



LUCÍA



LUCÍA



PCMM
EDUCACION AMBIENTAL

Programa para la conservación de murciélagos
migratorios de México y Estados Unidos.

PCMM Coordinación México:

Rodrigo A. Medellín

Joaquín Arroyo

Programa de Educación Ambiental:

Laura Navarro

Autor: Leticia Reyes y Laura Navarro N.

Ilustraciones: Juan Sebastián y Wendy Zomlefer

Agradecimientos:

Rodrigo Medellín, Clementina Equihua,
Joaquín Arroyo, María Luisa Franco,
María de Jesús Teniente, Elima Montero, Steve Walker,
Yununen Rodríguez y Daniel Jimeno.

Esta publicación se ha realizado gracias a
la colaboración de las siguientes instituciones:



BCI



UNAM



SEMARNAP



INAH



FMCN



ARIZONA-SONORA
DESERT
MUSEUM



MURCIÉLAGOS NECTARÍVOROS Ó POLINÍVOROS

PAQUETE DIDÁCTICO GUÍA PARA EL MAESTRO

- ◆ Introducción.
- ◆ Presentación del paquete.
- ◆ Meta y objetivos.
- ◆ Guía para el uso del paquete.
- ◆ Fichas informativas sobre el PCMM.
Generalidades sobre murciélagos.
Murciélagos polinívoros.
- ◆ Actividades de apoyo.
Hojas de trabajo.
Dinámicas ó juegos.
- ◆ Materiales.
Cuento.
Lámina para colorear.
- ◆ Actividades de reforzamiento.
Para el salón de clases.
Para la escuela.
Para la comunidad.
- ◆ Sugerencias para entrar en acción
¿Qué puedes hacer tú para ayudarlos?
- ◆ También puedes ayudar participando
- ◆ Glosario
- ◆ Literatura recomendada.
- ◆ Evaluación.



El presente paquete contiene información, materiales, actividades y juegos sobre murciélagos nectarívoros o polinívoros que pueden ser utilizados en el salón de clases como apoyo a diversas asignaturas del programa de educación primaria de estudios oficiales de la SEP. También puede ser utilizado por guías o promotores ambientales, en diversas localidades, con diversos grupos meta, o bien por padres de familia interesados en aprender junto con sus hijos la importancia de cuidar a este grupo de animales.

Nuestra intención es poner al alcance de todos información veraz sobre el maravilloso mundo de los murciélagos de una manera divertida.

OBJETIVOS: Al finalizar las secciones de trabajo los niños y jóvenes serán capaces de:

- ◆ Describir las principales características de los murciélagos nectarívoros.
- ◆ Apreciar y ayudar a conservar a los murciélagos.
- ◆ Mencionar los beneficios al medio ambiente y al hombre que proporcionan los murciélagos nectarívoros.
- ◆ Identificar, al menos, tres plantas que son polinizadas por murciélagos.
- ◆ Reconocer las adaptaciones más importantes que tienen los murciélagos nectarívoros para su alimentación.
- ◆ Detallar los peligros a los que se enfrentan los murciélagos nectarívoros, durante sus migraciones.

- ◆ Explicar a su familia el conocimiento adquirido sobre el importante papel que juegan los animales, en particular los murciélagos, para la polinización de muchas plantas.
- ◆ Reconocer la importancia de tener un trato más justo y adecuado con nuestro ambiente, y también será capaz de proponer al menos dos acciones que él, sus compañeros y/o la comunidad puedan hacer para ayudarnos a conservar a los murciélagos polinívoros.

El **PCMM** es el Programa para la Conservación de Murciélagos Migratorios de México y Estados Unidos, que busca proteger y conservar a los murciélagos que habitan una parte del año en México y otra parte del año en Estados Unidos, especialmente a las especies: *Tadarida brasiliensis* (murciélago guanero). Es una especie insectívora que se agrupa en grandes colonias, que van de unos miles hasta varios millones de individuos por sitio de reposo, fundamentalmente en cuevas. Tal número de murciélagos puede consumir en una noche hasta 250 toneladas de insectos, la mayoría de éstos plaga de cultivos.

Leptonycteris curasoae y *Leptonycteris nivalis* (murciélagos magueyeros) son especies polinívoras amenazadas que se alimentan principalmente del néctar y polen de las flores del maguey y cactus columnares.

Para proteger a los murciélagos, se desarrollan tres programas:

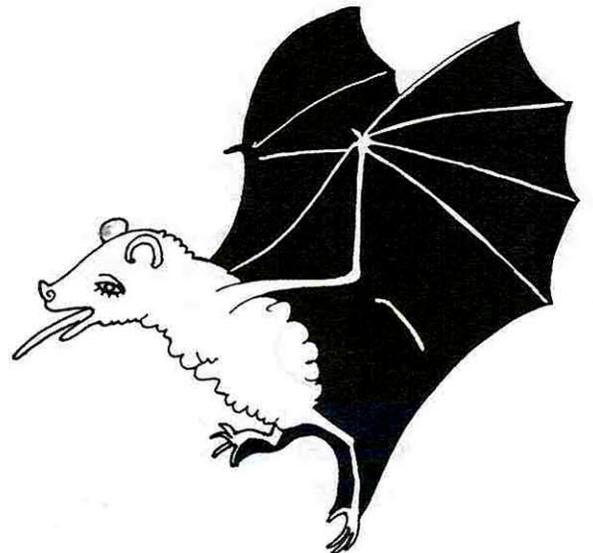


1.- **INVESTIGACIÓN:** Se hace investigación científica para conocer mejor a los murciélagos. Nuestros investigadores averiguan cuántas y cuáles especies hay en las cuevas, si hay más o menos según la época del año, cuándo y cómo se reproducen, si las colonias encontradas son de maternidad o no, qué comen, de dónde vienen los murciélagos y a dónde van. Investigan la historia natural del lugar y las plantas y demás animales con los que conviven los murciélagos. Identifican los posibles peligros para los murciélagos y sus sitios de reposo.

2.- **CONSERVACIÓN:** Se promueve la protección legal de algunas áreas naturales, cuidando especialmente las cuevas y otros lugares importantes para los murciélagos.

3.- **EDUCACIÓN AMBIENTAL:** Se trabaja con las personas que viven en las zonas donde hay murciélagos, tanto rurales como urbanas, para que los conozcan mejor y sepan lo importante que es conservarlos, así como cuidar las cuevas y su hábitat.

Como parte del programa, también se han desarrollado actividades para los niños de las comunidades cercanas a los lugares donde se encuentran murciélagos, con la finalidad de familiarizarlos con estos organismos y lograr que pierdan el temor que tienen hacia ellos, mostrando los beneficios que se obtienen de los murciélagos y que la convivencia con ellos no representa un problema.





¡Hola! soy Lucía, algunos me llaman Lucía Quiróptero Flores, porque soy un murciélago que se alimenta del polen y néctar de algunas flores.



Esperamos que te diviertas y aprendas más acerca de los murciélagos, en especial de los murciélagos polinívoros como yo.



El presente paquete está constituido por:

A) **FICHAS INFORMATIVAS:**

En esta sección, se ofrece un resumen de las características generales de los murciélagos y en particular de los murciélagos polinívoros ó nectarívoros (biología, conducta, adaptaciones, distribución, importancia ecológica y para el hombre, y situación actual).

B) **MATERIALES:**

Los materiales que incluye el presente paquete son:

◆ **Cuento.** El cuento presenta, de una manera divertida, algunos aspectos de la historia natural de los murciélagos polinívoros.

◆ **Lámina para colorear.** En una lámina de terciopelo los niños podrán divertirse coloreando a Lucía.

C) **ACTIVIDADES DE APOYO:**

Las actividades de apoyo están diseñadas para niños y jóvenes de nivel primaria y secundaria, con el objetivo de transmitir información relativa a las diversas características, adaptaciones y hábitos de los murciélagos nectarívoros. Pueden ser realizadas a nivel escolar en el salón de clases para complementar y reforzar algunas lecciones del programa de estudios de la SEP, ya que son flexibles al tiempo disponible al grado escolar, a la edad y al tema que se quiera reforzar, también pueden ser utilizadas por promotores ambientales en diversos espacios para la difusión de la cultura infantil, o bien pueden ser aplicados a nivel comunitario, en particular en aquellas zonas rurales cercanas a los refugios o a los corredores migratorios de los murciélagos nectarívoros.

Las actividades de apoyo están divididas en:

1) Dinámicas o juegos

- ◆ La polinización.
- ◆ La migración, un viaje peligroso.
- ◆ Adaptaciones: ¿Qué sentido tiene?
2) Hojas de trabajo:
 - ◆ La polinización (La palabra escondida y crucigrama).
 - ◆ La migración (Laberinto, siguiendo la ruta, ayúdanos a resolver el problema y Bati-oca).
 - ◆ Las adaptaciones. (¿Qué bicho es ese? y ¿Qué confusión?).

3) Actividades artísticas (arte con huevo, cuadro de yute, móvil y cuadro en cera).

D) **ACTIVIDADES DE REFORZAMIENTO:**

En esta sección se sugieren algunas actividades para reforzar nuestros objetivos y para involucrar no sólo a los alumnos de algún grado en particular, sino a toda la comunidad escolar y a la localidad en la que se inserta.

E) **SUGERENCIAS PARA ENTRAR EN ACCIÓN:**

Aquí sugerimos algunas cosas que se pueden hacer para ayudar a los murciélagos y también para estar en contacto con el PCMM.

Se recomienda aplicar el paquete en dos sesiones de 2 horas cada una:

Primera sesión:

- ◆ Una pre-evaluación de creencias, conocimientos y actitudes.
 - ◆ Video o plática introductoria sobre las generalidades de los murciélagos.
 - ◆ Juego: Adivina qué comen los murciélagos.
 - ◆ Hoja de trabajo: Dibuja su alimento.
- Segunda sesión:
- ◆ Tema: Murciélagos polinívoros.



- ◆ Cuento.
- ◆ Hoja para iluminar de Lucía.
- ◆ Dinámica o juegos: Polinización, migración y adaptaciones.
- ◆ Hojas de trabajo.
- ◆ Invitación a formar un club.
- ◆ Evaluación del paquete.

La continuidad del programa por parte del PCMM, sólo se llevará a cabo de acuerdo a la respuesta de niños y maestros al enviar la solicitud para participar en el club de Lucía y la evaluación de las actividades realizadas. A los maestros participantes de esta fase (continuidad) se les en-

tregará un reconocimiento y a los niños su credencial y en ambos casos un regalo sorpresa.

Es importante señalar que a nivel escolar los diversos temas pueden servir como hilos conductores que hilvanen todas las asignaturas del programa oficial, es decir, sirven para abordar temas no solo relativos a las Ciencias Naturales, sino que pueden ser utilizados para reforzar aspectos de Geografía, Español, Matemáticas, etc. (como se muestra en el ejemplo siguiente).



* Busquemos a los murciélagos en los libros de texto y a las plantas de las que se alimentan. Investigar la importancia, en tu comunidad de esas plantas a través de la historia y el uso actual de las mismas.



GENERALIDADES SOBRE MURCIÉLAGOS

El murciélago es un mamífero volador de hábitos nocturnos, cuya piel está cubierta de pelo que varía en gran cantidad de colores y texturas según cada especie.

En el mundo se conocen 986 murciélagos diferentes y en México se encuentran 137 de ellos.

