

Agaves y Biodiversidad: UNA ESTRECHA RELACIÓN



Publicado por:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Deutschland
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Deutschland
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de

Proyecto Acción del Sector Privado para la Biodiversidad en colaboración con el Instituto de Ecología de la UNAM
Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle
C.P. 03100, México D.F.
T +52 55 5536 2344
F + 52 55 5536 2344
E giz-mexiko@giz.de
www.giz.de/mexico

Publicado el 19 de Agosto de 2021

Texto
Claudia Noemi Moreno Arzate
Rodrigo A. Medellín Legorreta
Marisol Martínez Bautista
Marco Reyes

Ilustración - Daniela Cafaggi

Diseño
Pastomedia - David Alfredo Ruiz Cruces
Chihuahua, México

Créditos fotográficos
Página 7: Luis A. Trujillo Sosa, Samara Pérez Harp
Página 13: Yasmin Santiago
Página 14: Brendan Lally, Fernando da Rosa, Dominic Sherony, Carolina Ricardez
Página 15: Paulina Corona, Manuel Basurto, Ricardo Arredondo
Página 16: Faustino Campuzano
Página 17: Paulina Corona
Página 18: Greg Thompson, Jorge Velez, Luis A. Trujillo Sosa
Página 19, 20: Marco Reyes.

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

Por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU)

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



Contenido

Sociedad, agaves y biodiversidad: una estrecha relación	1
¿Porqué son tan importantes los agaves en México?	2
Agave y diversidad cultural en México	3
¿Qué tiene que ver la biodiversidad con el aprovechamiento de agaves?	4
Agaves, murciélagos y polinización	5
Las cuevas y los murciélagos	6
Actividad ¿Qué crees que consuman los murciélagos al observar su rostro?	7
La biodiversidad en campos de agave	8
¿Para qué sirve el monitoreo de la biodiversidad en los campos de agave?	9
¿Cómo se hace el monitoreo de la biodiversidad?	10
¿Qué puedo observar si hago un monitoreo de la biodiversidad?	11
¿Cómo identificar a las especies?	12
Guía fotográfica de las principales especies en campos de agave	13-20
Recomendaciones: Prácticas amigables con la biodiversidad	21
Uso de plaguicidas y fertilizantes orgánicos	22
Ayuda para atraer polinizadores	23
Germinación y mantenimiento de agave	24
Protección de cuevas	25
Monitoreo de cuevas	26
Proyecto BAT FRIENDLY	27
Formato	28
Reflexión: Nuestro campo antes, ahora y en el futuro	29
Para conocer más	30
Observaciones	31-32

Agaves y Biodiversidad: UNA ESTRECHA RELACIÓN

La humanidad a través del tiempo ha utilizado los elementos de la naturaleza a su alrededor como alimento, medicina, vestido o incluso para representación artística. Esta estrecha relación con su entorno poco a poco fue desarrollando las culturas que actualmente conocemos y que seguirán cambiando conforme se modifica la relación humano-naturaleza.

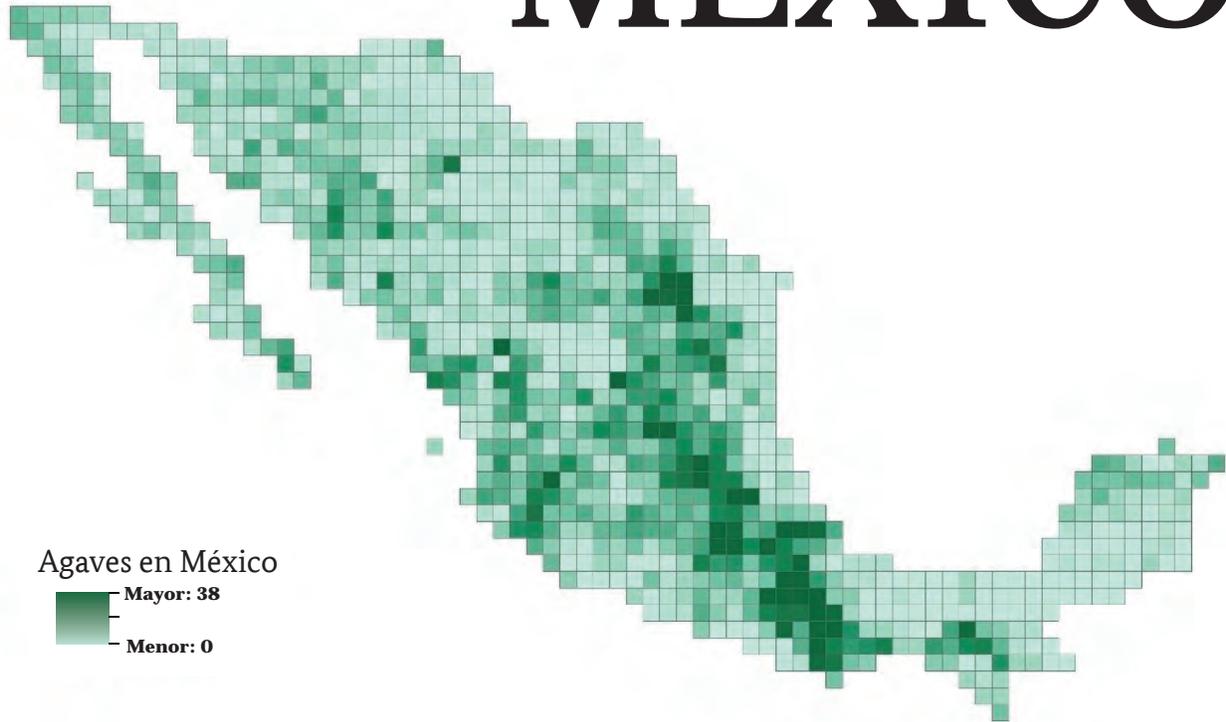
Por un momento imaginemos un sitio donde se siembran agaves u otro cultivo. En ese paisaje, podemos observar el suelo, si lo analizamos detenidamente encontraremos una gran variedad de animales como insectos, lombrices, ácaros y otras especies; todos ellos en conjunto forman la biodiversidad del suelo. Estas especies son indicadores de la calidad del suelo y su presencia tiene un efecto directo en ciclo del nitrógeno, eficiencia del aprovechamiento del agua, ciclo del fósforo, entre otros. Mientras que, si observamos sobre el cultivo, hay otra biodiversidad presente en la superficie como los polinizadores, depredadores o incluso plagas potenciales, todo depende de la salud del cultivo y su entorno. Es así, que la estrecha relación de todos los elementos forma un paisaje agropecuario único e irreplicable, constituido por la relación entre el manejo, la historia del lugar, características físicas y la biodiversidad local.



