insectos entre los que se encuentran escarabajos, hormigas chicatanas, abejas; aves como halcones, búhos, lechuzas, correcominos, patos, gansos, garzas y aguillillas, así como peces, anfibios, reptiles y pequeños mamíferos que encuentran refugio en este entorno.

Una parte significativa del asentamiento fue inundada en 1978 con la construcción de la presa La Purísima, proyectada para recolectar agua para el municipio de Irapuato. A pesar de ello, el cerro continúa siendo un testigo silencioso de la historia y un refugio vital para la vegetación y la vida silvestre.



Figura 1. Cerro del Sombrero, 2025.
Fuente: Elaboración propia.

Cerro del Sombrero también tiene gran relevancia arqueológica, con evidencia de ocupaciones prehispánicas de comunidades sedentarias. En este territorio se encuentran grabados en roca o petrograbados que de acuerdo con Taladoire *et al.* (1999) pudieran pertenecer a un periodo epiclásico y posclásico temprano, y aunque no se sabe con certeza la fecha que datan, se han encontrado motivos parecidos en Las Labradas, Sinaloa, con un fechamiento tentativo a partir de 750 d. C.

Biodiversidad

El Cerro del Sombrero alberga una notable diversidad de vegetación y fauna que desempeñan un papel esencial en el equilibrio ecológico del ecosistema local. Esta biodiversidad no solo permite conservar el hábitat de múltiples especies, sino que también participa en procesos clave como la filtración del agua y la recarga de los mantos acuíferos. Además, las plantas producen oxígeno, protegen el suelo, regulan la temperatura ambiental y actúan como filtros naturales para el aire y el agua. También proveen alimento y materias primas que forman parte de la vida cotidiana, por lo que su conservación no es solo importante, sino urgente.

En el Cerro del Sombrero, destacan especies vegetales como mezquite (*Prosopis spp.*), palo corcho, huizache, palo dulce y una gran variedad de cactáceas como el nopal (*Opuntia ficus-indica*), el xonocostle, garambullo (*Myrtillocactus schenckii*) y el órgano cardón (*Lophocereus marginatus*). Sin embargo, algunas especies se encuentran bajo amenaza, como el nopal, el garambullo y otras que se encuentran en la categoría de riesgo como el palo blanco (*Hesperalbiza occidentalis*), la biznaga burra (*Echinocactus platyacanthus*) y biznaga asiento de suegra (*Kroenleinia grusonii*). A la par, el crecimiento descontrolado de especies introducidas como el pirul (*Schinus molle*) que ha provocado el desplazamiento de especies nativas, afectando el equilibrio vegetal original del ecosistema.

Durante nuestros reconocimientos de campo, nos alarmó la escasez de cactáceas en zonas donde antes eran fáciles de encontrar. Gente de la zona, nos comentó que con anterioridad había biznagas, sin embargo, nosotros no pudimos encontrar ninguna. Este hecho nos llevó a observar con mayor detenimiento el entorno e investigar qué estaba ocurriendo.

Farfán *et al.* (2025), mencionan que el informe interno del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato (CESAVEG), presentó un análisis morfológico de muestras vegetales tomadas en el cerro. Los resultados revelaron la presencia del hongo fitopatógeno *Fusarium oxysporum*, responsable del marchitamiento de varias especies como el nopal y el garambullo. Este patógeno, combinado con los efectos del cambio climático, como el aumento de las temperaturas, la reducción de la humedad del suelo y la modificación del régimen de lluvias ha puesto en riesgo a las especies vegetales del cerro.

En cuanto a la fauna, la zona de la presa y el cerro concentra 243 especies, entre ellas peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En el Cerro del Sombrero, se encuentra una variedad de 36 especies entre reptiles y mamíferos (Tabla 1). Aunque no logramos avistar directamente a las zorras, encontramos repetidamente heces, fácilmente identificables por los tonos rojizos y morados provocados por el consumo de garambullo. Esta observación no solo confirma su presencia, sino también su función ecológica como dispersora de semillas, lo que contribuye a la regeneración vegetal del cerro.



Figura 2. Heces de zorra gris, 2025.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Reptiles y mamíferos en el Cerro del Sombrero.

Reptiles		Mamíferos	
Género	Especie	Género	Especie
<i>Aspidoscelis</i>	Huico pinto del norte	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa de panza rosada	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto
<i>Conopsis lineata</i>	Culebra terrestre del centro	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
<i>Lamproletis mexicana</i>	Culebra real potosina	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla de Peter
<i>Storeria storerioides</i>	Culebra	<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Coluber mentovarius</i>	Chirronera	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Tantilla bocurti</i>	Culebra encucahada	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
<i>Micrurus tener</i>	Serpiente coralillo arlequin	<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote
<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra rayada occidental	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de espalda blanca
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño
<i>Crotalus polystictus</i>	Víbora de cascabel ocelada	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado
<i>Thamnophis cyrtospis</i>	Víbora de agua	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomistle
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrada mexicana	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta brasileño

Fuente: Sistema Municipal de Planeación <http://www.implancto.gob.mx/wp-content/uploads/2021/10/I.-Natural.pdf>

Las interacciones entre flora y fauna en este ecosistema son complejas y profundamente interdependientes. Las plantas no solo sirven de alimento, sino que también sostienen microhábitats donde habitan insectos, reptiles y aves pequeñas. Al mismo tiempo, los animales dispersan semillas, controlan plagas, y mantienen el equilibrio del sistema. Nada en el cerro funciona de forma aislada: cada especie, visible o no, cumple una función dentro de la red que lo mantiene con vida.