Existen murciélagos grandes y pequeños, con ojos grandes o chicos, orejas muy largas o cortas. Los hay de color café, negro, naranja y hasta blancos.

El murciélago más grande llega a medir 1.80 metros de punta a punta con alas extendidas y llega a pesar 2.5 kg, mientras que el más pequeño mide 13 cm y pesa 2 gramos.

La forma de un murciélago es similar a la de otros mamíferos, incluyendo al hombre, con la diferencia de que ellos pueden volar, debido a que sus brazos y dedos están conformados como alas, ya que a través del tiempo sufrieron grandes modificaciones para dominar el espacio aéreo al igual que las aves.

Los murciélagos pueden vivir solos o en colonias de millones de individuos. Pero la mayoría vive en grupos más pequeños en cuevas, árboles huecos, minas, debajo de los puentes o en edificios viejos y abandonados.

La alimentación de los murciélagos es muy variada y podemos encontrar los siguientes tipos de alimentación:



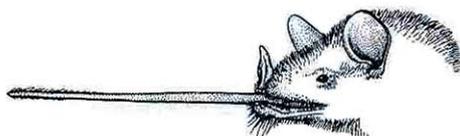
FRUGÍVOROS.-

Comen muchos tipos de frutas silvestres, como higos, guayabas, zapotes o plátanos. Cuando encuentran una fruta madura, la toman y se la llevan a otro árbol para comérsela. Se comen la pulpa y tiran las semillas. Así, las dispersan y ayudan a la reforestación natural de los bosques, las selvas y los desiertos.



HEMATÓFAGOS.-

Son los que se alimentan de sangre y son muy pocos. De las casi mil especies de murciélagos que hay en todo el mundo, sólo tres forman este grupo. Dos de ellas se alimentan de sangre de aves y mamíferos pequeños. Sólo el llamado **Desmodus rotundus**, se alimenta de la sangre de mamíferos más grandes (generalmente ganado). Los murciélagos vampiros -como también se les llama- no chupan la sangre de los animales por dos heridas hondas, como se dice. Hacen una herida pequeña en las orejas, patas o el cuello del animal y cuando sale la sangre, la lamen con la lengua. Su saliva tiene un anticoagulante que les permite seguir lamiendo la herida hasta consumir un máximo de treinta mililitros cada noche (más o menos una cucharada.)



NECTARÍVOROS.-

Comen polen y néctar de las flores nocturnas. Tienen el hocico más alargado que los otros y una lengua larga y fina, con pelos en la punta, para rascar el interior de las flores. De noche, muchas flores tienen olores especiales y un néctar dulce, el murciélago las encuentra y come de ellas mientras se le pega el polen en la cabeza y los hombros. Así, cuando el murciélago va a otra planta, poliniza sus flores. Muchas especies de cactus, agaves y otras plantas no podrían polinizarse sin la ayuda de estos murciélagos.



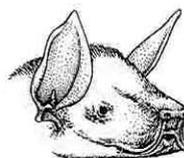
INSECTÍVOROS.-

El 70% de las especies de murciélagos come insectos. Los atrapan en el aire, entre las hojas, ramas y troncos de los árboles y en el suelo. Cazán polillas, zancudos, grillos, arañas, alacranes y hasta ciempiés, que encuentran con su sonar o sistema de ecolocación. En una hora un murciélago se puede comer hasta 600 insectos de los que se consideran plagas, como zancudos o gorgojos. Los murciélagos son los más importantes depredadores nocturnos de insectos voladores.



CARNÍVOROS.-

Estos murciélagos comen ranas, lagartijas, ratones, pájaros y hasta otros murciélagos. Algunos también comen insectos y frutas. Los murciélagos carnívoros son grandes comparados con los demás. El *Vampyrum spectrum* (que en realidad no es vampiro, porque no come sangre), es el murciélago más grande que hay en Latinoamérica. Mide un metro de punta a punta de las alas y se alimenta de animales pequeños.



ICTIÓFAGOS.-

Así se les llama a los que comen peces. Tienen las patas largas y grandes garras en forma de gancho. Cuando el murciélago pescador anda volando y descubre un pez justo bajo la superficie del agua, vuela al ras de ella, con las garras sumergidas y lo atrapa. Después, se lo mete en la boca, lo mastica y lo guarda en unas bolsas que tiene en los cachetes (como los hamsters). Cuando sus bolsas se llenan, vuela a otro lugar para masticar bien y tragar su alimento. Uno de estos murciélagos puede comer de 30 a 40 peces pequeños (como charalitos, por ejemplo) cada noche.



BENEFICIOS QUE OFRECEN LOS MURCIÉLAGOS

Los murciélagos se encuentran entre los organismos más benéficos de la naturaleza, ya que la mayoría comen insectos y controlan las plagas de los cultivos, polinizan las flores de muchas plantas y dispersan semillas, participan en migraciones y el guano es utilizado como fertilizante en la agricultura. Algunos individuos son utilizados para la investigación médica.

Se estima que más de 500 tipos diferentes de plantas son polinizadas por murciélagos y muchas de éstas tienen importancia económica.

Estas son algunas frutas y productos que obtenemos gracias a la acción de los murciélagos:

COMIDA: Frutas frescas como zapote, mango, plátano, guayaba; jugos, concentrados, confites, mermeladas, palmito, aceite para cocinar, salsas, frutas secas, vinos, tequila, etc.

MADERA Y FIBRAS: Madera, carbón de leña, muebles, empalizadas, señuelos para pescar, fósforos, pasta para papel, lanchas, etc.

SUSTANCIAS QUÍMICAS: Medicinas, herbicidas, plaguicidas, aceites, gomas, resinas, jabones, venenos, tinturas, pólvora, etc.

Los murciélagos son uno de los grupos más susceptibles a la extinción. En la mayoría de las especies, las hembras sólo pueden tener una cría cada año, en otras tienen que esperar casi cinco años para tener dos nacimientos. Mucha gente los molesta cuando entra a las cuevas durante el tiempo en que nacen las crías y provocan que se separen las crías de su mamá.

La transmisión de enfermedades entre los murciélagos y el humano es muy rara, existen sólo dos enfermedades que tienen un impacto en la gente, éstas son:

HISTOPLASMOSIS: Es una enfermedad causada por un hongo que vive en el guano de aves y murciélagos. La infección casi siempre ocurre en las cuevas por lo que la gente debe evitar entrar en ellas.

RABIA: Es un virus transmitido por la saliva que afecta a los mamíferos (perros, caballos, vacas, cerdos, murciélagos, etc.)

Los murciélagos encontrados en el suelo y que son fáciles de capturar, probablemente están enfermos y no deben ser tocados porque su mordedura puede ser peligrosa.



Los murciélagos polinívoros o nectarívoros son quirópteros que pertenecen a una familia llamada Filostómidos. De 36 especies que existen de este tipo de murciélagos, 12 especies se encuentran en México; y de éstas sólo dos especies son endémicas, es decir exclusivas, de nuestro país y al menos tres especies son migratorias.

¿Dónde viven?. Se les encuentra con mayor frecuencia en cuevas localizadas en bosque tropical y matorral de las zonas áridas, tropicales y subtropicales.

¿Qué tienen de especial?. Los murciélagos comparten el tipo de alimentación con otros animales como por ejemplo, la paloma pitahaya, los colibríes, las abejas y las mariposas entre otros. Todos se alimentan en mayor o menor grado de polen y néctar, es decir, son polinizadores de un gran número de plantas.

Los murciélagos nectarívoros se alimentan de polen y néctar de las flores. El néctar es una excelente fuente de carbohidratos y el polen lo es de proteínas, por lo cual presentan características especiales que los han hecho adaptarse a este tipo de alimentación y esto los hace diferentes a otros murciélagos.

¿Cómo son?. Los murciélagos polinívoros presentan adaptaciones o modificaciones tanto a nivel morfológico como fisiológico. Su tamaño va de pequeño a mediano, su peso promedio va de 8 a 30 g. y su rostro es alargado; su dentadura es débil en comparación con otros murciélagos y sus dientes son muy pequeños; la lengua, larga y extensible tiene papilas alargadas como

pelos en la punta especializadas para coleccionar el néctar de las flores.

Como el néctar es un alimento que es retenido poco tiempo en el aparato digestivo, éste es corto en comparación al de otros murciélagos.

En lo que se refiere a los órganos de los sentidos, su capacidad de ecolocación es muy pobre y su hoja nasal usada para emitir los sonidos de ecolocación, es pequeña y menos compleja, pero en cambio poseen una vista y un olfato bien desarrollado que les ayuda a detectar las señales visuales y olfativas que utilizan las flores para anunciar su presencia.

¿Qué comen?. Estos murciélagos obtienen las proteínas y carbohidratos del polen y néctar de una gran variedad de plantas como agaves y cactus columnares, como la pitaya, entre otros, pocos son exclusivamente nectarívoros ya que la mayoría también puede consumir frutos o insectos. Al igual que los murciélagos, las plantas polinizadas por animales como el murciélago, han desarrollado características especiales para poder ser localizadas por ellos; en la mayoría las flores se abren de noche, son de colores pálidos o ligeramente rojizas para poder ser detectadas fácilmente en la oscuridad de la noche y presentan un fuerte y penetrante olor. En otras plantas como el agave o mezcal, las flores permanecen abiertas por varias noches, pero sólo se produce néctar de noche. El polen de algunas de estas plantas contiene el doble de proteínas que las plantas polinizadas por insectos; producen una gran cantidad de polen y además tienen un complemento de aminoácidos esenciales que son de suma importancia



para el murciélago, tanto para la construcción del tejido muscular como para estimular el crecimiento de las crías. A cambio de éstas proteínas y aminoácidos, el murciélago ayuda a transportar el polen de una planta a otra, es decir, colabora para que se efectúe la fertilización cruzada y así contribuye al flujo genético dentro de las poblaciones de plantas y a mantener la diversidad genética; además al comer la pulpa de la fruta madura de algunas plantas también ayuda a dispersar las semillas a través de las excretas.

Migraciones. Existen tres especies de murciélagos polinívoros que presentan movimientos migratorios: el murciélago hocicudo mayor, también llamado magueyero mexicano; el murciélago hocicudo de Curazao o magueyero menor; y el murciélago trompudo. Existe poca información sobre estos movimientos, aún existen muchas dudas respecto a las rutas, los patrones migratorios, la composición de los grupos, si sólo migran algunas poblaciones o parte y los motivos por los que realizan el viaje, pero de lo que no hay duda, es que las hembras viajan buscando el clima y el alimento adecuado para la reproducción y para lograr que las crías sobrevivan; también se sabe que muchas especies de plantas como los agaves silvestres y cactus columnares dependen de estos murciélagos, en particular el murciélago magueyero, para que se efectúe la polinización cruzada. En algunas especies, como en el caso de la población norteña del occidente del murciélago magueyero menor, las migraciones se realizan anual-

mente a lo largo de los llamados "corredores de néctar" de la costa del Pacífico que se localizan en los estados ubicados en la región occidental de México (Jalisco, Colima, Nayarit, Sinaloa y Sonora) hasta el sudoeste de los Estados Unidos de América. Estos corredores también son utilizados por otros polinizadores migratorios como el colibrí, la paloma pitayera o la mariposa monarca, entre otros. Esta conducta migratoria los convierte en eslabones móviles ya que conectan hábitats que de otra manera quedarían aislados.