En México, el aprovechamiento de agaves está estrechamente relacionado a la cultura del país, ya sea a través de textiles como el henequén. También se utiliza de ornamento, jabón, alimento y materia prima. Qué decir de los destilados como el bacanora, sotol, mezcal, raicilla o el tequila. Cada uno con un contexto cultural y biodiversidad asociada única. En tu región ¿Cuál es el agave más común? y ¿Qué uso se le da?

Este manual tiene como objetivos brindar a los productores de destilados de agave las herramientas necesarias para conocer la biodiversidad asociada a sus cultivos y fomentar prácticas un aprovechamiento amigable con la naturaleza.

¿PORQUÉ SON TAN IMPORTANTES LOS AGAVES EN MÉXICO?



El origen de los agaves está relacionado con las zonas áridas de Norteamérica y se cree que comenzó a diversificarse hace unos 12 millones de años, lo que puede explicar la gran cantidad de especies. Actualmente, se han descrito alrededor de 300 especies de agaves y todas se distribuyen en el continente Americano.

Solo en México hay 223 especies, que con el tiempo algunas de ellas se convirtieron en una fuente importante de materias primas para muchas culturas locales a lo largo del país. Sin ser necesariamente las mismas, ya que varían por región, no es lo mismo el altiplano mexicano, que las selvas o el desierto, los agaves presentes varían, pero pueden ser utilizados para lo mismo ya sea como textil y destilados, por eso es importante determinar que especies de agave hay por región.

En tu región ¿Cuántos agaves hay? ¿Cuál es el nombre local de los agaves? ¿Cuál es el agave más utilizado? ¿Para qué se emplean?

- Destilado
- Alimento
- Textil
- Instrumentos musicales.
- Otros _____

AGAVE Y DIVERSIDAD CULTURAL EN MÉXICO

COMO SE DICE AGAVE EN:

metl (náhuatl), kamba (purépecha), al-mal (chontal), cachro (popoloca), cuu'u (mayo), doba (zapoteco), guarú (mazahua), haamxö (seri), hepe (zoque), huue (triqui), ki (maya), mai (huichol), muaij (cora), natsu (mazateco), top (huave), tyoo' (chatino), tzaatz (mixe), tzihim (huasteco), uadá (otomí), xuni (matlatzinca), yavi (mixteco), yi va (cuicateco), yu'wa (tlapaneco)



¿QUÉ TIENE QUE VER LA BIODIVERSIDAD CON EL APROVECHAMIENTO DE AGAVES?

La biodiversidad es el conjunto de animales, plantas, hongos y todos los seres vivos en un lugar y tiempo. En los campos de cultivos, la biodiversidad es la responsable de mantener el equilibrio del sitio y así conservar la captación del agua, cobertura vegetal, nutrientes, salud del suelo e incluso la estabilidad climática. Aunque también ayuda a mantener los cultivos sanos y fuertes, para así prevenir las plagas o enfermedades.

Esos beneficios se denominan servicios ecosistémicos y están muy ligados con el bienestar humano

Estos servicios ecosistémicos son:



REGULACIÓN

Proviene de las funciones de los organismos, por ejemplo: el mantenimiento de la calidad y fertilidad del suelo, regulación del clima, calidad del aire, prevención de erosión, filtración del agua, polinización, entre otros.



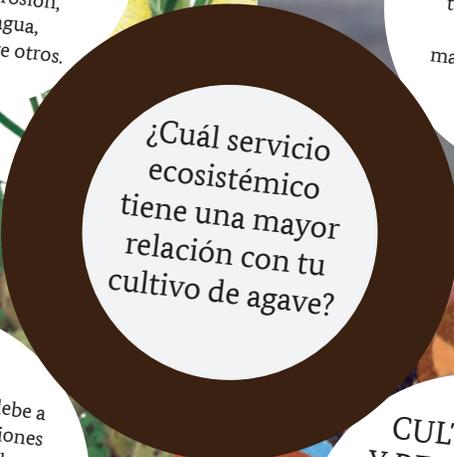
PROVISIÓN

Productos y materiales de los organismos y ecosistemas, tales como madera, agua, alimentos, medicinas, materiales de construcción, entre otros.



SOPORTE

Los más básicos y se debe a que ofrecen las condiciones necesarias para que los demás servicios puedan desarrollarse, son el hábitat de las especies, mantenimiento de la diversidad genética y los mismos ecosistemas en conjunto



¿Cuál servicio ecosistémico tiene una mayor relación con tu cultivo de agave?



CULTURALES Y RECREATIVOS

Se considera a las aportaciones no materiales de los ecosistemas y la biodiversidad, como la apreciación estética, inspiración cultural, diseño, experiencia espiritual y de pertenencia

Interesante

La polinización por sí sola es capaz de incrementar en calidad y cantidad cerca del 70% de los 124 de los principales cultivos mundiales; en el caso de los agaves los principales polinizadores son los murciélagos.