Figura 3. Mayates verdes en nopal tunero, 2025.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 4. Lagartija, 2025.
Fuente: Elaboración propia.

No obstante, esta biodiversidad se encuentra en una situación vulnerable. Los cambios observados en la vegetación, la propagación de especies invasoras, la existencia de patógenos vegetales, las alteraciones en el clima y principalmente la presencia irresponsable de seres humanos, son señales claras de que el equilibrio ecológico del cerro se está debilitando. Comprender estas dinámicas es esencial para poder plantear estrategias de conservación que consideren no solo a las especies, sino también los procesos que las sostienen.

Impacto ambiental

El impacto ambiental en el Cerro del Sombrero parte de grandes fenómenos como cambio climático, pérdida de biodiversidad y actividad humana, se incuban en “problemas pequeños” a escala local. Las variaciones de temperatura y precipitación, junto con otros factores humanos como depredación de especies y contaminación, afectan este relictos de matorral xerófilo y selva baja caducifolia.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) define el Cambio Climático como “... uno de los problemas ambientales más importante de nuestro tiempo... todo cambio significativo en el sistema climático del planeta, que permanece por décadas o más tiempo” (2018). Estos cambios pueden darse de manera natural o como resultado de las actividades humanas. Si bien el calentamiento global es la manifestación más evidente de este cambio, no es el único. Las alteraciones en las precipitaciones y eventos meteorológicos extremos también son parte de estos problemas.

A lo largo de las últimas décadas, se han registrado cifras históricas referentes a la temperatura terrestre a nivel global. En el caso de Guanajuato cada año la temperatura promedio aumenta entre 1.07-1.11°C. Se espera que incluso este año lleguemos a alcanzar temperaturas de entre los 35°C y 40°C. En el caso particular del Cerro del Sombrero, las temperaturas normales hasta 2016 rondaban los 18°C - 20°C (INEGI, 2016). Mientras que en nuestra exploración de campo tomamos temperaturas que rondaban los 24°C y los 26°C, lo cual es sumamente alarmante al considerar que en menos de 10 años la temperatura ha aumentado 5°C en promedio.

Como anteriormente se mencionó, debido al hongo identificado como *Fusarium oxysporum* las cactáceas en el Cerro del Sombrero se van visto afectadas y su población ha disminuido. De acuerdo con el artículo publicado en la CONANP (2025), este problema se viene dando en cadena. Desde el aumento de temperaturas y disminución de precipitaciones a partir de 2017, el estado ha presentado sequías dentro de las categorías de ‘anormalmente seco’ a una ‘sequía severa’, lo que se traduce en una reducción de la fotosíntesis que causa un crecimiento mucho más lento, aunado a estrés, marchitamiento, aumento de las enfermedades y finalmente la muerte de la planta. Por ello a través de investigaciones se han descubierto hasta ahora un total de 36 cepas de hongos que están dañando y modificando el ecosistema en el Cerro del Sombrero.

Ahora bien, es importante saber que el crecimiento y esparcimiento de este y otros hongos son favorecidos por factores como el suelo húmedo y las altas temperaturas, dos cosas que se dan por las condiciones naturales del cerro y el cambio climático.

Especies son afectadas por diversas razones como el hongo, los cambios climáticos y por acciones humanas:



Figura 5. Nopal tapona, 2025.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Nopal tapona, 2025.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 7. Garambullo, 2025.
Fuente: Elaboración propia.

En su papel de sumidero de carbono, el Cerro del Sombrero absorbe más CO₂ del que emite, contribuyendo a mitigar el calentamiento global. Sin embargo, la masiva pérdida de cactáceas y el deterioro de la masa arbórea disminuyen drásticamente esta capacidad de captura. Menos vegetación significa más dióxido de carbono en la atmósfera, lo que a su vez retroalimenta el propio cambio climático que puso en jaque a este ecosistema.

En conjunto, estos factores del calentamiento acelerado, sequías, patógenos emergentes, intervenciones históricas y presiones antrópicas recientes, revelan un sistema cada vez más frágil. Entender cómo se entrelazan estas dinámicas es esencial para diseñar estrategias de conservación que no solo protejan a las especies vulnerables, sino que también restablezcan las condiciones que permitan al Cerro del Sombrero continuar siendo un refugio de biodiversidad y un pulmón verde para la región.

Las plantas cactáceas

La familia *Cactaceae*, comúnmente conocidas como cactáceas, son una de las especies más importantes de América, ya que son nativas del continente. Su distribución y variedad se encuentra principalmente en México, el suroeste de Estados Unidos, Centroamérica y regiones áridas de Sudamérica, aunque actualmente podemos encontrarlas en otras localidades debido a su introducción por el hombre, ya sea como planta ornamental o con fines agrícolas. Las cactáceas comprenden cerca de 1,900 especies clasificadas en más de 125 géneros reconocidos y habitan lugares con altitudes desde el nivel del mar superiores a los 4,000 metros, y aunque predominan en zonas desérticas, estas tienen una gran capacidad de adaptaciones morfológica, fisiológicas y anatómicas que les permite desarrollarse en bosques tropicales secos, selvas bajas caducifolias e incluso como epifitas en selvas húmedas.