Por su complejidad, algunos investigadores consideran a la migración del murciélago magueyero como un "fenómeno en peligro"; esto se debe a que durante el viaje estos murciélagos no sólo enfrentan un gran número de peligros naturales y provocados, sino que además son muy susceptibles a las condiciones ambientales y cualquier cambio ambiental local a lo largo de la ruta migratoria que afecte la floración de las plantas de las que se alimenta, puede interrumpir el viaje.

Su conducta migratoria aunada al hábito alimenticio tan especializado, los hace más vulnerables a la extinción que otras especies de murciélagos. De hecho, en la actualidad cuatro especies se encuentran catalogadas como amenazadas: el murciélago magueyero mexicano (*Leptonycteris nivalis*), el murciélago magueyero menor (*Leptonycteris curasoae*), el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*) y el murciélago platanero (*Musonycteris harrisoni*).



Otros problemas a los que se enfrentan. Otros peligros a los que se enfrentan éstos y otros murciélagos son:

1. La destrucción de sus refugios ya sea por que los confunden con los murciélagos conocidos como vampiros o por miedo debido a falsas creencias.

2. Las prácticas de producción agrícola y ganadera inadecuadas.

3. Las cada vez más frecuentes visitas “ecoturísticas” o de visitantes ruidosos y destructivos, que al perturbar a los murciélagos hibernantes se ven forzados a utilizar sus reservas de energía y mueren por inanición.

4. Fragmentación del hábitat, ruptura de corredores a el néctar requerido, por conversión de la vegetación o destrucción con fines comerciales.

5. Probablemente la exposición excesiva del polen de las plantas a herbicidas y pesticidas.

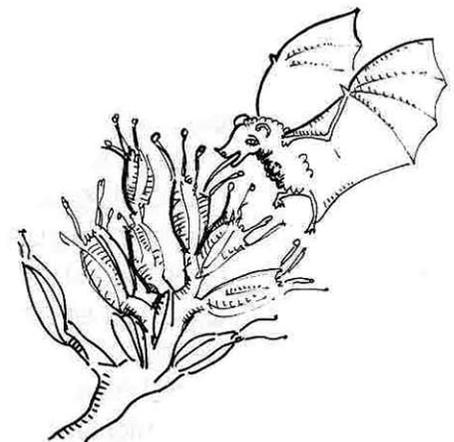
6. La ignorancia sobre la biología de estos murciélagos y sobre los beneficios directos que obtiene el ser humano gracias a éstos aliados incomprendidos.

IMPORTANCIA. Los murciélagos nectarívoros o polinívoros tienen gran importancia para las comunidades de plantas, para los ecosistemas y para el hombre. En lo que se refiere a las plantas, les ayudan a realizar la polinización y así una nueva planta; este tipo de reproducción sexual es sumamente importante, ya que garantiza la adecuada recombinación genética entre poblaciones. Además, todas las plantas polinizadas por murciélagos son componentes importantes de las comunidades donde habitan, ya que

ofrecen alimento y refugio a una gran variedad de animales.

Por otro lado, estos murciélagos son polinizadores de plantas de gran importancia socioeconómica y cultural para el ser humano, en particular para muchas etnias Mesoamericanas, tal es el caso del agave, que ha sido utilizado desde antes de la llegada de los españoles hasta hoy en día, no sólo para extraer fibras para la fabricación de cuerdas, sandalias, hamacas; sino también para darles un uso medicinal y ceremonial, así como para la elaboración de diversas bebidas alcohólicas, como el mezcal, el bacanora o el famoso tequila.

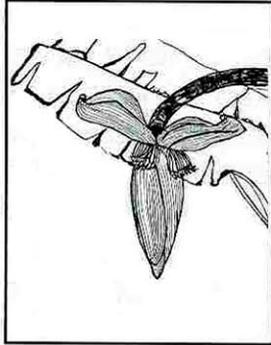
La declinación de las poblaciones de los murciélagos polinívoros, como es el caso del *Leptonycteris*, puede traer muchas repercusiones a manera de reacción en cadena, que puede destruir el balance natural de varios ecosistemas, en especial el desierto y el bosque tropical seco.



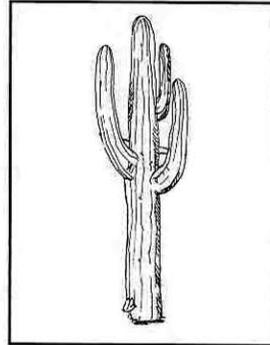
Flores para Lucía la Murciélaga



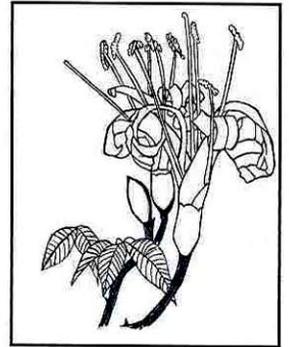
ALGUNAS PLANTAS POLINIZADAS POR MURCIÉLAGOS



Plátano



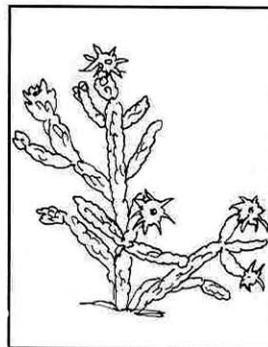
Saguaro



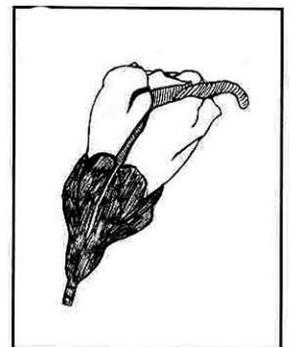
Ceiba



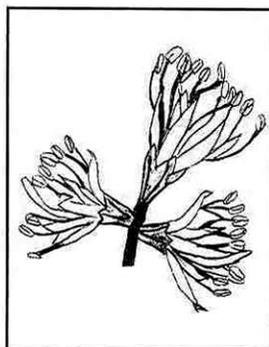
Agave o Mezcal



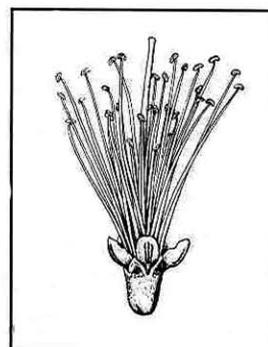
Pitaya



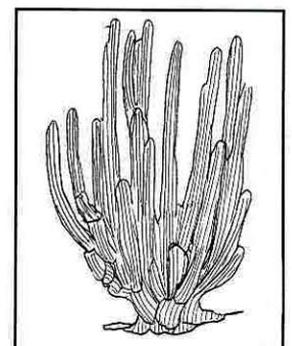
Balsa



Guaje



Clavellina



Cardón



JUEGO DE LA POLINIZACIÓN

OBJETIVO: A través del juego el participante comprenderá el proceso de la polinización y será capaz de reconocer el importante beneficio que tiene este fenómeno para las plantas, los murciélagos, el medio ambiente y para el mismo ser humano.

EDAD: Mayores de 8 años (se sugieren algunas variables del juego de acuerdo a la edad).

Nº DE JUGADORES: Adaptable al número de participantes.

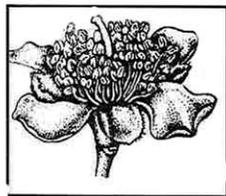
LUGAR RECOMENDADO: Un área lo suficientemente amplia para que los participantes puedan moverse con facilidad.

TIEMPO DE DURACIÓN: 20 min.

MATERIALES:

- ◆ Pelotitas (polen) de plástico de 2 colores, ligeras, limones o piedritas.
- ◆ Recipientes, cajas o platos para depositar y coleccionar las pelotas (polen).
- ◆ Tarjetas, dulces o algún objeto que represente el néctar.
- ◆ Cucharas.

CONTENIDO: La producción de semillas es un mecanismo a través del



cual las plantas se reproducen y es en las flores donde se encuentran los órganos para producir esas semillas. Para produ-

cirlas, un polvo muy fino llamado polen, que contiene el gameto masculino de la planta y que es producido en los estambres de la flor (órgano masculino), tiene que ser llevado de una flor a otra, a la parte femenina (al ovario que produce el óvulo), esta labor es cono-

cida como polinización y es realizada por el viento y también por diversas especies de animales que ayudan a las plantas en este proceso a cambio de alimento, el néctar y polen que producen las flores, al unirse el polen con el óvulo se forman las semillas y así una nueva planta. Entre los polinizadores más conocidos están los colibríes, las palomas de alas blancas, abejas, abejorros, mariposas, polillas, avispas, moscas, hormigas, etc., pero uno de estos grupos de polinizadores, cuya labor es desconocida por muchos son los murciélagos nectarívoros o polinívoros.

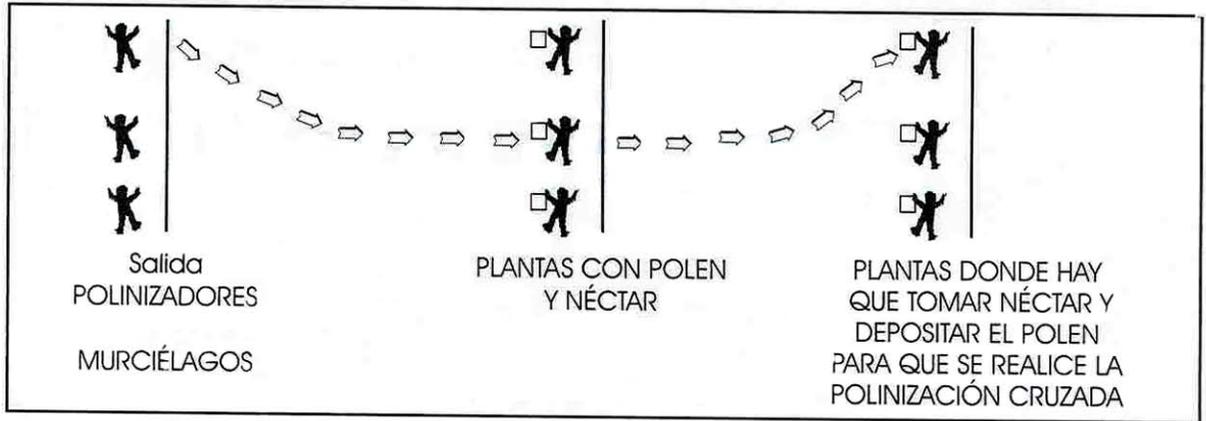
Tanto las plantas como los animales que intervienen en este proceso, se han ido modificando morfológica, fisiológica y conductualmente hasta llegar a adaptarse uno al otro. Así pues, para atraer a los polinizadores y poder ser polinizadas, las flores producen colores y olores específicos.

DESARROLLO: Mediante este juego los participantes representarán a los murciélagos y las plantas en el proceso de la polinización. El jugador que pueda transportar la mayor cantidad de polen de una flor a otra para lograr la reproducción (la producción de semillas y con esto los frutos), será el ganador.

INSTRUCCIONES:

1. Defina un área para realizar la dinámica.

2. Divida a los participantes en grupos de tres niños. Un participante representará al murciélago polinizador y los otros dos a las plantas que polinizará; el murciélago llevará una cuchara en la boca, para coleccionar polén y néctar, una de las plantas tendrá un recipiente con polen (pelotas) y



néctar (tarjetas) y la otra también, pero con polen (pelotas) de color diferente.