AGAVES, MURCIÉLAGOS Y POLINIZACIÓN

Los agaves al igual que muchas plantas se ven directamente beneficiados por diversos servicios ecosistémicos, uno de ellos es la polinización. Aunque la polinización puede ser por aire, agua, animales como aves o insectos, el caso particular de los agaves se realiza por animales como insectos, aves y principalmente murciélagos.

La polinización es el proceso en donde el polen de una flor viaja a otra y se deposita en los estigmas, de esta manera se realiza la reproducción sexual entre las plantas, ya que el polen se considera la parte masculina y los estigmas, la femenina.

Pero ¿Cuál es la principal ventaja de esta reproducción? Esta reproducción permite el intercambio de genes entre agaves, eso significa que se incrementa su diversidad genética -entre más variedad de genes, mayor es la capacidad de cualquier especie para responder a cambios- y por lo tanto tiene más recursos para enfrentar cambios ambientales, enfermedades y plagas, que da como resultado una mayor fortaleza para el cultivo.



Interesante

Para que un murciélago magueyero (*Leptonycteris nivalis*) se alimente necesita de 1 a 12 inflorescencias por noche, Así en una noche un solo murciélago se encarga de intercambiar el polen entre esas flores.

LA CUEVA Y LOS MURCIÉLAGOS

Los principales polinizadores de los agaves son los murciélagos magueyeros (*Leptonycteris nivalis* y *Leptonycteris yerbanuebae*) y viven en cuevas. Estas especies pueden formar colonias de cientos a miles de individuos. ¡Se imaginan todo el servicio ecosistémico que proporcionan los murciélagos al polinizar agaves! En el mundo existen más de 1,400 especies de murciélagos. Y solo en México hay 140 especies. Algunas son insectívoras y se consideran importantes controladoras de insectos. También hay especies frugívoras, que son capaces de reforestar bosques y selvas cuando dispersan semillas a través de grandes extensiones. Los murciélagos nectarívoros, son importantes polinizadores. Mientras que, otras especies se les considera carnívoras por consumir, roedores o murciélagos, y solo tres especies de murciélagos en el mundo se alimentan de sangre en su dieta.

Las cuevas son sitios de gran importancia para los murciélagos, solo en México cerca de 95 especies viven en ellas. Algunas viven en grandes colonias de miles de murciélagos como algunos insectívoros y nectarívoros, y otras en grupos más pequeños como los carnívoros.

¿Qué murciélagos hay en tu región? ¿Son insectívoros, consumen néctar, frutos? ¿Existe algún cuidado de las cuevas y otros refugios de murciélagos?



Interesante

Una colonia de 150 murciélagos morenos (*Eptesicus fuscus*) consume anualmente 1,287,000 insectos potencialmente plagas; eso es 8,580 insectos por cada murciélago.

¿QUÉ CREES QUE CONSUMAN LOS MURCIÉLAGOS AL OBSERVAR SU ROSTRO?

Rostros de murciélagos y su dieta



INSECTÍVORO
Eptesicus fuscus

Dato curioso
Pueden consumir cientos de insectos en una noche y volar hasta 50 km.

Fotografía:
Luis A. Trujillo Sosa



FRUGÍVORO
Artibeus jamaicensis

Dato curioso
Son capaces de volar más de 20 km para dispersar semillas.

Fotografía:
Luis A. Trujillo Sosa



NECTARÍVORO
Leptonycteris yerbabuenae

Dato curioso
Pueden visitar cientos de flores por noche.

Fotografía:
Samara Pérez Harp



HEMATÓFAGO
Desmodus rotundus

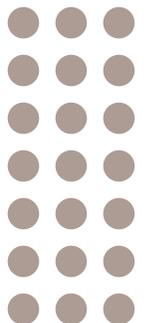
Dato curioso
Sus presas naturales son los venados, jabalíes y otros animales y pueden consumir hasta 25 ml en media hora.

Fotografía:
Luis A. Trujillo Sosa



CARNÍVORO
Vampirus spectrum

Dato curioso
Se alimenta de otros murciélagos, roedores, aves y son los de mayor tamaño.



LA BIODIVERSIDAD EN CAMPOS DE AGAVE

En los campos de cultivo de agaves además de los polinizadores es importante identificar la presencia de otras especies. Cada especie tiene su relación en el ecosistema y son importantes para mantener el equilibrio.

Por ejemplo, la presencia de aves es importante al ser polinizadores diurnos o controladores de plagas potenciales, otros polinizadores importantes son las abejas, abejorros e incluso algunas moscas.

También las especies de anfibios (ranas, sapos, salamandras), reptiles (culebras, lagartijas, tortugas) y pequeños mamíferos (ratones, ratas de campo, musarañas) ayudan a la regular la cantidad de insectos que potencialmente se pueden convertir en plaga. Eso significa que, si esos insectos están en poblaciones bajas, pueden ser incluso benéficas. Sin embargo, cuando sus poblaciones crecen se pueden convertir en plaga, por eso es importante la presencia de otras especies que las regulen.

Aunque no solo los animales son importantes, la vegetación alrededor es crítica, así los polinizadores y reguladores tendrán alimento a lo largo del año. Sin embargo, si solo hay pocas especies de plantas alrededor, la disponibilidad se verá limitada y eso afectada a todas las especies asociadas a los campos de agave.