La familia *Cactaceae* pertenece al orden *Caryophyllales*, al grupo de las plantas que tienen un sistema vascular en el tallo, *eudicotiledóneas*.

Tabla 2. Clasificación general de las cactáceas

Reino	<i>Plantae</i>	
División	<i>Magnoliophyta (Angiospermas)</i>	
Clase	<i>Magnoliopsida (Dicotiledóneas)</i>	
Orden	<i>Caryophyllales</i>	
Familia	<i>Cactaceae</i>	<i>Pereskioideae</i>
		<i>Opuntioideae</i>
		<i>Cactoideae</i>
		<i>Maihuenioideae</i>

Las cactáceas presentan una serie de características comunes que las distinguen de otras familias vegetales como:

- Hábitos de crecimiento: Las cactáceas presentan distintas formas de crecimiento, puede ser arborescente, arbustivo o cespitoso y por lo general crecen de forma vertical.
- Raíz: Suenen tener raíces tuberculosas que almacenan mayores cantidades de agua y nutrientes que les permite sobrevivir en climas y suelos secos. También las hay axonomorfas (sistema radicular con raíz principal prominente y de ella se ramifican raíces secundarias más pequeñas), napiformes (engrosada y redondeada en la parte superior y adelgazándose gradualmente hacia la punta) y fasciculadas (sistema radicular con varias raíces delgadas y fibrosas que crecen desde la base del tallo, formando un haz o fascículo). También las hay axonomorfas (sistema radicular con raíz principal prominente y de ella se ramifican raíces secundarias más pequeñas), napiformes (engrosada y redondeada en la parte superior y adelgazándose gradualmente hacia la punta) y fasciculadas (sistema radicular con varias raíces delgadas y fibrosas que crecen desde la base del tallo formando un manojo).
- Tallos: Son gruesos para almacenar agua, pueden realizar la fotosíntesis y tienen estomas, es decir que pueden abrir y cerrarse para realizar un intercambio gaseoso. Los hay de color verde (se debe a que estas plantas tienen clorofila y al no tener hojas, esta se va a los tallos), azulados (por la presencia de pigmentos que pueden generar tonos azulados o glaucos) y marrones (el envejecimiento de las cactáceas produce endurecimiento de la piel conocido como “acorchamiento”).
- Espinas y hojas: Por su desarrollo evolutivo, las cactáceas han reemplazado sus hojas por espinas, como parte del proceso de almacenamiento de agua. Las espinas brotan de las aréolas, son variables en su forma, tamaño y color, se originan en la epidermis del tallo y algunos cactus en etapa adulta llegan a perder sus espinas. Tienen la función de protegerlos de herbívoros, del sol y de reducir la pérdida de agua.
- Aréolas: Yemas axilares exclusivas de esta especie, actúan como centros de desarrollo vegetativo y reproductivo, son las encargadas de producir flores, espinas y tricomas.
- Flores: Son fugaces, con floraciones que pueden durar solo unas horas o días, y su apertura puede ser diurna o nocturna. Están compuestas por numerosos tépalos de aspecto sepaloide, frecuentemente perfumados y de colores que van del blanco al color púrpura. Las flores de las cactáceas tienen un ovario hundido, es decir que se encuentra incrustado en el receptáculo floral.
- Frutos: Algunos frutos presentan espinas, gloquideos, escamas o tubérculos en su superficie. Generalmente son carnosos, pueden ser dehiscentes o indehiscentes, el pericarpo o pared del fruto, es jugoso y contiene numerosas semillas, como las tunas, pitayas, xoconostles y garambullos.
- Semillas: De tamaño pequeño, tonalidades oscuras, de forma circular, ovoide u elíptica y se encuentran dentro de los frutos. Su dispersión se realiza gracias a las aves, insectos, reptiles y mamíferos.



Figura 8. Floración de nopal tunero, 2025.
Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la familia *Cactaceae* se reconocen cuatro subfamilias principales:

- *Pereskioideae*: Similares a los árboles, pero de un tamaño pequeño, con hojas semi carnosas, tallos leñosos, resistentes a las sequías y a la humedad. Se cree que es el subgrupo más primitivo de *cactáceas*. Ejemplo: Cactus de hoja.
- *Opuntioideae*: Caracterizada por la presencia de espinas pequeñas y barbudas, hojas, espinas, segmentos articulares y la apariencia de un arbusto. Ejemplo: Nopal.
- *Cactoideae*: Representa la subfamilia más amplia dentro de las *cactáceas*, con presencia de aréolas con espinas, flores o pelos, carecen de hojas, de simetría radial o bilateral y en la mayoría de las especies, las flores son hermafroditas, aunque en ocasiones se ostentan flores unisexuales. Incluye la mayoría de los géneros conocidos; *Astrophytum*, *Mammillaria*, *Echinocactus*, *Lophophora*, *Cereus*, *Echinocereus*, *Parodia*, *Chamaecereus*, *Echinopsis*, *Espositoa* y *Gymnocalycium*. Ejemplo: Biznaga, peyote o cactus.
- *Maihuenioideae*: Subfamilia pequeña de origen andino con distribución restringida al sur de Sudamérica, son de crecimiento lento, tienen un tallo grueso y hojas carnosas perennes. Ejemplo: “chupasangre”, “siempre verde” o “yerba del guanaco”, que crecen en regiones de los Andes, Argentina y Chile.

Variedad de plantas *cactáceas*

De acuerdo con Gámez *et al.* (2016), en el país se reportan 675 especies, lo que representa una proporción significativa del total global, de las cuales 518 son endémicas, es decir, no se encuentran de forma natural en ninguna otra parte del mundo. México es reconocido por ser un país con gran diversidad aunado a un alto grado de endemismo que se refleja tanto a nivel genérico (73%) como específico (78%), lo que subraya la importancia biogeográfica del territorio mexicano.

Para subsistir las *cactáceas* deben encontrar baja precipitación, alta radiación solar, suelos bien drenados y porosos, sin embargo, algunas especies se pueden adaptar a climas templados o húmedos como en Cerro del Sombrero, que tiene vegetación de tipo matorral *Crasicaule* y Selva Baja *Caducifolia*, con una notable diversidad de especies suculentas y leñosas. Según la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (2020), esta zona alberga 137 especies de flora, muchas de las cuales pertenecen a familias adaptadas a condiciones secas, como las *cactáceas* y *agaváceas*, como agave, yuca y maguey.

Aunque el clima predominante en la zona es semicálido subhúmedo, existen microambientes con suelos rocosos, buena exposición solar y drenaje rápido que permiten el establecimiento de estas plantas. Además, la presencia de una rica comunidad de polinizadores, como abejas, avispas, escarabajos, abejorros, y la participación de mamíferos como la zorra gris, coyote, tlacuache, zorrillo y cacomixtle, facilitan tanto la polinización como la dispersión de semillas. Esta interacción entre clima, suelo y fauna contribuye a la permanencia y diversidad de las cactáceas en este ecosistema.

Tabla 3. Clasificación general de las cactáceas encontradas en el Cerro del Sombrero (Nombre científico, Nombre común, Tipo de planta y Fotografía).



Figura 9. *Opuntia streptacantha*
Nopal tapona o nopal cardón
Cactácea arborescente.



Figura 10. *Stenocereus queretaroensis*
Pitayo
Cactácea columnar.



Figura 11. *Myrtillocactus schenckii*
Garambullo
Cactácea ramificada.



Figura 12. *Lophocereus marginatus*
Órgano (Cardón)
Cactácea columnar.

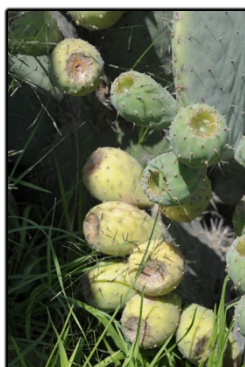


Figura 13. *Opuntia joconostle*
Xoconostle
Cactáceo arbusto.



Figura 14. *Opuntia ficus-indica*
Nopal tunero
Cactáceo arbusto.

Fuente: Fotografías realizadas por los autores.

La flora de esta zona cumple funciones ecológicas clave, como la retención de suelo, la captación de agua, y el sustento de fauna silvestre. En particular, especies como el mezquite (*Neltuma laevigata*) presentan un alto porcentaje de cobertura de copa, lo que contribuye a la regulación climática del ecosistema.

Vargas *et al.* (2024), mencionan que en el territorio de Guanajuato se han identificado más de 20 géneros y aproximadamente 108 especies diferentes de cactáceas.

Esta gran variedad convierte a la región en un centro importante para su estudio y conservación. Además, en el estado de Guanajuato hay tres especies con una distribución geográfica muy reducida (*turbinicarpus alonsoi*, *strombocactus disciformis* y *mammillaria zeilmanniana*) y 6 especies endémicas (*Mammillaria albiflora*; *Mammillaria duwei*; *Mammillaria multihamata*; *Mammillaria schwarzii*; *Mammillaria zeilmanniana* y *Turbinicarpus alonsoi*), lo que significa que solo se encuentran en áreas muy pequeñas dentro del estado. Proteger estas especies es esencial, ya que su supervivencia depende directamente del cuidado de su hábitat natural.

Importancia de las plantas cactáceas

Las cactáceas desempeñan un papel fundamental en la biodiversidad del territorio mexicano, tanto como en el ámbito ecológico como en el cultural, económico y social. Ofrecen alimento, refugio y hábitat a muchos organismos, como los pequeños mamíferos, roedores y murciélagos, aves, reptiles y un gran número de insectos como hormigas, avispas y escarabajos. No se conoce con precisión muchos de los eslabones tróficos que se desarrollan alrededor de cada una de las especies de cactáceas, pero, por ejemplo, las cactáceas de gran tamaño en regiones áridas y semiáridas ayudan a conservar el suelo, reducir la erosión y ofrecen hábitats especiales donde otras plantas pueden instalarse. También sabemos que las cactáceas arbóreas, con flores nocturnas, tienen una gran importancia para los murciélagos, que actúan como sus polinizadores y dispersores de semillas, la desaparición de uno de estos grupos llevaría inevitablemente a la extinción del otro. Por lo tanto, la extinción de las cactáceas en sus ambientes naturales conllevaría a un proceso de empobrecimiento biológico de las comunidades desérticas y semidesérticas de México, asimismo, a una pérdida de muchas especies imprescindibles para el equilibrio y sostenibilidad de los ciclos ecológicos.

Las cactáceas, además de ser alimento y refugio para la fauna mexicana, las distintas poblaciones cercanas a los recintos de cactáceas han desarrollado métodos para su aprovechamiento de manera diversificada y responsable. Desde la época prehispánica, las cactáceas han sido imprescindible para las tradiciones, costumbres, alimentación y usos medicinales, por ejemplo, el saber popular dice que el consumo de los frutos de las cactáceas, como tunas, es benéfico para la salud cardiovascular, incluyendo la prevención de infartos.

Con 269 especies de cactáceas en riesgo, 80 amenazadas, 38 en peligro de extinción y 151 sujetas a protección especial, México es el país que lidera a nivel mundial las especies de esta familia en peligro. Esta situación pone en manifiesto la urgencia de implementación de estrategias para la conservación de esta especie.

Tabla 4. Categorías de riesgo y número de especies de cactus incluidas en listas de riesgo a nivel nacional.

México (NOM-059-SEMARNAT2010)		Nivel Mundial (IUCN)	
Categoría	Número de especies	Categoría	Número de especies
1. En peligro de extinción (P)	38	1. En peligro crítico de extinción (CR)	99
2. Amenazadas (A)	80	2. En peligro de extinción (EN)	178
3. Sujetas a protección especial (Pr)	151	3. Vulnerable (VU)	139
		4. Casi amenazado (NT)	75
		5. Preocupación menor (LC/LR)	858
		6. Datos insuficientes (DD)	129
Total	269	Total	1,478

Fuente: Rosas & Solórzano (NOM-059-SEMARNAT-2010) y a nivel mundial (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, IUCN).
https://www.revista.unam.mx/2024v25n2/los_cactus_patrimonio_natural_de_mexico/

Las poblaciones naturales de muchas especies de cactáceas han sido severamente afectadas por las alteraciones del ser humano. Entre las principales amenazas son la conversión de terrenos naturales para uso agrícola o pecuario y la extracción ilegal de ejemplares silvestres, destinados principalmente al comercio ornamental, tanto en mercados nacionales como internacionales.

De acuerdo con una entrevista realizada el 10 de julio de 2025, a la señora Martínez, en todo el cerro había una gran cantidad de biznagas.

... antes de la pandemia, nosotras andábamos buscando las borrachitas para comerlas, son como "babositas" y de sabor ácido; también nos comíamos los chilitos, unos rojos de sabor dulce, también hacíamos mermelada con los chilitos. Pero ahora ya casi no hay biznagas, solo para Media Luna, para el Rodeo, para el cerro del Siete, de la Giganta y del Gigante o para las cañadas. Pero vienen las personas y se roban las biznagas para venderlas o para ponerlas en sus casas y nadie les dice nada... (Martínez, R. Comunicación personal realizada por los autores en Yerbabuena, Gto. 2025)

En el Cerro del Sombrero, las cactáceas actúan como protectores del ecosistema, estabilizan suelos volcánicos, modulan la humedad y sostienen complejas redes tróficas. Sus tallos y flores son vitales para insectos y polinizadores, mientras que sus frutos nutren aves y mamíferos. La reciente detección de marchitamiento y pudrición de raíces causadas por el hongo *Fusarium oxysporum*, subraya la fragilidad de estas poblaciones y la urgencia de protegerlas para evitar la pérdida de procesos ecológicos fundamentales en la región.

Además de su valor ecológico, las cactáceas del Cerro del Sombrero concentran una significativa diversidad botánica dentro de Guanajuato, con más de 100 especies y varios endemismos locales, que nutren saberes tradicionales y oportunidades de turismo científico y rural. Salvaguardarlas conserva la biodiversidad única de este territorio geológico, el patrimonio cultural y económico de las comunidades que dependen de ellas. Por ello, reforzar normativas, promover la reproducción in vitro y vigilar la salud de las poblaciones silvestres resulta clave para garantizar su persistencia a largo plazo.

En México se han llevado a cabo acciones que incluyen normatividades y marcos legales para su manejo y conservación:

Promover las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) como alternativa viable de conservación y aprovechamiento sustentable de estas especies.

Para su protección: Inclusión como especies en peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En materia de inspección y vigilancia: Visitas de inspección a las UMAs; Operativos de inspección y vigilancia en materia de vida silvestre; Atención de denuncias. (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 2019).

Las cactáceas enfrentan una creciente amenaza de extinción, resultado de una combinación de factores naturales y antropogénicos que afectan tanto su salud como su permanencia en los ecosistemas áridos y semiáridos. A pesar de su resistencia y adaptabilidad, muchas especies están desapareciendo a un ritmo alarmante, lo que pone en riesgo no solo su existencia y la estabilidad ecológica de los hábitats que integran.

Entre sus causas generales de extinción se encuentran la pérdida y fragmentación de hábitat, ya que la expansión de territorios agrícolas, ganaderos y el desarrollo urbano reducen y modifican los espacios en los que se desarrollan las cactáceas.

El pastoreo indiscriminado de herbívoros, sobre todo cabras y ganado bovino, provoca que las plántulas y los brotes tiernos de nopales, garambullos, entre otras especies jóvenes no puedan llegar a una etapa adulta ya que se convierten en un recurso alimenticio para estos animales. Al ingerir los retoños, el ganado interrumpe el ciclo reproductivo y frena la sucesión ecológica, dejando áreas de suelo desnutridas donde antes existían especies vegetales, además de reducir la porosidad necesaria para la filtración de lluvias.

A esta problemática se suma el acaparamiento clandestino de estos ejemplares con fines comerciales. La venta ilegal de cactáceas es un mercado lucrativo que propicia a la extracción masiva de plantas de su estado silvestre. Se estima que alrededor del 86 % de las especies de cactus amenazadas, equivalente a unas 269 especies, son recolectadas directamente de poblaciones naturales para abastecer colecciones privadas o el comercio internacional. Viveros clandestinos, ferias no reguladas, mercados y exportaciones irregulares que alimentan una demanda que no toma en cuenta a las poblaciones ya reducidas de cactáceas. Cada ejemplar sustraído de su hábitat significa un retroceso en la reproducción de estas plantas debido a que muchas cactáceas crecen a ritmos extremadamente lentos y requieren décadas para alcanzar la madurez reproductiva.

En el Cerro del Sombrero, estas amenazas generales cobran una importancia crítica, pues la región afronta un estrés hídrico extremo, que desde el año 2017 ha oscilado entre sequías anormales y severas. La falta prolongada de precipitaciones reduce la tasa fotosintética de las cactáceas y las deja vulnerables a enfermedades vasculares. En abril de 2025, Michelle Farfán, Ana Lilia Martínez y Suria Gisela Vázquez, investigadoras de la Universidad de Guanajuato, detectaron, en el ANP La Purísima, un hongo fitopatógeno *Fusarium oxysporum*, que es el causante de la marchitez vascular en nopales y garambullos. En cuestión de meses, decenas de individuos han sido afectados, con daños irreversibles en poblaciones que, en algunos casos, solo existen en ese enclave basáltico a 1880 metros de altitud. Este fenómeno se agrava en el contexto del cambio climático, que altera los patrones de precipitación y temperatura.

Como parte de la respuesta a esta amenaza fitosanitaria, se ha emitido un reporte técnico ante el Comité Estatal de Sanidad Forestal de la Promotoría de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). En dicho informe se documenta el aislamiento de 36 cepas de hongos a partir de muestras obtenidas directamente en el Cerro del Sombrero, las cuales se encuentran actualmente en fase de identificación morfológica. Este esfuerzo representa un paso crucial para comprender la dinámica de los patógenos presentes y diseñar estrategias de manejo y control que eviten la propagación de enfermedades en otras áreas del ecosistema.

A ello se suma el turismo excesivo, que conlleva senderos improvisados y la recolección de ejemplares por visitantes o coleccionistas que producen un daño a las plantas y al sustrato. Estas alteraciones comprometen la estabilidad del suelo, exponen las raíces a la deshidratación y facilitan la entrada de patógenos.

Fotografía crítica

En la presente investigación, la fotografía crítica surge del pensamiento reflexivo ante una problemática ecológica provocada por actividades humanas irreflexivas en el entorno, particularmente en el Cerro del Sombrero. Por lo tanto, inicia con una revisión de la interacción social con el medio ambiente y las posibilidades de la producción fotográfica como elemento de transformación que propicie cambios positivos y significativos. Acción participante interdisciplinar de principios fácticos, es decir, con fundamentos que surgen de la observación directa del contexto social en el cerro y de la experimentación visual para recopilar evidencias fotográficas que propongan conocimientos sobre la problemática real de las cactáceas en el Cerro del Sombrero de Guanajuato.

Esta praxis social fotográfica promueve el registro empírico, por lo tanto, el inventario consiste en descubrir relaciones significativas con el acontecimiento. El inventario fotográfico que resulta de una práctica crítica es comprendido como un proceso que genera conocimientos y cambios positivos en la sociedad, incluyendo los participantes en el registro.

Ante el desarrollo del modelo económico y pensamiento neoliberal, es urgente proponer prácticas de bien común con la naturaleza y el medio ambiente. La fotografía crítica permite la observación de las prácticas sociales de pragmatismo económico desde nuestra realidad social, con respeto y reconocimiento a la otredad.

Así, en la fotografía crítica, la figura del “autor” o “autora” se desvanece en razón de la colectividad, es decir, se superan los conceptos de “lo sublime”, “lo bello”, de “genio creador” y de arte como “producto” con valor económico en el mercado, propios de los siglos XIX y XX. La valoración de la obra se establece por los saberes y la conciencia social que se generan por la observación, la investigación y la actividad fotográfica, como daños ecológicos e importancia de las cactáceas en el cerro del Sombrero.

Pensamiento sistémico

El presente proyecto se aborda desde la interconexión existente entre los diversos factores relacionados con la existencia, crecimiento y desarrollo de las cactáceas, al mismo tiempo, la importancia ecológica y social que tiene su presencia. Es decir, circunstancias como la tala de árboles y la deforestación, hongos y enfermedades que marchitan las plantas, la erosión del suelo, la pérdida de biodiversidad, el saqueo de las especies y la venta irregular, el pastoreo, la destrucción de hábitat por el turismo depredador y, aunque es una zona protegida, los asentamientos irregulares. Condiciones que destruyen plantas sobrevivientes a condiciones extremas de sequía y altas temperaturas, no obstante, los cactus y las biznagas purifican el aire, son refugio y hábitat de aves, insectos, mamíferos y reptiles, ayudan a prevenir la erosión del suelo, contribuyen a la retención de agua, son utilizadas en la elaboración del dulce de acitrón y, aunque no está comprobado, absorben y neutralizan las ondas electromagnéticas.

Esta trama compleja de interacciones nos impulsa a fotografiar a las cactáceas desde un principio relacional, es decir, a través de un pensamiento sistémico (PS). “Con la sistémica se enfatiza el aspecto de estar conectado que las relaciones” (Garciandía, J. 2022). El PS se ha utilizado en diferentes disciplinas como:

... un poderoso enfoque para entender la realidad del sistema enfatizando las relaciones entre las partes del mismo, en lugar de ver el sistema como un todo. No obstante, y a pesar de su popularidad, existen dificultades para definir lo que constituye el pensamiento sistémico y cómo aplicar las ideas principales en un campo particular o un contexto práctico. (Liévano, F. & Londoño, J. 2012, p. 45)

Desde el PS, observamos la problemática ecológica, ambiental y socioambiental del Cerro del Sombrero y proponemos un inventario fotográfico, con intención objetiva y registro realista del entorno natural. La teoría general de los sistemas conforma una visión holista, orgánica o de totalidad de las ciencias naturales como es la destrucción del hábitat y el comercio ilegal de las cactáceas, y las ciencias sociales, la fotografía como una herramienta para la observación y análisis de la realidad social.

En este sentido, se aplica a un proyecto colectivo de creación artística para reconocer la importancia de la diversidad de plantas cactáceas en el Cerro del Sombrero, a través de la producción crítica de imágenes fotográficas como un medio de registro y de memoria ante problemas ambientales como son la huella ecológica y la pérdida de especies en un hábitat específico.

El PS permite que un fenómeno complejo, como es el peligro de extinción de cactus y biznagas en un hábitat propicio para su desarrollo, se observe de manera holística; así mismo, brinda la posibilidad de identificar las relaciones o interacciones entre la extracción ilegal y la pérdida de hábitat; en este sentido, en un marco de respeto ante lo desconocido el PS es fundamental para: “Aceptar (especialmente en sistemas sociales) que las personas actúan acorde con sus propios propósitos y racionalidades (Liévano & Londoño, 2012).

Inventario fotográfico

Un inventario fotográfico se refiere a un registro visual ordenado con el objetivo de observar y examinar el estado, los elementos y características, en este caso, de la vegetación del Cerro del Sombrero. En este sentido, las imágenes fotográficas permiten documentar de manera sistemática una problemática relacionada con las cactáceas y reconocer la importancia de su diversidad. Producción crítica de imágenes como un medio de registro y de memoria ante problemas ambientales como son la huella ecológica y la pérdida de especies en un hábitat específico. Por lo tanto, es preciso realizar una investigación sobre la problemática durante el registro y selección de las fotografías.

Al no encontrar biznagas en el cerro solicitamos el apoyo del Ing. Vicente Martínez, quien nos invitó a conocer el centro de reproducción y cuidado de cactáceas y suculentas “La Haciendita”, con la intención de entender la belleza e importancia de ejemplares propios de la región de Guanajuato y de otros lugares, que ha cultivado para asegurar su supervivencia. Nos permitió realizar fotografías para mostrar, a través del inventario, algunas cactáceas que se encuentran en riesgo y difundir su importancia en el equilibrio ecológico (Tabla 5).

Tabla 5. Inventario fotográfico.



Figura 15. *Myrtillocactus schenckii*.



Figura 16. *Myrtillocactus schenckii*.



Figura 17. *Opuntia ficus-indica*.

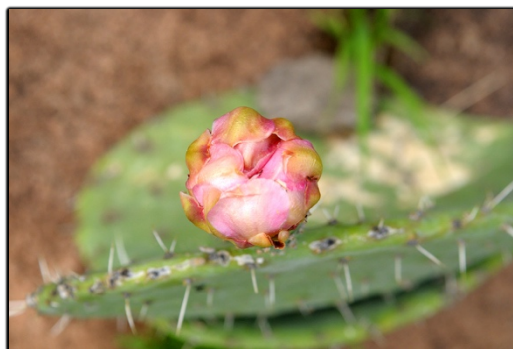


Figura 18. *Opuntia streptacantha*.



Figura 19. *Opuntia streptacantha*.



Figura 20. *Opuntia ficus-indica*.



Figura 21. *Myrtillocactus schenckii*.



Figura 22. *Myrtillocactus geometrizans*.



Figura 23. *Opuntia ficus-indica*.



Figura 24. *Gymnocalycium mihanovichii*. Cortesía Ing. Vicente Martínez.



Figura 25. *Echinocactus grusoni*. Cortesía Ing. Vicente Martínez.



Figura 26. *Ferocactus histrix*. Cortesía Ing. Vicente Martínez.



Figura 27. *Mammillaria schiedeana*. Cortesía Ing. Vicente Martínez.



Figura 28. *Rebutia fiebrigii*. Cortesía Ing. Vicente Martínez.



Figura 29. Ejemplar encontrado en el Cerro del Sombrero.



Figura 30. Ejemplar encontrado en el Cerro del Sombrero.

Fuente: Elaboración propia.

La fotografía crítica consiste en la creación basada en la evaluación permanente y en la observación del entorno, contribuye a la comprensión analítica de los fenómenos sociales y naturales, proporciona marcos para abordar la realidad como un medio de investigación que integra la práctica artística. Las imágenes fotográficas son un medio para la investigación y a su vez, son resultado de la misma y, por su propia naturaleza, son parte de un proceso de aprendizaje continuo. El inventario fotográfico de plantas cactáceas en el Cerro del Sombrero, se encuentra en construcción permanente, la naturaleza cambia y conocimiento es dinámico, gradual y progresivo, por lo tanto, la producción crítica de fotografías está comprometida con expandir el conocimiento y cuestionar lo ya conocido.

Conclusiones

Los proyectos de investigación – creación permiten la construcción del conocimiento a través de la interacción con el entorno, permiten interpretar la realidad y proponer obras creativas ante problemáticas complejas. Así, a través de la investigación realizada, Fotografía y plantas cactáceas en el Cerro del Sombrero, Guanajuato, reconocemos la importancia de la diversidad de plantas cactáceas en el cerro del Sombrero como seres vivos benéficos e indispensables en la biodiversidad local, también su influencia como reguladoras de temperatura al retener la humedad en el suelo; igualmente juegan un papel fundamental en la alimentación y hábitat de especies animales.

La producción crítica de un inventario fotográfico como un medio de registro y de memoria ante problemas ambientales como son la huella ecológica y la pérdida de especies en un hábitat específico nos ayudó a reconocer el desarrollo del arte contemporáneo y su importancia en la sociedad actual como generador de conocimientos, no solo en los artistas, también en los observadores, que a través de la contemplación encuentran la dimensión estética de la obra, como medio de resistencia ante los problemas ecológicos como la destrucción de las cactáceas, la degradación de los suelos y el agotamiento de recursos. El inventario desde la fotografía crítica se presenta como memoria y prueba visual de la diversidad de las cactáceas, de su belleza y también de su pérdida, la fotografía como fuente de conocimiento nos ayuda a valorar nuestro entorno ecológico y a preservarlo para futuras generaciones.

Referencias

- Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2022). Protocolo de Diagnóstico: *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical (Marchitez por *Fusarium*).
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/765556/Protocolo_Foc_R4T.pdf
- Farfán, M., Martínez, A. & Vásquez, S. (2025, abril 7). *Marchitez en el desierto: El impacto de hongos fitopatógenos en las cactáceas guanajuatenses*. El Aullador, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
<https://elaullador.conanp.gob.mx/index.php/2025/04/07/marchitez-en-el-desierto-el-impacto-de-hongos-fitopatogenos-en-las-cactaceas-guanajuatenses/>
- Gámez, O., Villavicencio, E., Serrato, M. Á., Mejía, J. M., Treviño, G., Martínez, L., Rodríguez, M., Granada, L., Reyes, J., Islas, M. Á., & Salomé, E. (2016). *Conservación y aprovechamiento sostenible de especies ornamentales nativas de México*. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Universidad Autónoma Chapingo. México.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172778/Conservaci_n_y_aprovechamiento_sostenible_de_especies_ornamentales_de_M_xico.pdf
- Garciandía, J. (2022). *Pensar sistémico: una introducción al pensamiento sistémico*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2018). *¿Qué es el cambio climático?* Gobierno de México.
<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-cambio-climatico>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Anuario Estadístico y Geográfico de Guanajuato 2017.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825092146.pdf
- Liévano, F. & Londoño, J. (2012). El pensamiento sistémico como herramienta metodológica para la resolución de problemas. *Revista Soluciones de Postgrado EIA*, 8, 43-65. Medellín: Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2019, 30 de diciembre). *Acciones y resultados de protección a biznagas en 2019*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/profepa/es/articulos/acciones-y-resultados-de-proteccion-a-biznagas-en-2019?idiom=es>
- Rosas, S., & Solórzano, S. (2024). Los cactus: patrimonio natural de México. *Revista Digital Universitaria*, 25(2). https://www.revista.unam.mx/2024v25n2/los_cactus_patrimonio_natural_de_mexico/
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. (2020). Documento Técnico Base del Inventario de Especies Vegetales Nativas del Estado de Guanajuato. SMAOT. Guanajuato, México.
https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/biodiversidad/inventario_especies/Documento_Tecnico_Especies_Vegetales_Nativas.pdf
- Sistema Municipal de Planeación. (2021). Patrimonio Natural de Guanajuato.
<http://www.implangto.gob.mx/wp-content/uploads/2021/10/I.-Natural.pdf>
- Taladoire, E., Viramontes, C. & Crespo, A. (1999). Los petroglifos del Cerro del Sombrero, Guanajuato. Instituto Nacional de Antropología e Historia. *Expresión y memoria. Pintura rupestre y petrograbado en las sociedades del norte de México*, 385, pp.131-144, 1999, Colección Científica.
- Vargas, E., Ponce, P., & Vásquez, S. (2024). *La familia Cactaceae en Guanajuato: Diversidad y riqueza de especies*. *Revista Naturaleza y tecnología*, 11(2).
<http://www.repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/11953>