3. Pasan a ocupar sus lugares como se muestra en la figura de arriba.

4. A la voz de **¡fuera!** los murciélagos salen en busca de la primera planta que le corresponde y toman el néctar con la mano y con la cuchara en la boca recolectará un grano de polen y lo llevará a la segunda planta que le corresponde, al llegar deja el polen de la planta uno y toma otro néctar y grano de polen de otro color y así hasta terminar con el néctar y polen.

5. Gana el equipo que logre coleccionar la mayor cantidad de granos de polen y néctar de la segunda planta, lo cual significará que la planta ha sido polinizada y por lo tanto podrá producirse.

VARIACIONES DEL MISMO JUEGO: De acuerdo a la edad de los participantes, el grado de dificultad del juego se puede aumentar, algunas opciones son:

a) Representar a los polinizadores nocturnos y diurnos y su efectividad en la polinización de las plantas.

b) Representar a los diversos animales que coinciden en la polinización de la misma planta.

c) Representar a los diferentes polinizadores (murciélagos, abejas, mariposa monarca, paloma de alas blancas, etc.) y localización de las plantas que poliniza cada una de ellos.

d) Combinar este juego con el de ¿Qué sentido tiene?

REGLAS DEL JUEGO:

1. Ningún jugador puede hacer uso de las manos; si las mete quedará descalificado.

2. El jugador que en el trayecto a depositar el polen lo tire, no podrá recogerlo, deberá ir en busca de otro.

CIERRE DEL JUEGO:

Al final del juego se discute como se sintieron, qué significado tiene el juego, se comenta todo lo referente a las adaptaciones que tienen las plantas y los murciélagos para este tipo de reproducción y de alimentación y se apoya a los participantes para que reflexionen sobre los beneficios de los polinizadores.



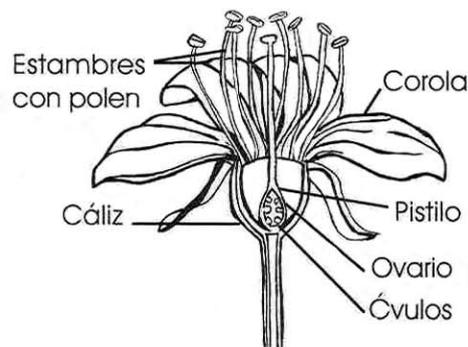
¡LA PALABRA ESCONDIDA!

Ayuda a Lucía a encontrar las palabras escondidas relacionadas con el proceso de la polinización. Búscalas en el cuadro de letras, pueden estar acomodadas en sentido vertical, horizontal, diagonal, hacia atrás o hacia delante. ¡SUERTE!

M	O	L	T	A	P	R	S	B	D	E	A
U	X	E	S	T	A	M	B	R	E	N	L
R	E	P	R	O	D	U	C	C	I	O	N
C	Q	W	T	H	N	I	P	V	M	Z	E
I	V	S	Y	G	C	Y	L	T	J	K	L
E	C	A	L	P	Y	A	A	N	C	F	O
L	D	A	N	I	K	J	B	F	E	V	P
A	N	E	C	T	A	R	S	V	L	B	E
G	G	P	L	A	N	T	A	S	F	O	C
O	L	L	C	Y	A	G	A	D	E	A	R
E	U	P	Y	A	A	B	H	Ñ	X	B	P
P	O	L	I	N	I	Z	A	C	I	O	N

PALABRAS

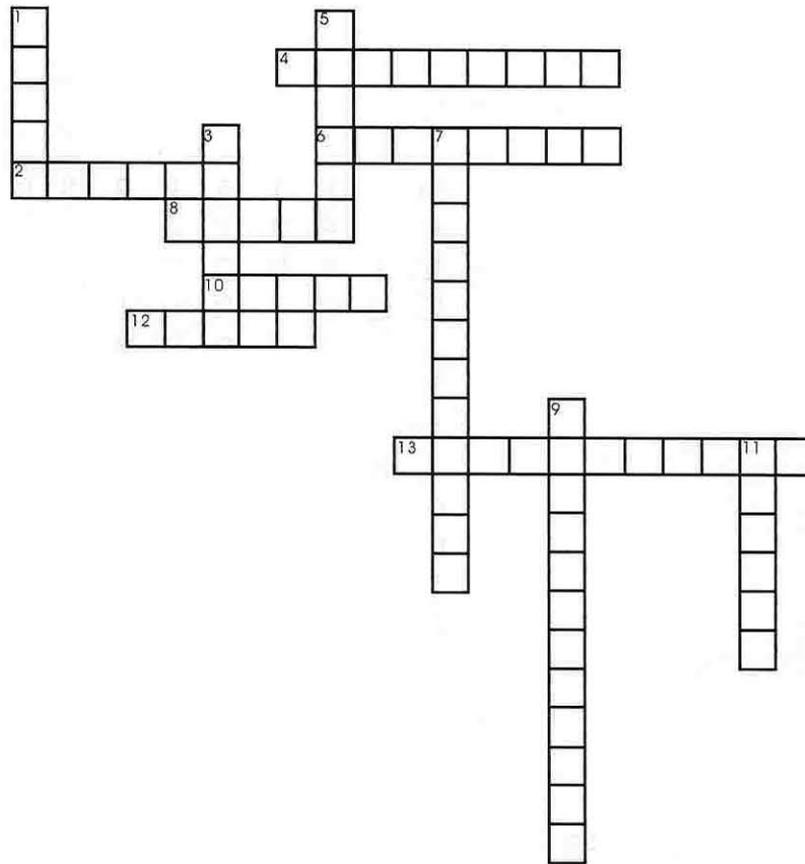
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1.- Murciélago. | 6.- Pitaya. |
| 2.- Néctar. | 7.- Plantas. |
| 3.- Polen. | 8.- Reproducción. |
| 4.- Polinización. | 9.- Estambre. |
| 5.- Agave. | 10.- Flor. |





LOS MURCIÉLAGOS NECTARÍVOROS

CRUCIGRAMA



HORIZONTAL

2. Los murciélagos polinívoros se alimentan de una substancia azucarada llamada:
4. Viaje periódico que realizan los murciélagos para criar o encontrar alimentos.
6. La forma del rostro de los murciélagos polinívoros es:
8. Refugio natural, donde los murciélagos duermen durante el día.
10. Planta de la cual se extrae el tequila y que de manera silvestre es polinizada por él murciélago magueyero.
12. Uno de los sentidos muy desarrollado en los murciélagos polinívoros y que les permite encontrar su alimento.
13. Método mediante el cual algunos murciélagos emiten sonidos para localizar objetos o alimentos pero que en los murciélagos nectarívoros no está tan desarrollado.

VERTICAL

1. Polvillo de color amarillo pegajoso, que se adhiere al pelo de los murciélagos al meter su cabeza a las flores para alimentarse.
3. Además de polen y néctar en ocasiones los murciélagos polinívoros pueden alimentarse de:
5. Nombre que se le da a la fruta de una cactácea de la que en ocasiones se alimentan los murciélagos magueyeros.
7. A través de la polinización los murciélagos ayudan a las plantas a que realicen la:
9. Al proceso mediante el cual los murciélagos transportan el polen, de flor a flor se le conoce como:
11. Gracias a éste sentido los murciélagos polinívoros detectan los olores que despiden algunas flores para atraerlos.



"LA MIGRACIÓN. UN VIAJE PELIGROSO"

OBJETIVO: A través del juego el participante comprenderá todos los elementos que intervienen a lo largo de la ruta migratoria del murciélago magueyero y reflexionará sobre los peligros naturales y aquellos provocados por el hombre.

EDAD: Mayores de 8 años.

No. DE JUGADORES: Todo el grupo, entre más numeroso sea mejor.

LUGAR RECOMENDADO: Un espacio amplio para que los participantes puedan correr.

TIEMPO DE DURACIÓN: 20 min.

MATERIALES:

- ◆ Tarjetas de identificación: cueva, alimento, halcón, etc. (reproducidas cuantas veces sea necesario).
- ◆ Gis blanco o algo similar para marcar el cuadrante en donde van a jugar los participantes.
- ◆ Masking tape ó alfileres para prender las tarjetas.

CONTENIDO: Para que pueda llevarse a cabo la migración, los murciélagos magueyeros requieren, entre otras cosas, de energía suficiente para el largo viaje, la cual es obtenida del néctar y del polen de flores de algunas plantas. Además, el alimento tiene que estar disponible a lo largo de toda la ruta ó corredor migratorio. También es necesario que los murciélagos encuentren refugios adecuados. Algunos investigadores consideran a la migración como un "fenómeno en peligro", ya que además de los aspectos mencionados anteriormente y de su susceptibilidad a las condiciones ambientales y a la presencia humana, los

murciélagos se enfrentan a muchos otros peligros.

Es por eso que para poder conservar a los murciélagos nectarívoros, es muy importante conocer su biología, los factores que le afectan, reconocer la importancia que tienen tanto para los ecosistemas áridos y semiáridos como para el ser humano; reconocer la importancia de mantener en buen estado el hábitat a lo largo de la ruta migratoria, especialmente el bosque tropical seco y el desierto.

DESARROLLO:

Después de la plática los participantes realizarán el juego de la migración. Este se realiza simulando dos situaciones; en la primera se representa lo que sucede durante la migración de los murciélagos magueyeros en condiciones naturales, y en la segunda parte, se presenta la migración con todos los factores adversos que tienen que enfrentar los murciélagos, cuando hay intervención del ser humano.

INSTRUCCIONES:

1. Definir un área rectangular como se indica en el dibujo de la situación 1 y marcar los límites de la misma.

2. Dividir a los participantes de la siguiente manera:

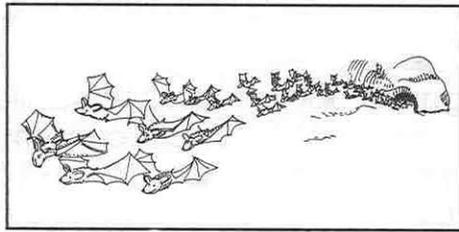
- ◆ Un niño representará a la cueva o refugio, dos niños representaran a los depredadores, dos el alimento y el resto del grupo representará a los murciélagos.

3. Identificar a los participantes por medio de las tarjetas con su respectivo dibujo, pegándolas de manera que sean visibles y organizadas de la siguiente manera:

- ◆ Depredadores (D): halcón, serpiente, etc.
- ◆ Factor ambiental (F): Tormenta.

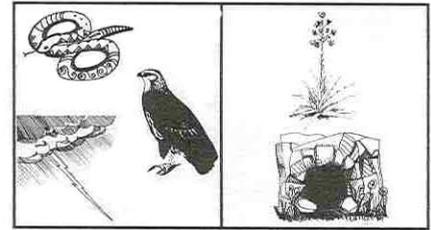


Grupo 1



Murciélagos

Grupo 2



Depredadores y factores ambientales

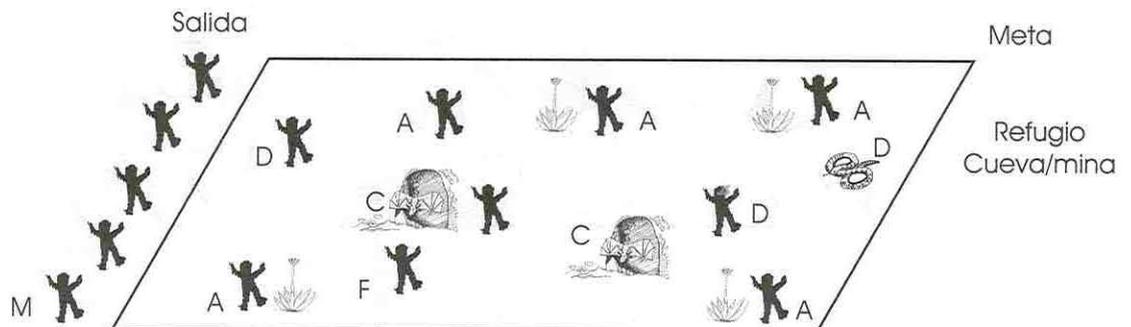
Alimentos y refugio.