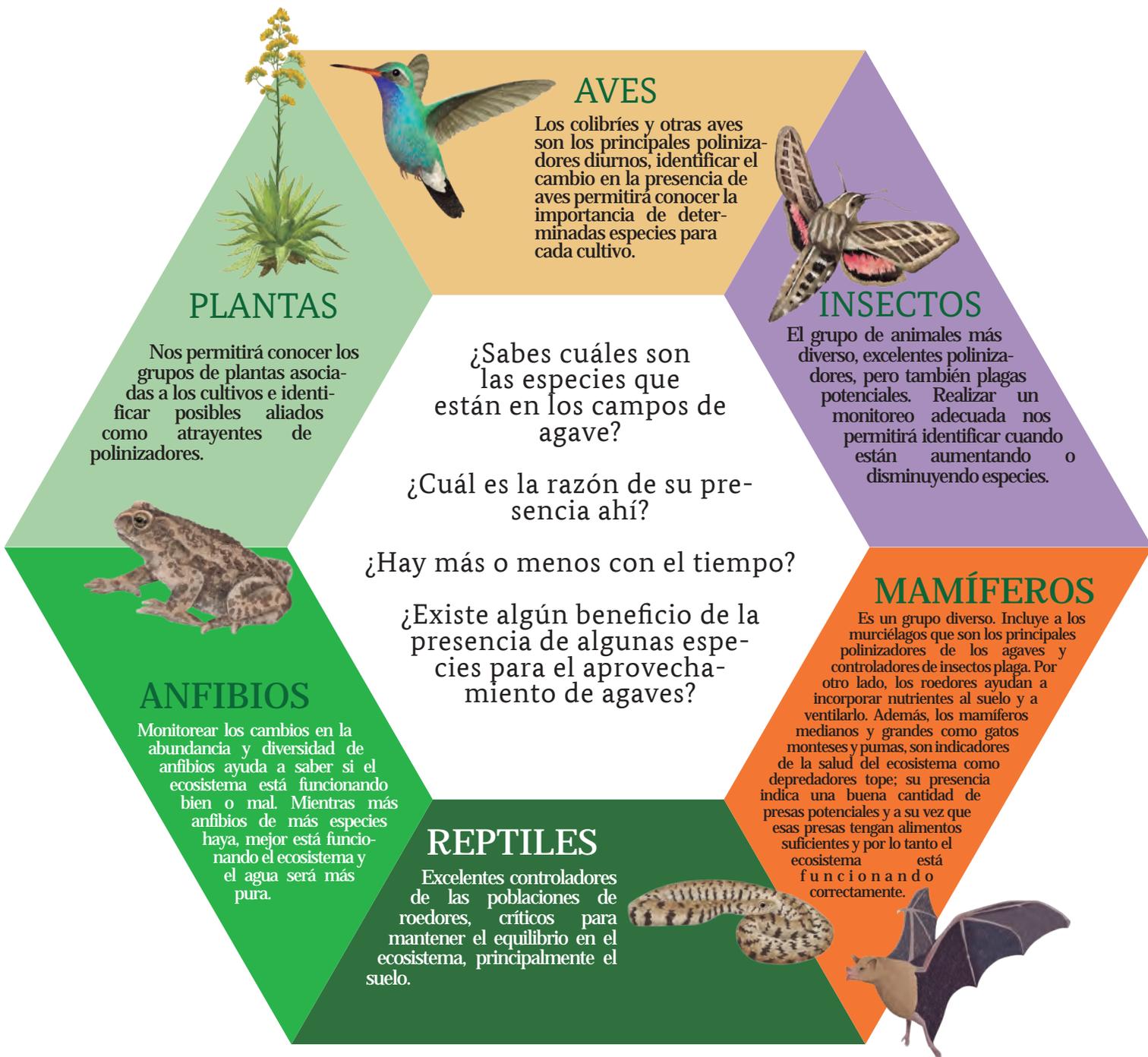
¿Cómo sabemos que especies están presentes? ¿Han cambiado las especies en el tiempo? Para saber eso se puede hacer un monitoreo de la biodiversidad y así identificar los cambios que ocurren después de algún evento como huracán o incluso cambio de fertilizantes.

*“Observa de cerca la naturaleza.
Cada especie es una obra maestra, exquisitamente adaptada al entorno particular en el que ha sobrevivido.
¿Quiénes somos para destruir o incluso disminuir la biodiversidad?”*

E.O. Wilson



¿PARA QUÉ SIRVE EL MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS CAMPOS DE AGAVE?



Todas esas preguntas se pueden responder a través del monitoreo de la biodiversidad, al identificar los cambios de las especies presentes en los campos de agaves. Lo primero es elegir el indicador - especie o conjunto de especies que van a monitorear para responder las preguntas- y ese debe ser el que mejor se ajuste a nuestras necesidades, puede ser uno grupo o varios.

En esta guía se proponen seis metodologías sencillas para conocer los cambios de algunas especies en el tiempo. La elección de una de ellas dependerá del tiempo, equipo disponible, asesoría, siendo importante el acompañamiento de un especialista sobre todo en las primeras etapas.

¿CÓMO SE HACE EL MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD?

Como se mencionó en la sección anterior, cada grupo posee determinadas características para su monitoreo y su interpretación depende del tiempo que se realiza. Por ejemplo, si solo se hace una vez no se podrá encontrar una relación, pero si año con año realiza el mismo monitoreo podrán identificar los patrones que hay en ese cultivo.

Por ejemplo,

¿Cada año son las mismas aves o cambian?

¿Las especies de insectos es igual en un año con lluvias o secas?

¿Después de un incendio, huracán u otro evento, hubo un cambio en la biodiversidad?

A continuación, se presenta un resumen de las características que requiere cada grupo para su monitoreo:

PLANTAS

PERÍODO

En cada estación del año

MATERIAL

Prensa botánica, periódico, láminas de cartón, cordón, garrocha, tijeras de podar, lupa, cámara fotográfica, claves dicotómicas locales

NDC

Bajo

AVES

PERÍODO

En cada estación del año.
2 horas de muestreo

MATERIAL

Binoculares, cámara fotográfica, guías de identificación de aves, reloj, lámpara de cabeza.