- ◆ Humanos (H): niño con resortera y adulto con pócima.
 - ◆ Alimento (A): Agaves y cactus.
 - ◆ Refugio (C): Cueva.
 - ◆ A los alimentos y el refugio darles varias copias de las mismas.
4. Posteriormente pasar al área de juego e iniciar con la Situación 1.

El grupo que representa a los murciélagos se acomodan en la línea de salida e iniciarán su viaje migratorio corriendo de la línea de salida hacia la meta; como el viaje es largo, tendrán que alimentarse durante el trayecto a fin de que obtengan la energía suficiente para el viaje, pero

Situación 1. Sin intervención humana.

M= Murciélago
 A= Plantas - alimento
 C= Refugio
 D= Depredadores (halcón-serpiente)
 F= Factores ambientales (tormenta)





también deben de encontrar refugios adecuados para descansar 5 segundos y en cada parada los murciélagos tendrán que coleccionar las tarjetas respectivas que serán entregadas por el refugio y alimento.

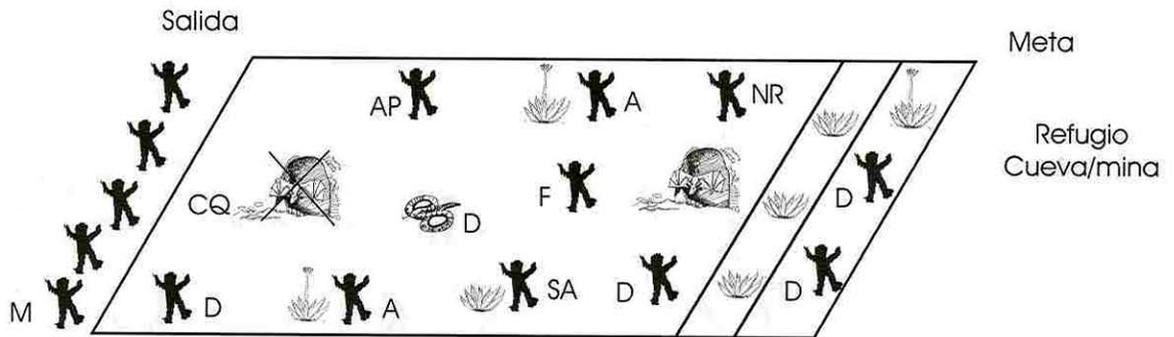
Al llegar a la meta los murciélagos deben haber recolectado una tarjeta de cada una de las plantas y de los refugios, que estarán fijos a lo largo del trayecto; si esto se cumple significará que el murciélago pudo realizar la migración.

Pero durante el trayecto estarán dispersos los depredadores naturales y los factores ambientales quienes podrán perseguir a los murciélagos y al darles alcance significará que han sido comidos ó muertos, por lo cual deberán abandonar el área de juego.

Al final se cuentan los murciélagos que pudieron llegar a la meta y se discute lo que sucedió en el juego.

Situación 2. " La migración, con la intervención del hombre".

CQ= Cueva quemada
 SA= Alimento que no lo dejaron florecer.
 NR= Niño con resortera
 AP= Adulto para pócima





En la situación 2 se juega de la misma manera que la situación 1 con las siguientes variantes:

a) Que dos niños representen a un niño con resortera y otro a un adulto con pócima. Ambos pueden atrapar a todos los murciélagos que quieran.

b) Que dos niños representen a una planta sin flor y otro a una cueva quemada. En esta situación los murciélagos no podrán alimentarse ni descansar; por lo tanto tendrán que buscar la planta con flor y una cueva para descansar.

c) Para integrar las variantes a y b será necesario contar con un mínimo de veinticinco participantes.

d) En caso de tener más de 25 niños la proporción será la siguiente:

Integrar niños para que cada uno represente una cueva, dos alimentos, un depredador, una cueva quemada, un alimento sin flor y el resto de los niños representarán a los murciélagos.

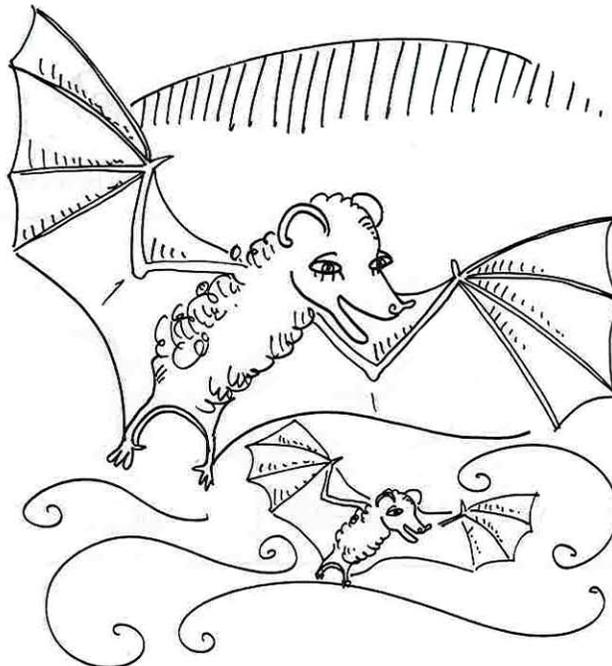
REGLAS DEL JUEGO:

- ◆ Ningún participante puede salirse de los límites marcados como área de juego.
- ◆ Los murciélagos deberán llegar a cada refugio y a cada planta a fin de recoger la tarjeta.
- ◆ Si los murciélagos llegan a la tormenta quedarán eliminados.
- ◆ La tormenta podrá atrapar a todos los murciélagos que pueda.
- ◆ Los depredadores sólo podrán atrapar un murciélago.
- ◆ Los humanos pueden atrapar todos los murciélagos que quieran.

CIERRE DEL JUEGO:

Al finalizar se discute con los participantes lo que sucedió en cada una de las dos situaciones y se comparará el número de murciélagos que logró llegar a la meta. Se discute también las alternativas de solución del problema.

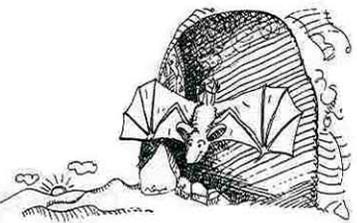
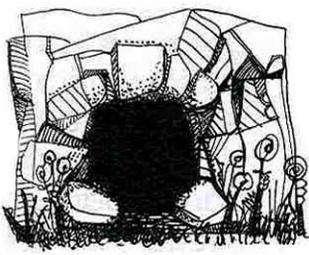
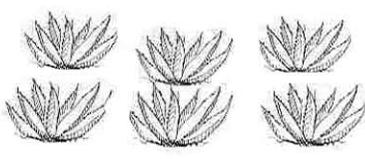
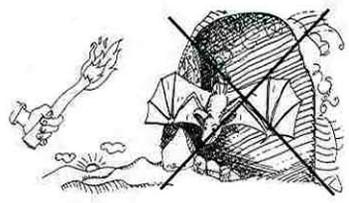
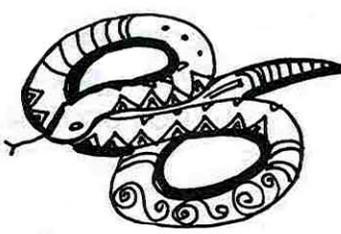
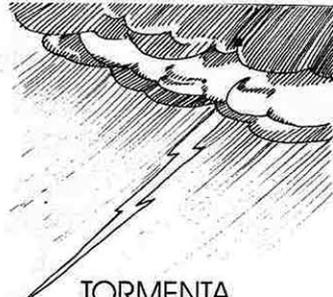
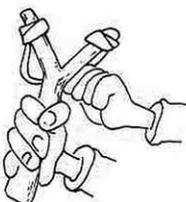
Para reforzar lo aprendido realizar las hojas de trabajo referentes al tema de la migración que aquí se anexan.





LA MIGRACIÓN, UN VIAJE PELIGROSO

TARJETAS
Fotocopia y recorta

 <p>AGAVE</p>	 <p>CACTO</p>	 <p>CUEVA</p>
 <p>MINA ABANDONADA</p>	 <p>CULTIVO DE AGAVE La tala de áreas silvestres para conversión en plantaciones.</p>	 <p>CUEVA QUEMADA La destrucción de los refugios ó alterada por visitantes.</p>
 <p>HALCÓN</p>	 <p>SERPIENTE</p>	 <p>TORMENTA</p>
 <p>NIÑO CON RESORTERA</p>	 <p>ADULTO PÓCIMA</p>	 <p>PESTICIDAS Y HERBICIDAS El polen ha sido contaminado</p>



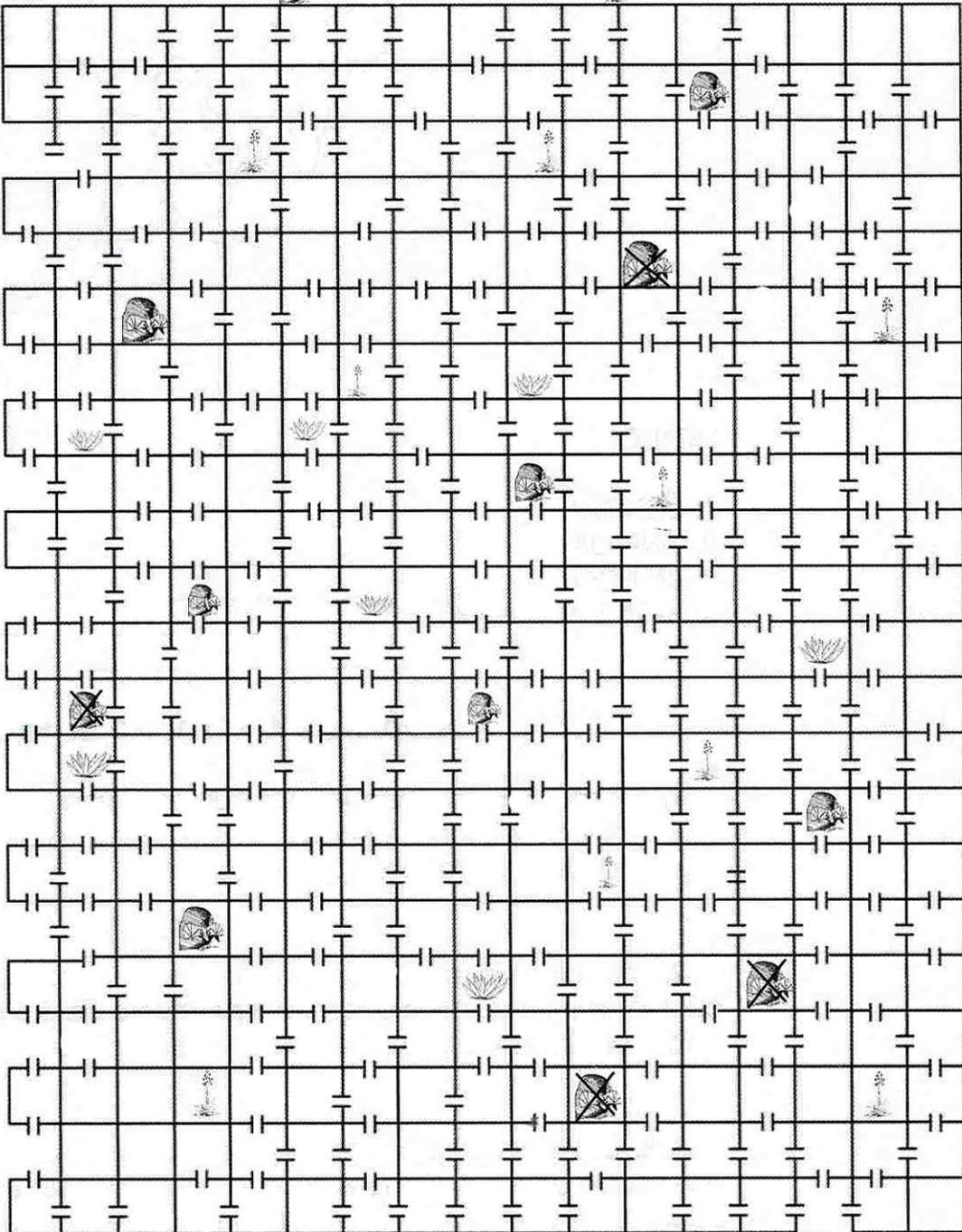
LA MIGRACIÓN

AYUDA A LUCÍA A REALIZAR EL VIAJE DE LA MIGRACIÓN

Recuerda que para que Lucía pueda llegar a la meta debe descansar y comer en el camino, pero ten cuidado ya que hay algunas cuevas que han sido quemadas y plantas que no tienen flor.

 Cueva quemada
  Cueva para descansar
  Alimento
  Sin alimento

Punto de Salida 



Punto de Llegada 



LA MIGRACIÓN, SIGUIENDO LA RUTA

Localiza y marca en el siguiente mapa los estados de la República Mexicana por los que pasa el murciélago magueyero menor e investiga el uso que se le da en cada estado a las plantas de las que se alimentan; para hacerlo busca información al respecto en tus libros de texto, el atlas y otras fuentes bibliográficas.

IBUENA SUERTE!



ESTADO	CAPITAL	Uso local de las plantas de las que se alimentan y mes en las que florecen.	
		Planta	Uso
1. SONORA	_____	_____	_____
2. SINALOA	_____	_____	_____
3. JALISCO	_____	_____	_____
4. BAJA CALIFORNIA	_____	_____	_____
5. NAYARIT	_____	_____	_____

AYÚDANOS A RESOLVER EL PROBLEMA

1. Los murciélagos magueyeros comen cerca de 2.17 K. cal (4 gr.) de néctar en 20 minutos. ¿Cuánto tiempo necesita para consumir 9.67 Kilocalorías que es la cantidad de energía diaria que requiere?.

2. Las flores del agave emergen de una larga estructura llamada quiote, el cual tiene un crecimiento semanal promedio de 3.5 cm. ¿Qué altura alcanza el quiote en 4 meses, que es el tiempo aproximado que dura creciendo?

3. Si tú hicieras por carretera el recorrido que hacen los murciélagos para llegar a la cueva donde nacen sus crías, la cual se localiza en la parte norte de Sonora ¿Cuántos km. recorrerías de Chamela a Mazatlán, de Mazatlán a Hermosillo y de Hermosillo a la frontera norte de Sonora?.



LA MIGRACIÓN BATI-OCA

OBJETIVO: Reforzar lo aprendido con el juego La migración.

EDAD: Mayores de 8 años.

Nº DE JUGADORES: Grupos de 4 a 5 niños.

LUGAR RECOMENDADO: Cualquier lugar cómodo para colocar el tablero al centro de los jugadores.

MATERIALES: Tablero Bati-Oca, tarjetas "La migración", dado, murciélagos de papel o fichas de colores.

DESARROLLO: El juego consiste en lograr que los murciélagos realicen el viaje migratorio (no solo de ida, sino también de regreso).

INSTRUCCIONES:

1. Abre tu guía en La Bati-Oca para formar un tablero.

2. Se ha anexado una hoja con una lista de preguntas y deberás responder una de ellas en el orden que se presentan cuando caigas en la casilla de tarjeta para que puedas avanzar una casilla.

3. Si no contestas la pregunta de la tarjeta adecuadamente regresarás a la casilla en donde te encontrabas.

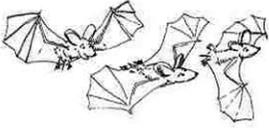
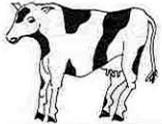
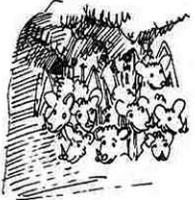
4. Cada jugador elige un murciélago o ficha y se colocan en la cueva de salida.

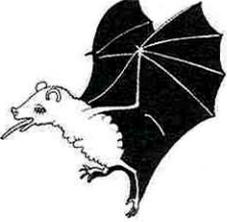
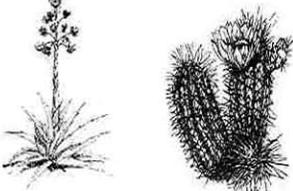
5. Por turnos cada jugador lanza un dado (que tú mismo puedes hacer con papel) ó copia las fichas anexas y recórtalas, toma una al azar, realiza la operación y avanza con el resultado.

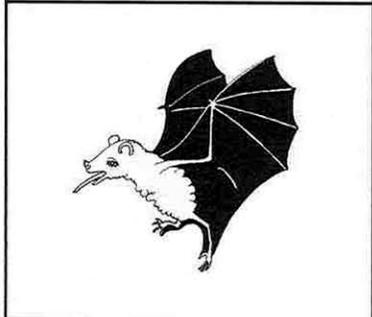
6. El jugador que realice primero el viaje migratorio completo será el ganador.

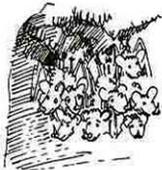
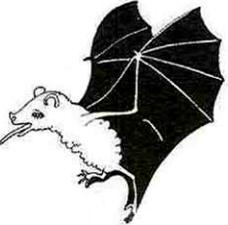




<p>E.U.A</p> 	<p>¡Qué pasó! Deforestaron la vegetación para meter ganado regresa a la cueva anterior.</p> 	<p>TARJETA</p>	<p>¡Silencio! murciélagos descansando. PCMM</p> 
---	---	----------------	--

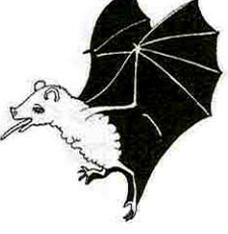
<p>Lo siento, fuiste atacado por un niño con una resortera y quedaste herido. Deja pasar dos turnos.</p> 		<p>TARJETA</p>	<p>Felicidades. Encontraste alimento y puedes continuar el viaje, avanza 2 casillas.</p> 
--	--	----------------	--



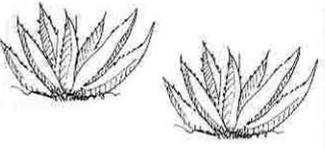
<p>¡Silencio! Murciélagos descansando. PCMM</p> 	<p>Felicidades. Encontraste alimento y puedes continuar el viaje, avanza 2 casillas.</p> 	<p>¡Cuidado! Te capturó una persona para hacer una pócima, quería ser guapo (se quedó igual de feo), retrocede a la casilla donde estabas.</p> 	
--	--	--	---

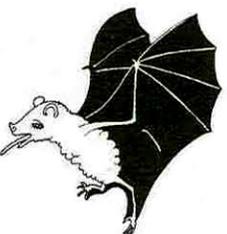
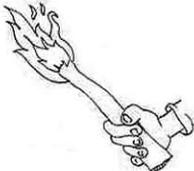
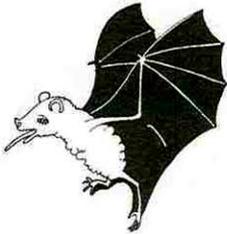
ACTIVIDADES DE APOYO

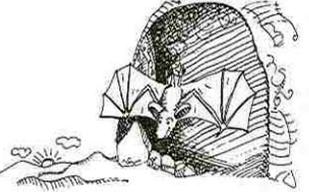


<p>¡Qué suerte! Encontraste alimento, avanza 1 casilla.</p> 		<p>¡Silencio! Niños aprendiendo sobre la importancia de proteger a los murciélagos (avanza 3 casillas).</p> 	<p>TARJETA</p>
---	---	--	----------------

No hay alimento, pues no dejaron florecer a las plantas, regresa 6 casillas.



	<p>¡Felicidades! caíste en el PCMM , programa que protege a los murciélagos. Al caer en esta casilla puedes llegar directamente a tu destino (México-E.U. ó E.U.-México).</p>	<p>Quemaron el refugio regresa 2 casillas.</p> 	
---	---	---	---

<p>Lo siento a la salida de la cueva te comió una serpiente. Regresa a la cueva donde iniciaste.</p> 		<p>TARJETA</p>	<p>MÉXICO</p> 
--	---	----------------	---



LA MIGRACIÓN TARJETAS

- ◆ ¿Qué debemos hacer para proteger a los murciélagos?
- ◆ Tienes un minuto para inventar un poema, canción, rima o chiste sobre los murciélagos, ¡recítalo!
- ◆ Menciona los tipos de alimentación que hay en murciélagos.
- ◆ ¿Qué sentidos son los más desarrollados en los murciélagos nectarívoros?
- ◆ ¿Cómo ayudan los murciélagos en la naturaleza?
- ◆ ¿Cómo se llama la sustancia azucarada de la que se alimenta Lucía?
- ◆ Menciona tres peligros a los que se enfrentan los murciélagos durante la migración.
- ◆ ¿A qué grupo de animales pertenecen los murciélagos?
- ◆ ¿Cómo son los murciélagos nectarívoros?. Descríbelos.
- ◆ ¿Qué es la polinización?
- ◆ Nombra al menos dos plantas de las que se alimentan los murciélagos nectarívoros.
- ◆ ¿Qué es la migración?
- ◆ ¿Qué es el PCMM?
- ◆ ¿Qué animales se alimentan de murciélagos?

FICHAS ANEXAS

$2+1=$	$3 \times 1=$	$1 \times 1=$	$6-2=$	$4 \times 2-6=$
--------	---------------	---------------	--------	-----------------

$9-4=$	$9+4-7=$	$1+1=$	$7+4-6=$	$8-6+4=$
--------	----------	--------	----------	----------



ADAPTACIONES ¿QUÉ SENTIDO TIENE?

OBJETIVO: El participante experimentará como los murciélagos polinívoros utilizan el sentido del olfato para localizar las flores de las plantas de las cuales se alimentan.

EDAD: Mayores de 8 años.

Nº DE JUGADORES: Variable, el juego se adapta al número de participantes, entre más numeroso mejor.

LUGAR RECOMENDADO: Un lugar amplio para que los participantes puedan moverse libremente.

TIEMPO DE DURACIÓN: 15 min.