NDC

Intermedio

INSECTOS

PERÍODO

2 veces al año
24 horas por monitoreo.

MATERIAL

Vaso, pico pala pequeña, guantes, frascos tapa, alcohol etílico al 70%, charolas de color, agua, jabón, pincel, bolsa de papel glassine

NDC

Intermedio

ANFIBIOS Y REPTILES

PERÍODO

Cada estación del año.

Recorridos dos veces al día de 4 horas.

MATERIAL

Cámara fotográfica, lámpara de cabeza, lámpara de mano, gancho herpetológico, sacos de manta, guantes de carnaza.

NDC

Intermedio

MAMÍFEROS

PERÍODO

Cada estación del año.

MATERIAL

Murciélagos:
Redes de niebla, tubos de metal, sacos de tela, regla, guantes de carnaza, lámpara de cabeza, cuerdas

Mamíferos pequeños:
Trampas Sherman, Guantes de carnaza, cebo, regla.

Mamíferos medianos y grandes:
Cámara trampa. memoria SP, baterías cámara fotográfica.

NDC

Alto

¿Cuál es el que mejor se ajusta a tu cultivo?

¿QUÉ PUEDO OBSERVAR SI HAGO MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD?

La presencia de las especies varía entre lugares y temporadas, el monitoreo permitirá ver como son estos cambios y así tomar decisiones que ayuden a un buen aprovechamiento de la tierra. Además, permite identificar el impacto sobre la biodiversidad del lugar y si una práctica es positiva o negativa sobre las especies.

Para conocer que está pasando, se pueden responder las siguientes preguntas después de cada monitoreo y así ir identificando cual es el patrón del lugar.

- ¿Cuántas especies hay en el predio?
- ¿Cuáles son las especies más comunes?
- ¿Qué necesitan para vivir las especies más comunes?
- ¿Qué vegetación les gusta más? ¿Qué comen?
- ¿Cuáles son las especies más raras?
- ¿Cuáles son las especies de polinizadores que visitan los cultivos de tu región?
- ¿Cuáles son las especies que antes había y ya no hay? Por el contrario ¿Qué especies hay ahora que antes no había?
- ¿Cuáles son las especies que benefician más al cultivo?
- ¿Cuáles son las que perjudican más?
- De las especies benéficas y las que no ¿Cuántas se contaron durante el monitoreo?
- ¿Se ha observado una relación entre el manejo de la tierra y los resultados del monitoreo?
- Si realizara el monitoreo el siguiente año ¿Cambiarían los resultados?



En cada predio y monitoreo las respuestas son únicas e irrepetibles. Si relacionan las respuestas con la producción, algún evento meteorológico, incendio o algo que haya modificado la parcela se pueden tomar decisiones que ayuden a mantener un equilibrio con la naturaleza.

¿CÓMO IDENTIFICAR A LAS ESPECIES?

La identificación puede ser en distintos niveles, a nivel local con los nombres que usaban desde los abuelos y a nivel académico, esos se conocen como nombres científicos y existen diferentes guías o libros que apoyan dependiendo de la región, ambos igual de valiosos y relevantes. Lo importante es poder diferenciar una especie de otra.

A continuación, se describen algunas características básicas para diferenciar a las especies dependiendo del monitoreo que se haya seleccionado:



GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE

PLANTAS

Flor de campo

Monochaetum calcaratum



ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica No aplica

Gordolobo

Gnaphalium viscosum



USO MEDICINAL

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica No aplica

**Encino amarillo
Encino avellana**

Quercus magnoliifolia



USO PROVISIÓN MATERIA PRIMA

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica Preocupación menor

Cabellos de ángel

Calliandria grandiflora



USO MEDICINAL

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica No aplica

Tlacote, Tapachichi

Salvia mexicana



ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica No aplica

GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE

AVES

Búho Cornudo

Bubo virginianus



REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica Preocupación menor

Cernícalo americano

Falco sparverius



REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Sin categoría Preocupación menor

Colibrí pico ancho

Cynanthus latirostris



POLINIZACIÓN

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Sin categoría Preocupación menor

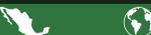
Mosquero cardenal

Pyrocephalus rubinus



REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Sin categoría Preocupación menor

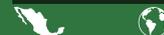
Coa elegante

Trogon elegans



REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Sin categorías Preocupación menor

GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE

INSECTOS

COLEÓPTEROS (ESCARABAJOS)

Coleoptera sp 1

Passalidae



ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



No aplica

Picudo del agave, picudo negro o picudo del henequén
Scyphophorus acupunctatus
(*Curculionidae*)



ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



No aplica

Escarabajo funerario del maguey

Acanthoderes funeraria
(*Cerambycidae*)



ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



No aplica

Cyclocephala lunulata

Melolonthidae



ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



No aplica

GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE

INSECTOS

HYMENÓPTEROS (ABEJAS Y AVISPAS)

**Abejorro negro o
abeja carpintera**

Xylocopa californica
(Apidae)



POLINIZACIÓN

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica No aplica

**Nannotrigona
perilampoides**

Apidae



POLINIZACIÓN

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica No aplica

LEPIDÓPTEROS (MARIPOSAS Y PALOMILLAS)

Gusano del Chile

Comadia redtenbacheri
(Cossidae)



PROVISIÓN DE
ALIMENTO

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica No aplica

Gusano del maguey

Aegiale hesperiaris
(Hesperiidae)



PROVISIÓN DE
ALIMENTO

ESTATUS DE PROTECCIÓN

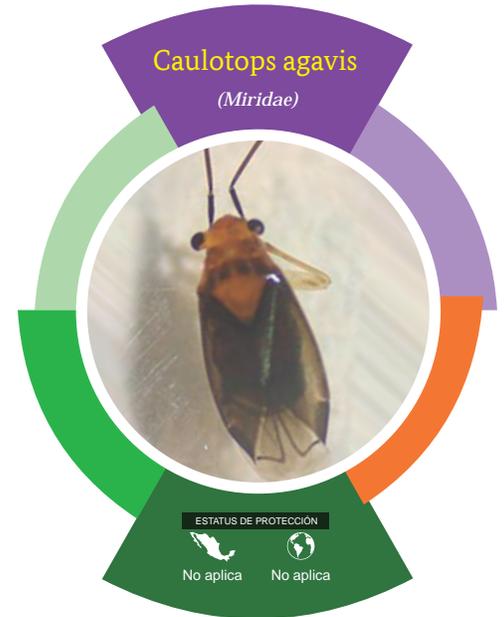
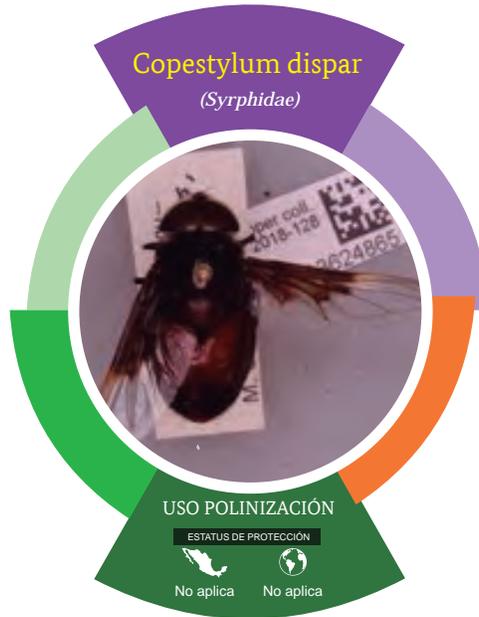
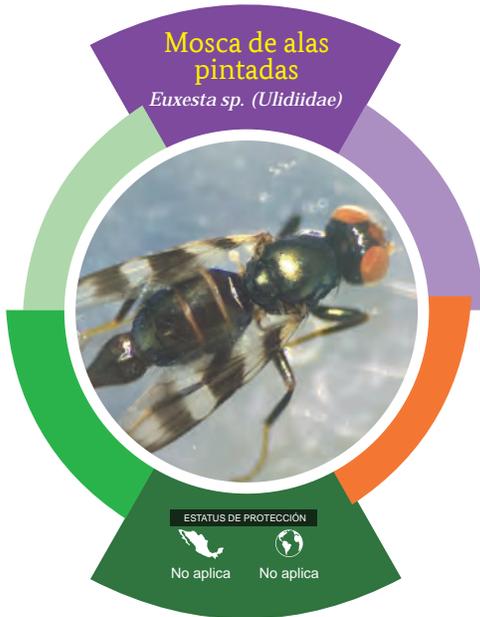


No aplica No aplica

GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE INSECTOS

DÍPTEROS (MOSCAS Y MOSQUITOS)

HETERÓPTEROS (chinchas)



ORTÓPTEROS (GRILLOS Y CHAPULINES)

MANTODEOS (MANTIS RELIGIOSA)



GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE

MAMÍFEROS

Tlacuache norteamericano

Didelphis virginiana



REGULACIÓN DE PLAGAS Y DISPERSIÓN DE SEMILLAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación menor

Armadillo de nueve bandas

Dasyus novemcinctus



REGULACIÓN DE PLAGAS Y DISPERSIÓN DE SEMILLAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación menor

Murciélago zapotero o murciélago frutero

Artibeus jamaicensis



POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN DE SEMILLAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación menor

Coyote

Canis latrans



DISPERSIÓN DE SEMILLAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación menor

Venado cola blanca

Odocoileus virginianus



ESPECIE SOMBRILLA/BANDERA DISPERSIÓN DE SEMILLAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación menor

GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE

REPTILES

Víbora de cascabel de cola negra
Crotalus molossus



REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Boa

Boa imperator



REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Abaniquillo

Anolis nebulosus



ENDÉMICA
REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Tortuga pecho quebrado

Kinosternon integrum



ENDÉMICA
REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



Camaleón de montaña

Phrynosoma orbiculare



ENDÉMICA
REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



GUÍA FOTOGRÁFICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN CAMPOS DE AGAVE

ANFIBIOS

Sapo de los pinos

Incilius occidentalis



ENDÉMICA
REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación
menor

Rana manchada

Lithobates spectabilis



ENDÉMICA
REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación
menor

Sapo de boca
angosta

Gastrophyryne elegans



REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación
menor

Rana de árbol
plegada

Dryophytes plicata



ENDÉMICA
REGULACIÓN DE PLAGAS

ESTATUS DE PROTECCIÓN



No aplica



Preocupación
menor

PRÁCTICAS AMIGABLES CON LA BIODIVERSIDAD

Durante milenios la relación entre la agricultura y la naturaleza ha sido irremplazable, ya sea por la necesidad de agua, polinizadores, nutrientes e incluso para colocar cercos y guías. Por lo que el uso de algunas estrategias que beneficien a la biodiversidad también beneficiaría al cultivo, sobre todo si se lleva un buen monitoreo para identificar como son los cambios y si son positivos.

Algunas de las recomendaciones para mejorar la biodiversidad asociada a los cultivos de agaves son:



USO DE PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS



Durante muchos años la tecnología en el sector agropecuario se preocupó por desarrollar agroquímicos que permitieron un aumento en el rendimiento de los cultivos. Esa preocupación efectivamente incrementó en muchas zonas la producción. Sin embargo, con el tiempo se observó que el costo puede ser muy alto dependiendo del manejo y la cantidad de agroquímicos empleados.

Por ejemplo, el uso de plaguicidas químicos como el glifosato alteran el medio ambiente, contaminan los cuerpos de agua, dañan el suelo y pueden envenenar plantas y de los alrededores.

Por otro lado, se pueden fijar a los cultivos, y al ser ingeridos por los consumidores pueden provocar daños a la salud. Mientras que, los fertilizantes químicos provocan alteraciones en el medio ambiente y la biodiversidad que habita en los campos de cultivo o en zonas aledañas. A largo plazo, estos fertilizantes pueden contaminar el suelo donde se aplica, acidificándolo, y matando a todos los microorganismos importantes para los ciclos de nitrógeno o fosforo.

Estas alteraciones dañan no solo a los cultivos, sino a la biodiversidad alrededor. Cuando llueve o durante el riego los agroquímicos son arrastrados a lagos y ríos, contaminándolos, lo que afecta a todos los organismos que beban u obtengan agua de ellos, incluyendo los seres humanos.

Hoy en día existen una serie de alternativas amigables con la biodiversidad tanto de plaguicidas como fertilizantes, su uso depende de las características de cada cultivo:



AYUDA PARA ATRAER POLINIZADORES



La polinización se lleva a cabo de diversas maneras, siendo, la más común en agaves por animales que transportan el polen como insectos, aves y mamíferos. Por lo que favorecer su presencia o el aumento fomenta la reproducción sexual los cultivos, para ellos se pueden sembrar plantas que los atraigan.

Una forma de incrementar plantas que favorezcan la presencia de los polinizadores es:

- Uso de cercos vivos
- Sembrar plantas dentro del propio campo de cultivo si no utilizan mucho espacio
- Sembrar plantas en las zonas aledañas a nuestros terrenos o en pequeños jardines dentro de la zona de procesamiento del agave (vinata, palenque, etc.).



IMPORTANTE

Todas las plantas que sembremos para atraer polinizadores deben ser nativas de la zona donde nos encontramos. De lo contrario, si sembramos plantas no nativas de la región, estas pueden propagarse de una forma desmedida y causar un daño al medio ambiente y a las plantas y animales nativos.

Nota:

Los cercos vivos son una forma ecológica y sostenible de delimitar terrenos, al mismo tiempo se fomenta la reproducción de diversas especies de plantas, que a su vez pueden servir de alimento o refugio para algunos animales. También se pueden usar como fuentes de abono o forraje, cercas para evitar la erosión o como cercas rompevientos que se utilizan para proteger los cultivos y/o animales del viento directos. Las plantas más adecuadas dependen de cada región pueden ser nopales, pitayas, magueyes, etc.

GERMINACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGAVE

Con el incremento del consumo de tequila y mezcal, aumenta las necesidades de materia prima que permitan satisfacer la demanda. Eso genera una fuerte presión sobre las poblaciones de agaves, siendo en muchos casos sobreexplotadas, ya sean de monocultivo o especies silvestres. Dado que el aprovechamiento de Agaves es antes de que florezcan, esto impide que se reproduzcan de forma sexual, debilitamiento de su diversidad genética y en consecuencia sean más sensibles a enfermedades y cambios ambientales.

Para prevenir el deterioro genético de los agaves silvestres y de monocultivo, se pueden realizar varias acciones como el establecimiento de plantaciones para propagar agaves a través de semillas

El proceso es: Colecta de semillas-Germinación-Trasplante.



1. Deja florecer las plantas más altas, mayor diámetro, más vigorosas, sin enfermedades y con mayor cantidad de flores, para asegurar que sean semillas de buena calidad.
2. Cuando los frutos comiencen a secarse y antes de que liberen las semillas, colectarlos y guárdalos en bolsas de papel.
3. Coloca los frutos colectados a una temperatura 25 °C aproximadamente, hasta que se deshidraten y se abran para liberar las semillas.
4. Clasifica las semillas por color en negras (semillas fértiles) y blancas (semillas fértiles).



1. Para el sustrato de plantas de agave mezcla uniformemente 50% turba (peat moss), 25% agrolita y 25% vermiculita. Por último, humedece bastante sin que escurra agua.
2. Coloca el sustrato preparado en charolas de germinación al ras y evita compactar demasiado.
3. En cada cavidad siembra una a dos semillas por cavidad con una profundidad de 0.5 a 1.0 cm.

Nota. Se recomienda utilizar charolas con cavidades de diferentes tamaños para que cuando las plantas crezcan se desarrollen correctamente. Aproximadamente, pueden trasplantar a contenedores más grandes cada 6 meses.



1. Cuando las plantas han crecido lo suficiente (aproximadamente 1 año a 1 año y medio), se trasplantan a camas de crecimiento.
2. Cuando los agaves alcanzan entre dos y tres años o que superan los 20 cm de altura, están listos para ser trasplantados por última vez al campo. Esto ayuda a una mayor supervivencia.

Las camas de crecimiento son rectángulos de madera, concreto o plástico, de no más de 1.2 metros de ancho, con sustrato y que permiten conservar los nutrientes, optimizar el riego y evitar la erosión.

PROTECCIÓN DE CUEVAS

Las cuevas son el refugio de muchos murciélagos y la mayoría son altamente benéficos para los humanos como los murciélagos insectívoros y polinizadores.

Sin embargo, en ocasiones son especies temidas e incluso atacadas por diversas razones. Algunas de las principales amenazas para las poblaciones de los murciélagos que utilizan las cuevas como refugio y crianza son:

- **VANDALISMO:** Acoso a los murciélagos con piedras y palos, matanza de ejemplares por la quema de leña y basura dentro de las cuevas.
- **MINERÍA:** Demoler o modificar la cueva y hacerla inhabitable, contaminación acústica generada por los equipos de extracción y explosivos.
- **DEFORESTACIÓN:** Implica una pérdida de fuentes de alimento para los murciélagos.
- **USO DE PESTICIDAS:** Puede ocasionar la muerte de murciélagos que se alimentan de insectos contaminados.

Para contrarrestar esas amenazas se pueden realizar una serie de medidas como:

-**EDUCACIÓN AMBIENTAL** en las comunidades aledañas a las cuevas para evitar que sean vandalizadas o destruidas. En ese sentido, el Laboratorio de Ecología y Conservación de Vertebrados Terrestres del Instituto de Ecología de la UNAM y la asociación civil Bioconciencia pueden apoyarte.

-**LIMITAR EL ACCESO A LAS CUEVAS** donde habitan los murciélagos y así evitar que entren sin supervisión. Es importante involucrar a la comunidad en la vigilancia y protección de las cuevas.

-**DIVERSIFICAR LA AGRICULTURA** utilizando prácticas amigables con la biodiversidad como plaguicidas orgánicos, siembra de especies nativas para atraer polinizadores, cercos vivos con plantas nativas, sistemas agroforestales, entre otros.

NOTA. Durante siglos el guano de murciélago se aprovecha, principalmente como abono. Es importante que el aprovechamiento sea considerando los ciclos de las especies. Por ejemplo, no entrar cuando los animales están presentes o en época de crianza, ya que pueden asustarse y abandonar la cueva permanentemente.



MONITOREO DE CUEVAS

Cuando se habla de proteger cuevas en donde viven murciélagos, es importante conocer las características de las especies que la habitan.

¿Qué especies hay?

¿Cuántas especies viven en la cueva?

¿Cuál es el tamaño de las colonias?

Estas preguntas se pueden responder con aproximaciones de los productores, y para respuestas más exactas es importante trabajar en conjunto con especialistas como el laboratorio de Ecología y Conservación de Vertebrados Terrestres del Instituto de Ecología de la UNAM, Así, los investigadores y con el acompañamiento de los habitantes de la región pueden ir a las cuevas e identificar las características de los murciélagos en un lugar en particular.



NOTA. Las especies dentro de las cuevas pueden variar en el tiempo de acuerdo con el manejo dentro y fuera de la cueva, por eso es importante realizar el monitoreo año con año para registrar los cambios y determinar si funcionan las medidas de protección en las cuevas.

Dato interesante: Las cuevas con diversidad alta (más de 6 especies) son poco comunes y sumamente importantes para la reproducción de algunas especies de murciélagos, esas cuevas generalmente tienen colonias grandes, con especies frágiles y altamente vulnerables.

PROYECTO BAT FRIENDLY



El proyecto Bat Friendly impulsado por el Instituto de Ecología de la UNAM y TEQUILA INTERCHANGE PROJECT, busca promover e incorporar prácticas “Amigables con los murciélagos” a los sistemas de manejo y producción de destilados de agave.

Este proyecto implica dejar que florezca un porcentaje pequeño del total de los agaves cosechados. Así, los murciélagos nectarívoros del género *Leptonycteris* tienen alimento y polinizan los agaves, lo que asegura la diversidad genética de las plantas y supervivencia de los murciélagos.

Esta relación bidireccional, fortalece el vigor genético, promueve la fuerza y salud de los agaves, que finalmente se ve reflejada en la producción de destilados.



UNAM
Universidad Nacional
Autónoma de México

TEQUILA
INTERCHANGE
PROJECT



NUESTRO CAMPO

La biodiversidad asociada a cualquier campo es única y irrepetible. Sin embargo, cambia con el tiempo ya sea por el manejo en el cultivo o alrededores.

Los invitamos a reflexionar ¿Cómo era el campo el tiempo de tus abuelos, en el periodo de tus padres y como es ahora? Como la vegetación alrededor, los animales y plantas cercanos.

Haz un esquema o un diagrama de cómo era o es la vegetación, insumos, semillas, animales, paisaje, cultivo, esto ayuda a intentar ver la causa de la presencia de algunas especies de aves en la región.

¿CÓMO ERA EN LA ÉPOCA DE LOS ABUELOS?

--	--

¿CÓMO ERA EN LA ÉPOCA DE LOS PADRES?

--	--

¿CÓMO ES ACTUALMENTE?

--	--

PARA CONOCER MÁS

<https://www.gob.mx/conabio>

<https://www.naturalista.mx/>

<http://web.ecologia.unam.mx/medellin/>

<http://bioconciencia.org.mx/>

<https://www.inaturalist.org/>

<https://www.naturalista.mx/>

<https://www.gob.mx/conabio>

<http://www.birds.cornell.edu/Page.aspx?pid=1478>

http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/a_ver_aves.html

Sobre biodiversidad y agricultura:

<http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s06.htm>

<http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/51102/index.html>

https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/pdf/Agricultura_SP_S.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=UzH-0wlh354>

<http://importancia-de-los-insectos.blogspot.com/>

<http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811/>

<http://www.fao.org/pollination/es/>

<http://www.fao.org/pollination/pollination-database/es/>

<http://sistemaagricola.com.mx/blog/insectos-polinizadores-tipos-y-caracteristicas/>

<https://polinizadores.com/agentes-polinizadores/insectos-polinizadores/>

<https://www.gob.mx/conabio>

<https://www.batcon.org/>

<https://www.iucnredlist.org/>