MATERIALES: Recipientes que contengan: ajo picado, orégano fresco, canela, albahaca y cilantro o algún otro ingrediente que sea muy aromático.

CONTENIDO: Los murciélagos, al igual que otros animales, utilizan los sentidos para encontrar alimento, refugio, pareja, reconocer a sus crías, etc.; pero de acuerdo a los hábitos alimentarios, algunos sentidos están más desarrollados que otros.

Las adaptaciones de algunas plantas y murciélagos polinívoros les permiten mejorar la probabilidad de supervivencia en el medio donde habitan. Así para poder alimentarse de polen y néctar, los murciélagos polinívoros presentan adaptaciones morfológicas y fisiológicas que los distinguen de otros murciélagos. Tienen gran habilidad para volar lentamente en espacios reducidos, maniobrando y revoloteando entre la vegetación, su rostro es alargado, la lengua es larga y con gran cantidad de papilas para coleccionar néctar; la dentadura es muy simple y débil, la hoja nasal es reduci-

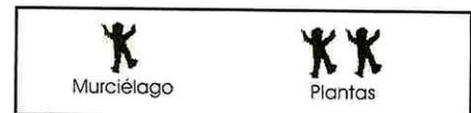
da en tamaño y complejidad, apenas es un pequeño apéndice en forma triangular; el aparato digestivo es corto.

El sistema sensorial de los murciélagos polinívoros se ha modificado para poder detectar las "señales" visuales y olfativas que utilizan las flores para ser localizadas. La capacidad de ecolocación es muy pobre, casi ninguno posee sonar y hay una reducción en la capacidad para emitir vocalizaciones y en la audición, pero la vista y el olfato están muy desarrollados por lo cual el cerebro posee zonas visuales y olfativas muy desarrolladas. Los murciélagos polinívoros también cuentan con una excelente capacidad de estimación espacial.

DESARROLLO: Después de haber participado en una plática, se realiza el juego que consiste en utilizar el olfato para encontrar las flores de las plantas específicas de las que se alimentan los murciélagos.

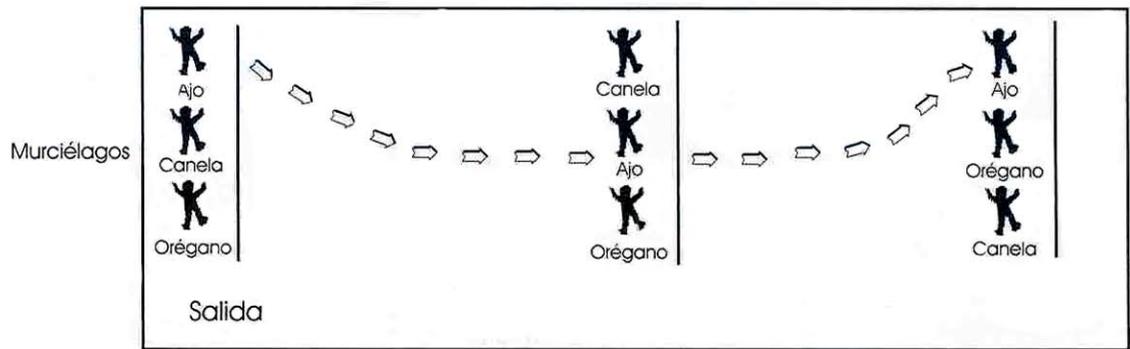
INSTRUCCIONES:

1. Divida a los participantes en 3 grupos iguales. Un grupo representará a los murciélagos y los otros dos a las flores de diferentes plantas de las que se alimentan estos murciélagos.



2. A las plantas se le da un recipiente opaco que deben tener en las manos con un ingrediente al azar (ajo, orégano, etc.), y por cada dos plantas se asigna el mismo ingrediente.

3. Definir el área de juego, de preferencia una zona amplia a manera de rectángulo, los murciélagos se acomodan en la línea de salida volteados de espaldas a las plantas y se les da a



oler un ingrediente a cada uno de ellos al azar. Las plantas se ubican a la mitad y al final del área formando dos filas, con su respectivo recipiente en la mano.

4. A la orden de 1,2,3, los murciélagos se voltean y tienen que identificar en las plantas el mismo ingrediente que ellos olieron utilizando únicamente el olfato.

5. El ganador será el murciélago que encuentre primero a las dos plantas de las que se alimenta.

REGLAS DEL JUEGO:

Nadie puede hablar durante la búsqueda y las plantas no se pueden mover de su lugar.

CIERRE DEL JUEGO: Al final todos los participantes comentarán sus impresiones respecto al juego, como se sintieron utilizando el sentido del olfato, que obstáculos encontraron, etc. Se discute la importancia de las adaptaciones que presentan estos murciélagos para poder alimentarse. Con el fin de reforzar lo aprendido en el juego, realiza las hojas de trabajo: ¿Qué bicho es ese? y ¡Qué confusión!.





ADAPTACIONES IQUÉ BICHO ES ÉSEI

Ayúdanos a encontrar y armar a Lucía, de acuerdo a las adaptaciones que presenta debido a su alimentación.

Encierra en un círculo el cuadro que corresponda.

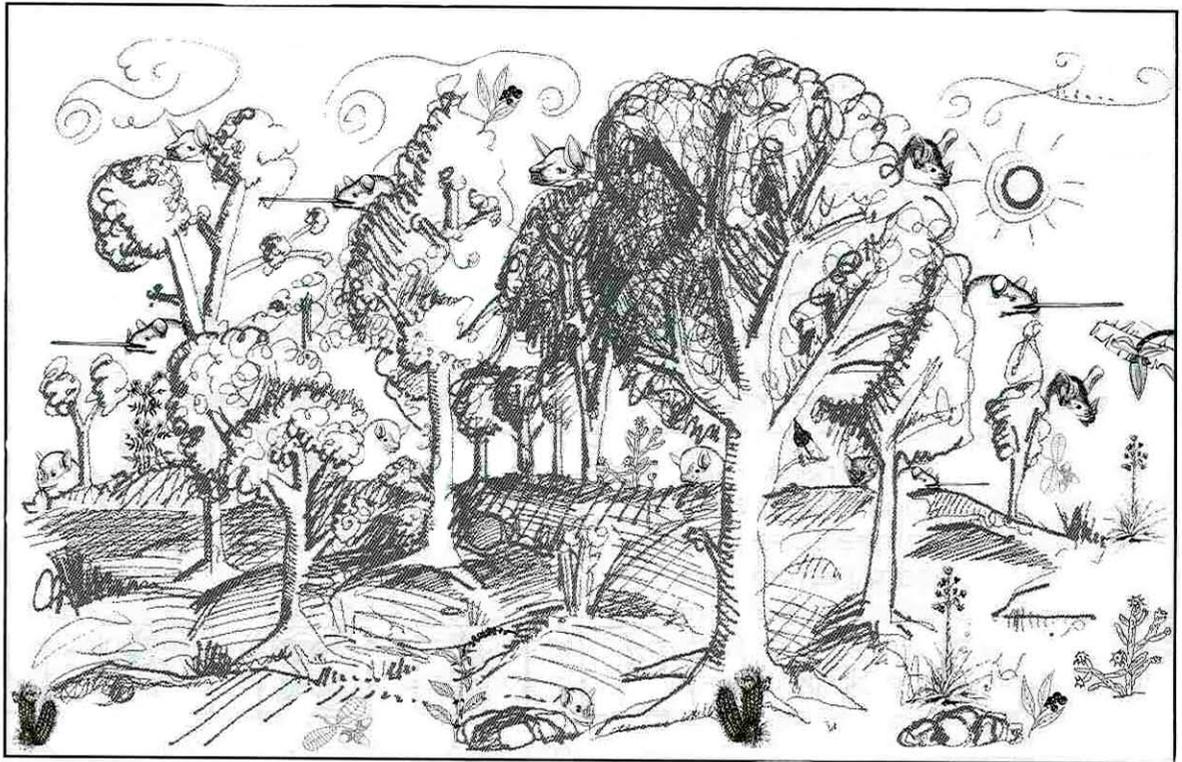
MURCIÉLAGOS NECTARÍVOROS

Rostro						
Orejas						
Nariz						
Dientes						
Lengua						
Cola						



ADAPTACIONES ¡QUÉ CONFUSIÓN!

Lucía decidió visitar tierras lejanas y encontró muchos murciélagos y plantas que a primera vista le parecían muy similares.



Encierra en un círculo a los murciélagos polinívoros que aparecen en la imagen.

Menciona algunas de las diferencias entre los murciélagos polinívoros y otros murciélagos.

Encierra en un círculo las plantas que son utilizadas por Lucía para alimentarse.

Menciona dos adaptaciones de los murciélagos y dos de las plantas.



Hay un gran número de actividades que nos pueden ayudar a reforzar lo aprendido y a involucrar a otras personas que no hayan participado directamente en el taller impartido por el PCMM.

Algunas de las actividades que se sugieren son:

EN CLASE

- ◆ Llevar a los alumnos a visitar un zoológico o museo en el que se exhiban murciélagos.
- ◆ Visitar un jardín botánico y buscar las plantas que son polinizadas por murciélagos.
- ◆ Investigar en el libro de texto cuántos polinizadores se encuentran y cuántos murciélagos.
- ◆ Organizar acciones para difundir en la escuela la importancia de conservar a los murciélagos, sus corredores migratorios y a la naturaleza en general.
- ◆ Realizar un concurso entre los alumnos para escribir un cuento sobre murciélagos nectarívoros.
- ◆ Elaborar actividades artísticas o manuales utilizando como tema los murciélagos polinívoros.
- ◆ Investigar si llegan o no los murciélagos a tu comunidad y de cuales son.

EN LA ESCUELA Y LA COMUNIDAD

- ◆ Publicar en la revista de tu escuela o comunidad un artículo sobre la importancia de los murciélagos polinizadores.
- ◆ Hacer un periódico mural sobre el tema de los murciélagos polinívoros y su importancia.
- ◆ Hacer una campaña para colocar y cuidar comederos para murciélagos y sembrar flores para atraer a otros polinizadores.

- ◆ Construir una casa de murciélagos y otra para otro polinizador y colocarlos en un lugar adecuado de tu escuela o comunidad.
- ◆ Organizar una campaña para que las personas no maten a los murciélagos y para que no destruyan los refugios migratorios.
- ◆ Establecer contacto con otras escuelas de México y E.U.A. e intercambiar datos de interés sobre los murciélagos de la comunidad y las acciones que realizan para conservarlos.
- ◆ Que los jóvenes diseñen y elaboren material de apoyo para que ellos difundan la información a los más pequeños (teatro, títeres, etc.).

ACTIVIDADES ARTÍSTICAS

A continuación se sugieren una serie de actividades:

- ◆ **Móvil de murciélagos y plantas.** Material: Cartulina, palos delgados, hilos y tijeras
- ◆ **Bati-sellos.** Material: Cordón, madera y pegamento.
- ◆ **Arte con huevo.** Material: Cáscara de huevo, pintura, pegamento y cartulina.
- ◆ **Cuadros en yute ó cuadrillé.** Material: De acuerdo a la edad, elegir un recorte de yute ó cuadrillé de 15 x15 cm. ribeteado con masking tape, aguja y estambre ó hilo para bordar.
- ◆ **Cuadro de cera.** Material: Cera de Campeche, estambre, palito de madera y dibujo en cartulina.



¿QUÉ PUEDES HACER TU PARA AYUDARLOS?

Además de las sugerencias que te dimos en las actividades de reforzamiento, es importante decirte que la convivencia cotidiana con los murciélagos generalmente pasa inadvertida para la mayoría de las personas. Sin embargo, en algunos casos pueden causar incomodidades, como: suciedad provocada por orina y excremento, mal olor, el ruido que hacen al entrar o salir de sus refugios y, ocasionalmente mordeduras y rasguños.

A continuación, te diremos qué hacer en el caso de que detectes alguno de estos animales:

- ◆ Si te encuentras un murciélago tirado en el piso:

En estos casos lo más probable es que el animal esté muerto o enfermo, por lo que es mejor no tocarlo, pues se puede poner muy nervioso y te puede morder o rasguñar.

- ◆ Si un murciélago se mete en tu casa:

Algunas veces al perseguir su alimento los murciélagos se despistan y se meten en las casas. Generalmente estos murciélagos comen insectos, por lo que es prácticamente imposible que te causen algún daño. En este caso lo mejor es abrir puertas y ventanas, prender las luces de la habitación donde se encuentra y esperar a que él solo se salga. Es preferible no molestarlo ni golpearlo con escobas, zapatos o matamoscas.

- ◆ Si hay un refugio de murciélagos en tu casa o en algún lugar cercano:

Si el hecho de que se encuentren cerca de ti, no representa ningún inconveniente, lo mejor es dejarlos y

convivir tranquilamente con ellos. Si representan un problema, hay algunas cosas que puedes hacer para ahuyentarlos sin causarles ningún daño.

- ◆ Si viven en una grieta, rendija o huecos en las tejas del techo, lo mejor es esperar el atardecer, que es cuando salen de sus refugios a buscar alimento. Es necesario verificar que no haya crías en el refugio y tapar lo huecos, si no se pueden sellar, entonces se pueden colocar bolitas de naftalina o productos de los que se usan para ahuyentar perros y gatos, este olor los ahuyentará y buscarán otro refugio, pero puede suceder que después de un tiempo otros murciélagos encuentren el refugio abandonado y se vuelvan a instalar.

- ◆ Si nunca has visto un murciélago en la ciudad y te gustaría verlos:

Te recomendamos que vayas al atardecer en verano a un parque, a un lugar donde haya árboles, o a algunos edificios altos de la ciudad, que estén iluminados, podrás ver que la luz atrae una gran cantidad de insectos, y todas las noches acuden ahí los murciélagos para alimentarse de éstos.

- ◆ Si tienes comederos de colibríes en tu casa, no los escondas de los murciélagos en las noches.

- ◆ Si tienes algún problema con los murciélagos y no sabes como resolverlo, comunícate con nosotros.

PCMM Programa para la Conservación de los Murciélagos Migratorios de México y Estados Unidos.



¡Hola! soy Lucía y te invito a formar un grupo con tus amigos para que me ayuden a cuidar a mis amigos los murciélagos y a todos los polinívoros.

¿Qué requieres para pertenecer al grupo?

- ◆ Cuidar a todos los murciélagos y, en particular, a los polinívoros.
- ◆ Apreciar y respetar a todas las plantas y animales que hay dentro y fuera de tu comunidad.
- ◆ Platicar con las personas adultas más cercanas a tí, de la importancia que tenemos los murciélagos en la naturaleza
- ◆ Registrar en un cuaderno cuando encuentres a un murciélago nectarívoro y/o cualquier otro polinizador y escríbenos para que nos cuentes como era, donde estaba, qué comía, etc., y envíalo a la siguiente dirección:

PCMM Programa para la Conservación de los Murciélagos Migratorios de México y Estados Unidos.

Te enviaremos tu credencial y una sorpresa en cuanto tengamos tus datos.

También te invitamos a que nos hagas llegar por escrito tus inquietudes, sugerencias y otras propuestas.

Nombre del grupo: _____

Nombre: _____

Grado: _____ Edad: _____

Escuela: _____

Dirección de la escuela y de tu casa: _____



Adaptación: Proceso evolutivo de un organismo al medio ambiente. Cualquier característica de un organismo vivo que mejora la probabilidad de su supervivencia en el medio donde habita.

Agave: Planta de hojas anchas y carnosas, de algunas especies se saca el aguamiel y el tequila, de otras, fibra textil.

Aminoácido: Moléculas orgánicas que contiene nitrógeno en forma de $-NH_2$ y grupo carboxilo, $-COOH$; unidos al mismo átomo carbono; son los "bloques estructurales" de las moléculas de proteína.

Cactáceas: Se aplica a las plantas de la familia del cactus.

Cactus: planta de tallo grueso, rico en agua y generalmente espinoso.

Dispersar: Separar y diseminar lo que está reunido.

Ecolocación: Método utilizado por algunos animales (por ejemplo, los murciélagos y delfines) para localizar objetos. Emiten sonidos muy altos, generalmente imperceptibles al oído humano, que se reflejan sobre los objetos y son detectados por el oído del animal u otro órgano receptor.

Especie: Conjunto de seres con características morfológicas, bioquímicas y genéticas comunes, cuyos miembros tienen toda la capacidad de reproducirse entre sí y producir descendientes fértiles.

Extinción: Desaparición total de una especie debido a su incapacidad de adaptación a los cambios del medio ambiente o a la acción del hombre.

Hoja nasal: Proyección de piel sobre la nariz.

Mamífero: Clase de animales vertebrados caracterizados por la presencia de glándulas mamarias y reproducción generalmente vivípara.

Migración: Viajes periódicos que realizan algunos animales, como las aves, mariposas y murciélagos, entre otros. Estos viajes pueden darse en el ámbito local o comprender grandes distancias.

Nectarívoros: Que se alimenta de néctar de las flores.

Néctar: Jugo o sustancia azucarada que segregan las plantas desde los nectarios de las flores y que atrae a algunos animales como a las abejas, insectos y murciélagos entre otros.

Polen: Polvillo fecundante normalmente de color amarillo, contenido en las anteras de las flores; esta formado por granos microscópicos que son los gametos masculinos. El viento, las aves, los insectos, etc., son los vehículos que lo llevan al pistilo, u órgano femenino de la flor donde ocurre la fecundación. Las plantas que se polinizan por intervención de aves o insectos tienen el polen pegajoso y flores conspicuas con pétalos de vistosos colores, y casi siempre con perfume o néctar para atraerlos.

Polinización: Paso o tránsito del polen desde el estambre en que se ha producido hasta el pistilo en que ha de germinar fecundando así la flor.

Quiróptero: Orden que contiene a los murciélagos que quiere decir mano alada.



Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Gerardo Ceballos G. y Carlos Galindo L. 1984. Edit. LIMUSA. México. 299 pp.

Marcelo, el murciélago. Laura Navarro y Juan Sebastián. 1997. University of Texas Press. UEA. 38 pp.

Murciélagos Tropicales Americanos. Patricia A. Morton. 1989. Fondo Mundial para la Naturaleza, E.U.A. 48 pp.

Rufus. Tomi Ungerer. 1990. Edit. Alfaguara. España.

Tuiiiii, el murciélago. Gilberto Rendón O. y Trino Camacho. Colección Barril sin fondo. Edit. C.E.L.T.A. México.

Valentín, un murciélago especial. Laura Navarro y Juan Sebastián. 1998. University of Texas Press. UEA 48 pp.

Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo, Rodrigo A. Medellín, Héctor T. Arita y Oscar Sánchez H. 1997. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Publicaciones especiales Núm.2 México. 83 pp.

Murciélagos de Nuevo León. Nuestros invaluable aliados. Arnulfo Moreno Váldez. 1996. Grupo IMSA. México. 95 pp.

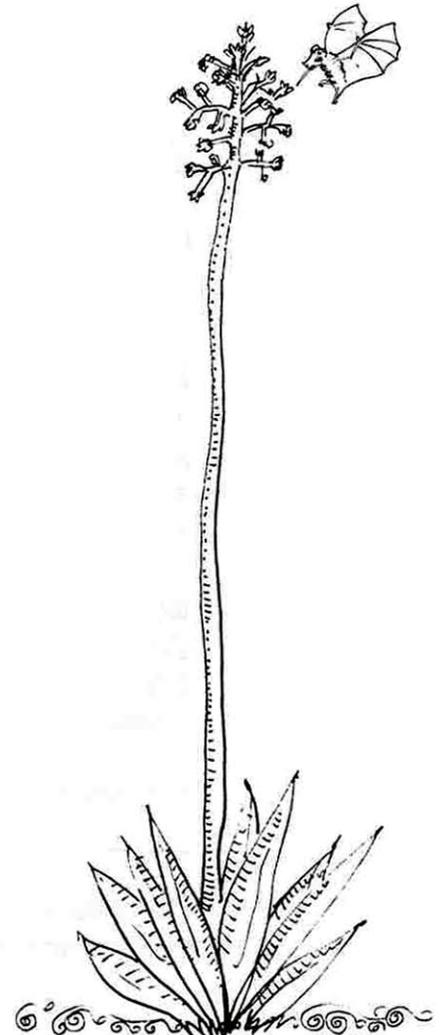
Don Sabino, el murciélago de la ciudad. Laura Navarro y Juan Sebastián. 1999. University of Texas Press. UEA 45 pp.

♦ Arita, H.T. y C. Santos-Del Prado. 1999. Conservation biology of nectar-feeding bats in México. *Journal of Mammalogy*, 80 (1):31-41.

♦ Arita H.T. and Wilson, D. 1985. Long-nosed bats and agaves: The tequila connection. *Bats* 5 (4): 3-5.

♦ Arita y Martínez del Ríc. 1990. Interacciones flor-murciélago: Un enfoque zococéntrico. Publicaciones especiales N° 4. Instituto de Biología. México. 35 pp.

♦ Valenzuela, A. 1997. El agave tequilero, su cultivo industrial. Editorial Monsanto. 204 pp.





Esperamos que el material que te presentamos sobre los murciélagos polívoros haya sido un buen apoyo para tus actividades educativas, ya sea como educador o promotor ambiental, como profesor o como padre de familia y que además de divertirse, hayamos puesto a tu alcance información interesante y nueva sobre este interesante grupo de quirópteros.

Con el fin de mejorar ésta guía y que así trabajemos juntos, mucho te agradeceríamos tomes unos minutos para contestar las preguntas que te presentamos a continuación. Cualquier opinión sugerencia o comentario extra que desees hacer será bienvenido:

1. Eres maestro, promotor ambiental o padre de familia.

2. Especifica: (grado, escuela, taller, curso, etc.).

3. Motivo del uso de la guía o de algún juego o actividad.

4. ¿Tuviste alguna dificultad para su aplicación? Explica.

5. ¿En el ámbito escolar, utilizaste el material como apoyo a algún tema del programa oficial de la SEP? Explica.

6. ¿Qué fue lo que te pareció más útil?.

7. ¿Qué fue lo que te pareció menos útil?.

8. Qué opinión tienes respecto a:

GUÍA PARA MAESTRO	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Sugerencia para mejorarlo
Contenido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Utilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Formato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Juegos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Hojas de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fichas Informativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Actividad de Apoyo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
GUÍA PARA ALUMNO					
Contenido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Dificultad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Interés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

9. Comentarios o sugerencias.

Favor de enviar la presente evaluación a: Programa para la Conservación de Murciélagos Migratorios

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN