



BÁRBARA MAESTROS



BÁRBARA
MAESTROS



PCMM
EDUCACIÓN AMBIENTAL

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

PCMM Coordinación México:

Rodrigo A. Medellín

Joaquín Arroyo

Programa de Educación Ambiental:

Laura Navarro N.

Autor: Laura Navarro N.

Ilustraciones: Juan Sebastián, Wendy Zomlefer y Ma. Luisa Franco

Diseño y formación: Elima Montero A.

Agradecimientos:

Rodrigo Medellín, Clementina Equihua,
Joaquín Arroyo, Jorge Ortega, María Luisa Franco,
María de Jesús Teniente, Steve Walker y Osiris Gaona.

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





MURCIÉLAGOS FRUGÍVOROS

PAQUETE DIDÁCTICO GUÍA PARA EL MAESTRO

- ◆ Presentación del paquete
- ◆ Metas, objetivos y guía para el uso del paquete
- ◆ Fichas informativas
 - Generalidades sobre murciélagos
 - Murciélagos frugívoros
- ◆ Actividades de apoyo (Hojas de trabajo y juegos)
 - Los huesitos buscan su estuche
 - Ayuda a los murciélagos a encontrar su alimento
 - ¡A sembrar!
 - Volando con los murciélagos somos las primeras
- ◆ Actividades de continuidad
 - Ayudemos a una semilla a crecer
 - Mosaico con semillas
 - Móvil de Bárbara
- ◆ Materiales:
 - Cuento de Bárbara
 - Lámina para colorear
- ◆ Sugerencias para entrar en acción
 - ¿Qué puedes hacer tú para ayudarlos?
- ◆ También puedes ayudar participando
- ◆ Glosario
- ◆ Literatura recomendada
- ◆ Sugerencias
- ◆ Evaluación



El presente paquete contiene información, materiales, actividades y juegos sobre murciélagos frugívoros 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, 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 sesiones de trabajo los niños serán capaces de:

- ◆ Describir las principales características de los murciélagos frugívoros.
- ◆ Identificar las características de las frutas que sirven de alimento a los murciélagos, así como de sus semillas.
- ◆ Reconocer las adaptaciones anatómicas de los murciélagos frugívoros, así como las estrategias que utilizan los murciélagos y las plantas para obtener una relación de mutuo beneficio.
- ◆ Entenderá qué es una estrategia de dispersión y en cuáles participan los murciélagos frugívoros.
- ◆ Comprenderá cuál es el papel que juegan los murciélagos frugívoros en el proceso de sucesión ecológica, y el beneficio al medio ambiente al reforestar bosques y selvas.
- ◆ Apreciar y ayudar a conservar a los murciélagos.
- ◆ Mencionar los beneficios al medio ambiente y al hombre que proporcionan los murciélagos frugívoros.
- ◆ Identificar los tipos de frutas que sirven de alimento para murciélagos.
- ◆ Explicar a su familia el conocimiento adquirido sobre el importante papel que juegan los animales, en particular los murciélagos, para la reforestación de bosques y selvas.
- ◆ Reconocer la importancia de tener un trato más justo y adecuado con nuestro ambiente, y serán capaces de proponer acciones para ayudar a conservar a los murciélagos frugívoros.

El PCMM es el Programa para la Conservación de los Murciélagos Migratorios de México y Estados Unidos, que busca proteger y conservar a los murciélagos, especialmente a los que habitan una parte del año en México y otra parte del año en Estados Unidos, como la especie: *Tadarida brasiliensis* (murciélago guanero), ésta es insectívora, 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 y *Leptonycteris curasoae* y *Leptonycteris nivalis* (murciélagos magueyeros) que son especies polinívoras amenazadas, que se alimentan principalmente del



néctar y polen de las flores del maguey y de 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.

Guía para el uso del paquete. Se recomienda aplicar el paquete en dos sesiones de dos horas cada una:

1a. sesión:

- ◆ Video o plática de generalidades de los murciélagos.
- ◆ Juego: Adivina qué comen los murciélagos.
- ◆ Hoja de trabajo: Dibuja su alimento.
- ◆ Cuento de Bárbara.
- ◆ Hoja para iluminar de Bárbara.

2a. sesión (juegos y hojas de trabajo):

- ◆ Los huesitos buscan su estuche.
- ◆ Ayuda a los murciélagos a encontrar su alimento.
- ◆ ¡A sembrar!
- ◆ Volando con los murciélagos somos las primeras.
- ◆ Invitación a formar un club.

La continuidad del programa por parte del PCMM (germinación, mosaico de semillas y móvil de Bárbara), sólo se llevará a cabo de acuerdo a la respuesta de niños y maestros al enviar la solicitud para participar en el club de Bárbara y la evaluación de las actividades realizadas. A los maestros participantes de esta fase (continuidad), se les entregará un reconocimiento y a los niños su credencial y en ambos casos un regalo sorpresa.



¡Hola! soy Bárbara, algunos me llaman Bárbara Quiróptero Frutillón, porque soy un murciélago que se alimenta de frutas.



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



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 alrededor de 986 especies de murciélagos 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:



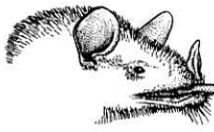
FRUGÍVOROS.- Comen muchos tipos de frutas silvestres, como higos, guayabas, zapotes o plátanos.

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 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.



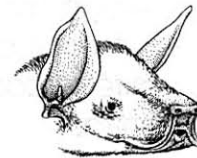
INSECTÍVOROS.-

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. Cazan 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. Estos 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 Latino-américa. 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 mastigar 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.

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.

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, merme-

ladas, palmito, aceite para cocinar, salsas, frutas secas, 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.

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 frugívoros de América pertenecen a la familia de los Filostómidos. En México existen 22 especies que se alimentan exclusivamente de frutas. Este tipo de murciélagos puede pesar entre siete gramos y un kilogramo.

¿Dónde viven? Se les encuentra viviendo en cuevas, minas, huecos de los árboles o en las hojas, entre el follaje de algunas plantas, en selvas tropicales y bosques templados. Algunos hacen refugios mordiendo las nervaduras de las hojas de algunas plantas formando "tiendas", que les dan protección contra el sol, el viento, la lluvia y los depredadores, los puntos mordidos les proporcionan también apoyo para las patas.

¿Qué tienen de especial? Los murciélagos frugívoros, al igual que los polinívoros, tienen una estrecha relación con las plantas, pues en ambos casos obtienen su alimento mientras contribuyen a la reproducción de las plantas; en el caso de los murciélagos frugívoros dispersando las semillas y generando las condiciones para su germinación.

Los murciélagos presentan una gran diversidad en sus sistemas de organización social. En algunas especies de frugívoros es un harem, éste está formado por un grupo de 15 a 20 hembras y 1 o 2 machos que las protegen, sobre todo en época de reproducción.

¿Cómo son? Los murciélagos frugívoros presentan adaptaciones o modificaciones tanto a nivel morfológico como fisiológico. Sus dientes son muy fuertes en comparación con

otros tipos de murciélagos, pues los utilizan para romper la cáscara de las frutas, que en algunos casos es muy dura, como la del mamey. También tienen unas mandíbulas muy fuertes que les permiten arrancar las frutas de los árboles.

En lo que se refiere a los órganos de los sentidos, su sistema de sonar es menos sofisticado, pero es adecuado para ellos pues su comida no se mueve. La hoja nasal les permite emitir sonidos mientras vuelan con la boca llena de fruta, poseen un olfato bien desarrollado y unas verrugas en los labios que les permiten detectar las frutas maduras.

¿Qué comen? Estos murciélagos obtienen proteínas y carbohidratos de una gran variedad de frutas silvestres como el amate, guarumbo, siricote, o hierba santa, y cultivadas como mamey, aguacate o mango. De las frutas comen la pulpa o todo el fruto.

Pocos de estos murciélagos son exclusivamente frugívoros, pues dependiendo de la disponibilidad de alimento, pueden comer polen, néctar y hasta hojas de algunas plantas. Al igual que los murciélagos, las plantas han desarrollado características especiales para ser localizadas por ellos, para comerse la fruta y dispersar las semillas. De esta manera, también existe una relación entre el tamaño del murciélago y el de las frutas, las especies de murciélagos más grandes comen fácilmente frutas más grandes.

El período de digestión y excreción del alimento es relativamente corto, de más o menos 20 minutos, lo que provoca que los murciélagos puedan

Bárbara la Murciélaga



consumir un gran número de frutos, y defecar durante el vuelo o en los sitios de descanso.

Los murciélagos frugívoros prefieren las especies de *Ficus* (higo), porque los frutos le proveen de sustancias altamente energéticas y están disponibles prácticamente en cualquier época del año. Además, los frutos son pequeños y pueden ser consumidos en el árbol, lo que evita un gasto extra de energía al no tener que ser transportados a los lugares de descanso, en donde el murciélago puede consumir los frutos más grandes.

Existe una relación directa entre el tipo de frutas que comen y la época de maduración de éstas. Algunos de ellos migran de un lugar a otro siguiendo las lluvias y la época de maduración de algunas especies de frutas. Por lo que consumen el doble de especies de frutas en la temporada de lluvias.

Importancia. Los murciélagos frugívoros consumen una gran diversidad de especies vegetales durante todo el año, por lo que desempeñan un papel destacado en los procesos de dispersión y establecimiento de las plantas en las comunidades tropicales. La dispersión de las semillas de los árboles a otras áreas es muy importante porque hay muchas semillas que no pueden crecer cerca de la planta madre. De algunas frutas, como los higos, el murciélago se come las semillas muy pequeñas, que luego son expulsadas en vuelo, lo que también ayuda a esparcir la especie vegetal.

En todo el mundo, los murciélagos que comen fruta también juegan

papeles muy importantes en el mantenimiento de los ecosistemas tropicales. Las frutas son producidas como incentivo para inducir a los animales a transportar semillas lejos de la planta madre. Tan sólo un murciélago de cola corta puede transportar, a nuevas localidades hasta 60,000 semillas en una sola noche; así una pequeña colonia puede contribuir con enormes cantidades de plántulas que crecen en nuevas localidades cada año. Conforme más selvas tropicales son taladas, se hace más importante la reforestación por murciélagos dispersores de semillas. Las semillas dispersadas por los murciélagos, muchas veces tienen una probabilidad mayor de germinar y sobrevivir, porque las van regando al vuelo y los depredadores de semillas usualmente se localizan cerca de las altas concentraciones de semillas.

En la regeneración de los bosques, las primeras plantas pioneras en crecer vienen de semillas transportadas por murciélagos. Estas especies tan resistentes, proporcionan sombra y conservan la humedad en el claro estéril, condiciones que son esenciales para la sobrevivencia y el crecimiento de la vegetación de la selva. Tres años más tarde, la reforestación ha progresado a tal punto que otros animales, especialmente aves, pueden ayudar en el proceso iniciado por los murciélagos.

Los murciélagos son uno de los mayores agentes dispersores de semillas de las plantas neotropicales, proveen una dispersión de calidad, pues a diferencia de muchos otros animales, rara vez destruyen las semillas que cargan o aquellas que



pasan por su tracto digestivo, comen sólo las frutas maduras con semillas maduras. Frecuentemente descargan las semillas en áreas abiertas que son poco visitadas por otros agentes de dispersión. De esta manera, los murciélagos ayudan a mantener la diversidad de los bosques y selvas, además de contribuir a la regeneración de bosques en tierras deforestadas.

Problemas a los que se enfrentan.

El hábitat se encuentra amenazado por la deforestación. La pérdida del hábitat, en especial la destrucción de

bosques y selvas, los amenaza peligrosamente, ya que se destruyen sus hogares y la fuente de alimentación de los murciélagos polívoros y frugívoros, al igual que a la mayoría de las especies silvestres.

Se les acusa de arruinar los frutos de los cultivos, pero en muchos de los casos comen frutas muy maduras y la mayoría de las cosechas son recogidas antes de que lleguen a ese estado. Así que no afectan los cultivos, al contrario evitan que las larvas o insectos se coman los frutos maduros y se reproduzcan, afectando el resto del árbol.





LOS HUESITOS BUSCAN SU ESTUCHE

OBJETIVO: Que el alumno entienda qué es una fruta, cómo es, para qué sirve, qué es una semilla, los tipos y sus características.

EDAD ADECUADA: De 8 años en adelante.

TIEMPO DE DURACIÓN: 20 min.

No. DE PARTICIPANTES: Todo el grupo.

MATERIAL: Tarjetas con ilustraciones de frutas que comen y no los murciélagos.

Tarjetas con ilustraciones de las semillas correspondientes a las frutas.

PROCEDIMIENTO: El juego se trata de ayudar a las semillas a encontrar a su fruto y se puede realizar en el salón de clases o al aire libre.

Se forman 2 grupos, uno tendrá las tarjetas con frutas que comen o no los murciélagos y el otro tarjetas de las semillas. Cada integrante se colocará su tarjeta en un lugar visible.

Cuando todos tienen su tarjeta, se colocan en ambos extremos del área de juego, los dos grupos se alinean y se colocan frente a frente (Figura 1).

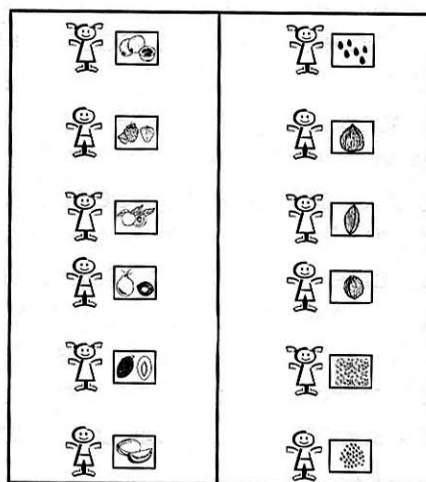


Figura 1

Cuando se da la señal los dos grupos salen a encontrarse, si a un niño le tocó la tarjeta de una fruta tiene que encontrar a sus semillas y viceversa.

Los ganadores serán las parejas que se hayan encontrado y estén correctas.

CIERRE DEL JUEGO: Al finalizar esta actividad, se explicarán las características de los frutos y las semillas.

CONTENIDO: En la naturaleza hay plantas que tienen flores y frutos y otras que no los tienen. La variedad de plantas con flores es enorme y, a pesar de ser muy distintas unas de otras, todas las flores tienen algo en común: en ellas se encuentran los órganos para producir las semillas que darán vida a nuevas plantas.

El primer paso de la reproducción de las plantas, se conoce como polinización. Para que una planta se reproduzca tiene que unirse el polen y el óvulo. En algunas plantas, el polen que es la parte masculina, es arrastrado por el viento o llevado por algunos animales como las abejas, mariposas, colibríes y algunas especies de murciélagos llamados polívoros o nectívoros al órgano femenino de otra planta, llamado ovario. Si cae el polen sobre una planta semejante, llegará al óvulo y se formarán semillas; si no, el polen se perderá. En otras el polen cae en la misma planta y allí mismo fecunda al óvulo.

Al unirse el polen con los óvulos se producen las semillas, que originarán a nuevas plantas, el ovario crece alrededor de la semilla y la flor se transforma en fruto. Pero no todas las flores



se convierten en frutos, si el polen no alcanza a los óvulos, la flor se marchita y se seca.

Una estrategia que ayuda a la reproducción de las plantas es la coloración de las flores y de los frutos, ya que está adaptada a los objetivos del órgano: la secreción de néctares y perfumes, y el ofrecimiento de pulpas carnosas y succulentas, ocurren sólo en la madurez y en el momento en que la visita del animal vector es oportuna y deseada. Igual que los frutos no se abren hasta la madurez y liberan sus semillas hasta el momento oportuno. Para evitar cualquier intervención prematura de los animales, el fruto verde tiene sistemas de defensa química además de su camuflaje, ya que acumula sustancias diversas, de sabor picante y desagradable, que posteriormente desaparecen, pero aumentan considerablemente sus posibilidades de llegar a la madurez.

El propósito es el mismo, "protegerse para reproducirse, y de reproducirse para perpetuarse y vencer a la muerte".

La principal función del fruto es proteger a las semillas durante su desarrollo, en muchas plantas también favorecen su dispersión. Algunos frutos las protegen dentro de huesos duros, en consecuencia inatacables, o forman semillas minúsculas, que los pájaros se tragan sin romperlas. En ambos casos, huesos y pepitas son expulsados con los excrementos, intactos pero reblandecidos.

Los frutos se dividen en dos clases:

- ♦ **Frutos secos:** son coriáceos, secos generalmente, de color pardo.

- ♦ **Frutos carnosos:** son jugosos, llenos de líquido que generalmente tiene sabor dulce. Son grandes o pequeños con cascara dura o blanda y cuando están bien maduros se les arruga la piel.

Los huesitos de las frutas son las semillas. Los hay de diferentes tamaños: grandes como el del mango, medianos como el de durazno o pequeñas como las de guayaba, y estos huesitos están protegidos por el ovario maduro que se ensancha y forma la carne o pulpa del fruto. Hay frutos de semilla única como el mango o el mamey, y frutos con varias semillas como la guayaba y el higo.

¿Por qué todas esas variedades, porque cada planta tiene como objetivo en la vida la reproducción, deben asegurarse de que van a crecer nuevas plantas; por eso, cada una utiliza una estrategia diferente para dispersar las semillas, así se asegurarán de que crezcan nuevas plantas.

Los carbohidratos, que incluyen almidones y azúcares, constituyen el principio nutritivo dominante del fruto. En general contienen pocas proteínas y grasa, con excepciones del aguacate y la nuez, que encierran grandes cantidades de grasa.

La función de la semilla por su parte es la de originar una planta. Para ello, esta constituida por un embrión, que esta rodeado de unos órganos de reserva y de protección. Este embrión puede tener uno, dos o varios cotiledones y por último uno o varios tegumentos (testa o cubierta) que la protegen, mientras llega el momento de salir del fruto.

This image displays a variety of fruits and seeds, each presented in a separate rectangular frame. The illustrations are detailed line drawings. The items include:

- A pear and a cross-section of a pear showing the core.
- A whole orange and a cross-section of an orange showing the segments.
- Several dark, oval-shaped seeds.
- A large, textured seed or fruit cross-section.
- A cluster of many small, heart-shaped seeds.
- A walnut with its characteristic brain-like pattern.
- Three small, teardrop-shaped seeds.
- A whole seed and a cross-section of a seed showing the internal structure.
- A cluster of many small, round seeds.
- A pear with a small leaf attached to its stem.
- A cross-section of a seed and a whole seed.
- Two whole seeds with a speckled texture.
- Four teardrop-shaped seeds.
- A single almond-shaped seed.
- A whole seed and a cross-section of a seed.
- A branch with several leaves and a single fruit.
- A single almond-shaped seed.
- A cluster of many small, round seeds.
- A whole seed and a cross-section of a seed.
- Two whole seeds.
- A cluster of many small, round seeds.
- A whole seed and a cross-section of a seed.
- Two whole seeds.
- A cluster of many small, round seeds.
- A whole seed and a cross-section of a seed.



AYUDA A LOS MURCIÉLAGOS A ENCONTRAR SU ALIMENTO

OBJETIVO: Que el alumno conozca las adaptaciones anatómicas de los murciélagos frugívoros y que sea capaz de reconocer las frutas que comen o no los murciélagos, y las estrategias que utilizan ambos para tener una relación de mutuo beneficio.

EDAD ADECUADA: 8 años en adelante.

TIEMPO DE DURACIÓN: 20 min.

No. DE PARTICIPANTES: Todo el grupo.

MATERIAL: Tarjetas con ilustraciones de las frutas que son alimento de murciélagos y las que no lo son.

PROCEDIMIENTO: Esta actividad se realiza en un espacio amplio. Según el tamaño del grupo, se toman 3 o 4 niños para que hagan el papel de depredadores (halcones, serpientes, águilas, etc.) y el resto del grupo se divide en dos partes. Uno para representar a los murciélagos y otro al de los árboles o plantas con frutos, algunos de ellos de los que se alimentan los murciélagos.

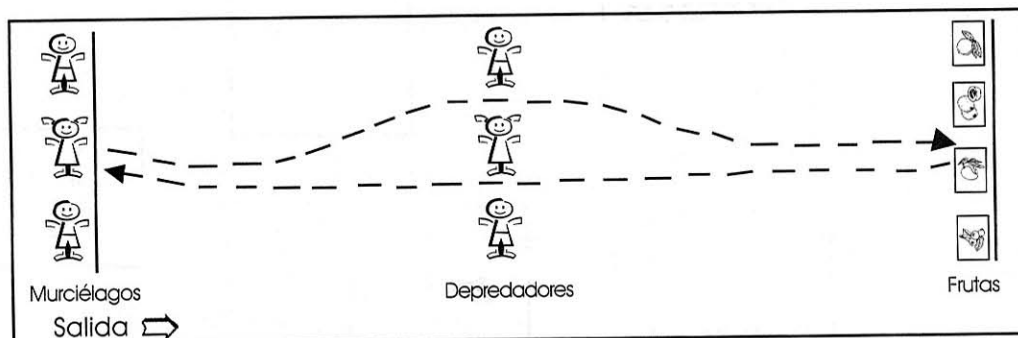
El área de juego se divide en tres partes iguales, en un extremo se colocan los murciélagos, en el centro los depredadores, y en el extremo siguiente los árboles con sus frutos (Figura 1).

Cuando todos han ocupado sus lugares, el instructor hace una señal para que los murciélagos salgan corriendo a buscar la fruta de la cual se alimentarán. Los murciélagos tendrán que ir y venir con su fruta y colocarla en el lugar donde estaban situados al principio; pero al iniciar el recorrido por su alimento se encontrarán con los depredadores, así que deberán esquivarlos para llegar a la fruta. Los depredadores pueden atrapar al murciélago que quieran. Pero una vez que el murciélago lo esquivó y llega a tomar su fruta, el depredador ya no lo puede atrapar.

Los murciélagos pueden tomar el fruto de cualquier árbol, pero si son atrapados saldrán del juego.

El juego termina cuando todos los murciélagos han sido atrapados o cuando ya no hay frutos. El ganador será aquel que tenga más frutos correctos.

CIERRE DEL JUEGO: Una vez concluido el juego, se discutirán las características anatómicas que presentan los murciélagos frugívoros, el tipo de frutas que consumen y las estrategias utilizadas por las frutas para atraer a los murciélagos. Se discutirán también quién tomó las frutas correc-





tas de las que se alimentan los murciélagos y quiénes no y porqué.

CONTENIDO: Los murciélagos frugívoros son de color pardo, grises o negros, en ocasiones con mechones rojos o blancos, muchas especies tienen líneas blanquecinas longitudinalmente en la cara y el cuerpo. Tienen rostros cortos y anchos, dientes fuertes y muelas con superficies planas aptas para moler, y lengua fuerte para poder exprimir y tragar el jugo con algunas semillas de las frutas y desechar la fibra y la cáscara. Presentan verrugas en los labios y por medio de éstas descubren si las frutas están maduras o no y tienen mandíbulas fuertes para poder arrancar las frutas. Presentan un olfato muy agudo para oler las frutas maduras y en la mayoría de las especies tienen una hoja nasal en forma de lanza. Las orejas son sencillas, pero a veces muy grandes y siempre con un trago. Los ojos grandes constituyen el principal sentido para la navegación. Todos los murciélagos tienen un pulgar corto con una uña, que utilizan para diferentes actividades y en algunas especies de frugívoros pueden sostener y manipular con ellos el alimento.

Los murciélagos son atraídos por el olor de las frutas maduras y frecuentemente, cuando las pueden transportar, toman una y vuelan a otro árbol donde comen la porción succulenta y descartan la piel y las semillas. Este comportamiento ayuda a árboles y arbustos a que dispersen sus semillas en otras áreas y es muy importante porque hay muchas de ellas que no pueden crecer cerca de la planta madre. De algunas frutas, como los

higos, el murciélago se come las semillas muy pequeñas, que luego son expulsadas en vuelo, lo que también ayuda a esparcir esta especie.

La mayoría de los murciélagos frugívoros visitan a una planta, seleccionan una fruta y la llevan a otro sitio para comerla. Este patrón de tomar su alimento y correr es llamado conducta antidepredador. Esto les permite evadir a los depredadores como las serpientes, búhos y algunos carnívoros, que a veces se reúnen en árboles que tiene fruta madura, para esperar a los murciélagos y también alimentarse.

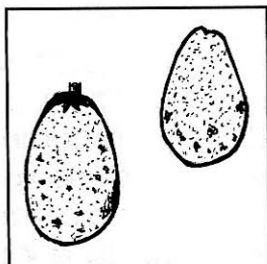
Algunos murciélagos frugívoros grandes como los zorros voladores, se quedan en los árboles comiendo sus frutas favoritas, tal vez su gran tamaño y peso (un kilo) les da cierta protección frente a los depredadores que prefieren atrapar murciélagos más pequeños.

El murciélago frugívoro *Artibeus* es una especie con una gran capacidad de movimiento durante su alimentación, se ha documentado que cada individuo visita de 3 a 5 árboles por noche, esto los provee de la energía extra que necesitan para hacer largos vuelos, pues tienen un área de forrajeo de alrededor de 3.5 km².

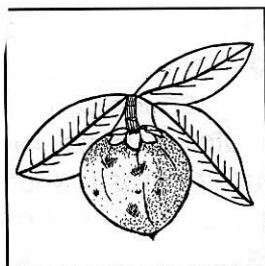
Algunos ejemplos de las frutas que consumen los murciélagos frugívoros son los siguientes: mango, guayaba, higo, plátano, níspero, ciruela, durazno, tejocote, chico zapote, zapote negro, etc. El periodo de digestión de su alimento es relativamente corto, de más o menos 20 minutos, lo que provoca que los murciélagos puedan consumir un gran número de frutos, lo cual puede ocurrir durante el vuelo o en los sitios de descanso.



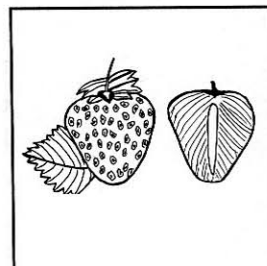
ENCIERRA EN UN CÍRCULO LAS FRUTAS DE LAS QUE SE ALIMENTA BÁRBARA



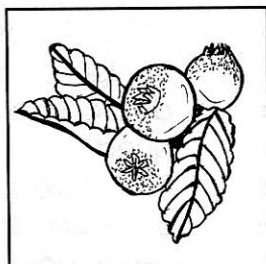
Aguacate



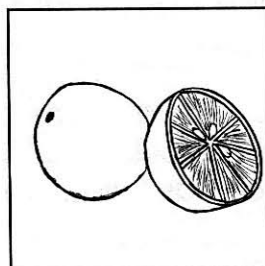
Chico zapote



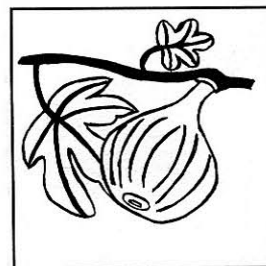
Fresa



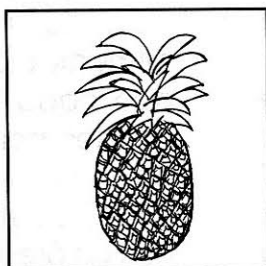
Tejocote



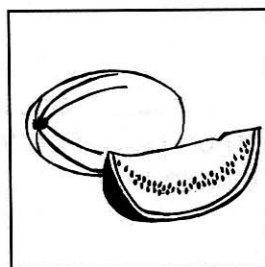
Naranja



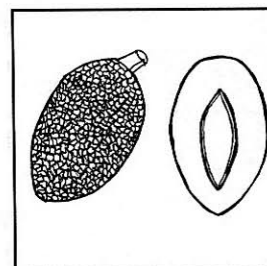
Higo



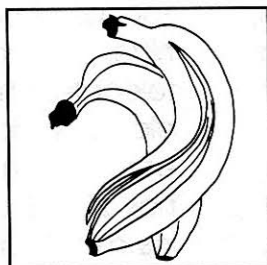
Piña



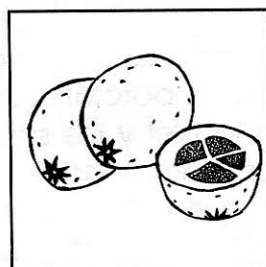
Sandia



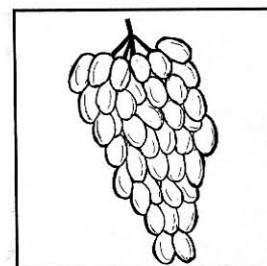
Mamey



Plátano



Guayaba



Uvas



IA SEMBRAR

OBJETIVO: Que el alumno comprenda lo qué es una estrategia de dispersión y en cuáles participan los murciélagos frugívoros.

EDAD ADECUADA: 8 años o más.

TIEMPO DE DURACIÓN: 20 min.

Nº. DE PARTICIPANTES: Todo el grupo.

MATERIAL: Bolitas de unicel de varios tamaños, para representar a las semillas de plátano, higo, capulín, amate, guayabas, aguacate, mamey, mango, etc.

1 vasija pequeña por cada equipo que se haya formado

PROCEDIMIENTO: Esta actividad se puede realizar en el salón de clases o al aire libre.

Se forman equipos de 6 niños. A cada equipo se le entrega una bolsa con diferentes tipos de semillas de los frutos que consumen los murciélagos de manera silvestre (hierba santa, ceiba, caoba, capulín, etc.) y cultivadas (mango, plátano, zapote, mamey, higo, níspero, guayaba, etc.).

Posteriormente se forman los equipos, se traza en el piso una línea frente a ellos y a un metro de distancia de la línea, se coloca una vasija pequeña para cada equipo.

Los murciélagos deben ayudar a las frutas a dispersar sus semillas para poder germinar y así contribuir a reforestar bosques y selvas.

Al dar la señal, el primer murciélago del equipo tomará semillas de la bolsa y la lanzará en la vasija, si cae dentro de ella, la semilla habrá germinado y si no se habrá perdido.

La cantidad de semillas que se pueden arrojar según el fruto que les toque será la siguiente:

Mango (1), higo (un puño), guayaba (un puño), mamey (1), plátano (un puño), níspero (3), zapote (6), chico zapote (3) pitaya (un puño), tejocote (3), durazno (1), aguacate (1), etc.

Cuando se de la señal, el primer murciélago del equipo lanzará su(s) semilla(s), y así sucesivamente hasta haber terminado con las semillas de la bolsa (Figura 1).

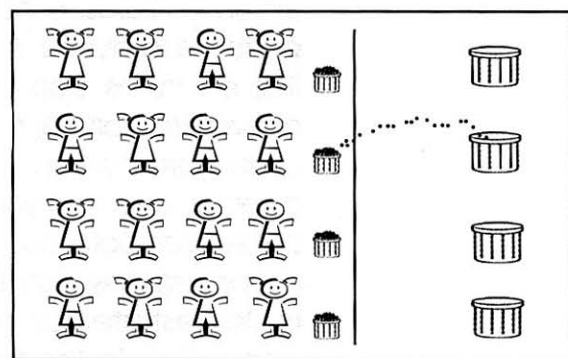


Figura 1

Una vez terminado el juego se revisan cada una de las vasijas para saber cuáles y cuántas semillas pudieron germinar. Pero si las semillas son lanzadas adelante de la línea, no germinan aún cuando hayan caído en la vasija y, si las semillas caen en la vasija pero rebotan y salen tampoco germinan.

CIERRE DEL JUEGO: Al terminar la actividad se explicará el porqué unas semillas germinan y otras no, así como las estrategias que utilizan los árboles para producir frutos y la forma de dispersión que utilizan para que puedan germinar sus semillas. Se explicará ampliamente la manera en



que los murciélagos al alimentarse de las frutas, ayudan a las plantas a dispersarse, para tener mayores posibilidades de germinar, dando como consecuencia la regeneración de bosques y selvas.

CONTENIDO: La función de la semilla es originar una planta, y para que esta nueva planta se desarrolle de un modo conveniente, la semilla debe caer en un medio favorable. La propagación, o por el contrario la desaparición de las especies vegetales, depende en parte de como se dispersan las semillas. En muchas plantas, son las semillas las que se dispersan; en otras, lo son los frutos, e incluso a veces una parte de la planta. Al encerrar las semillas en frutos con paredes duras, la naturaleza corre el riesgo de hacer difícil su germinación. Necesitan de otros agentes que les ayuden a ablandarlos o liberarlos para que germinen.

Las plantas han desarrollado diferentes estrategias para favorecer la dispersión de las semillas y una de ellas es utilizando al fruto. Algunas plantas, tienen frutos con semillas numerosas que cuando maduran se abren y las dejan escapar. Otras tienen frutos carnosos y azucarados, que desempeñan precisamente un papel atractivo y goloso para los animales. Además, de que sus colores constituyen un excelente cartel publicitario. De esta manera, algunos animales como los murciélagos frugívoros, son atraídos por una gran variedad de frutas y al alimentarse las ayuda dispersando sus semillas. Si los frutos son pequeños como los amates o higos silvestres, los arrancan y comen con todo y semillas, expulsando después las semillas mientras vuela. En el caso de los

capulines y los tejocotes, también los come al vuelo pero tira las semillas. Las frutas medianas como los duraznos, ciruelas, guayabas, etc., las arranca y las transporta a un lugar seguro para comerlas, quitándole la piel y las semillas. Por último las frutas grandes debido a su tamaño, las consumen en el mismo lugar, tal es el caso de los mangos, plátanos mamey, etc. De esta manera, los murciélagos al consumir los frutos de diversas formas, dispersan las semillas sembrando nuevas plantas a medida que las van regando por todo el ecosistema.

Los murciélagos son responsables de "regar" de una y hasta más de tres semillas por metro cuadrado, dependiendo de la época del año y del grado de perturbación de la selva.

Nuestros amigos murciélagos se encargan de asegurar que haya suficientes árboles al dispersar las semillas en regiones muy amplias.

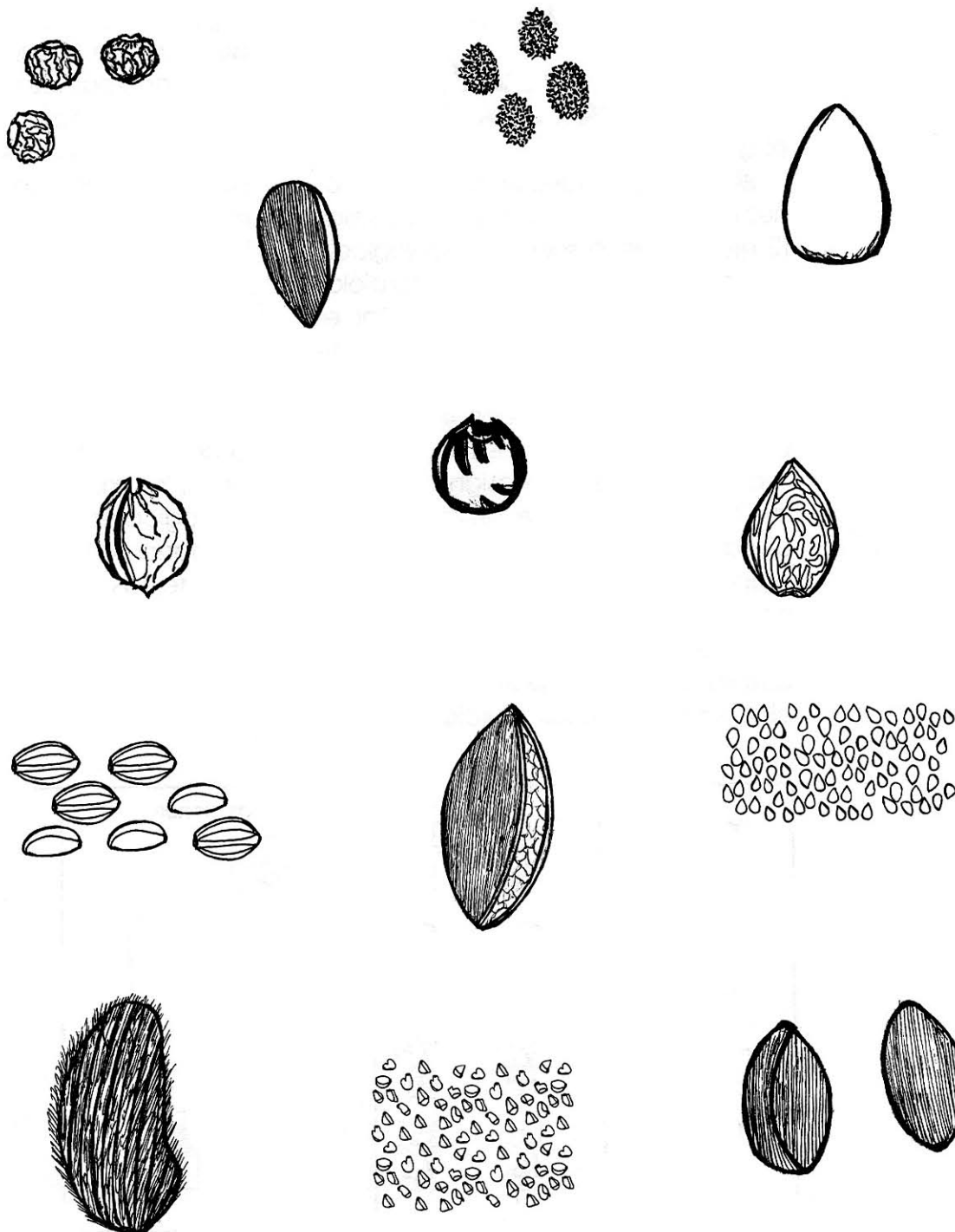
Se ha demostrado que los murciélagos dispersan de dos a siete veces más semillas que las aves, y la mayoría de las semillas son de especies "pioneras", aquellas responsables de iniciar el proceso de recuperación de la selva cuando ésta es cortada o quemada.

Muchas plantas de importancia económica dependen de los murciélagos. Se estima de más de 70% de frutas en los mercados, dependen de los murciélagos para su polinización o la dispersión de sus semillas.

Las semillas que se encuentran en el suelo forman parte del tesoro vegetal de México y constituyen una reserva que tarde o temprano renovará el potencial florístico de un sitio.



ENCIERRA EN UN CÍRCULO LAS SEMILLAS QUE SON DISPERSADAS AL VUELO, MARCA CON UNA CRUZ LAS QUE SE LLEVAN A OTRO LUGAR Y COLOCA UN CUADRADO EN LAS QUE SE DEJAN EN EL MISMO LUGAR





VOLANDO CON LOS MURCIÉLAGOS SOMOS LAS PRIMERAS

OBJETIVO: Que el alumno conozca el papel que juegan los murciélagos en la sucesión ecológica.

EDAD ADECUADA: 8 años en adelante.

TIEMPO DE DURACIÓN: 20 min.

No. DE PARTICIPANTES: Todo el grupo.

MATERIAL: Tarjetas con ilustraciones de plantas pioneras y secundarias (2 etapas) de la sucesión ecológica.

PROCEDIMIENTO: Los murciélagos deben ayudar a reforestar el bosque o selva, dispersando las semillas para que puedan germinar.

Se forman equipos con 4 ó 5 niños que representarán a los murciélagos. A cada equipo se le asigna un color de tarjetas diferente repartiendo a cada niño, una con cada una de las etapas de sucesión de las plantas (pioneras y secundarias).

Posteriormente se delimita un área que se divide en 3 partes, en una de ellas se colocan los murciélagos de-

trás de la línea de salida y, las otras 2 áreas se disponen para colocar las tarjetas que dispersarán los murciélagos de cada una de las etapas de sucesión (Figura 1).

Los equipos forman una fila y al dar la señal de salida, el primer murciélago de cada equipo corre a colocar sus 2 tarjetas, regresa y sale el 2o. murciélago, y así sucesivamente hasta que hayan pasado todos a dejar sus tarjetas.

Al terminar el juego, gana el equipo que ha colocado correctamente el mayor número de tarjetas.

CIERRE DEL JUEGO: Al terminar la actividad, se explicará como participan los murciélagos en la sucesión ecológica en un potrero deforestado, ayudando a la dispersión de las semillas de las plantas pioneras, para preparar las condiciones del terreno y de esta manera permitir el establecimiento de la vegetación original del lugar de manera natural. Se explicará

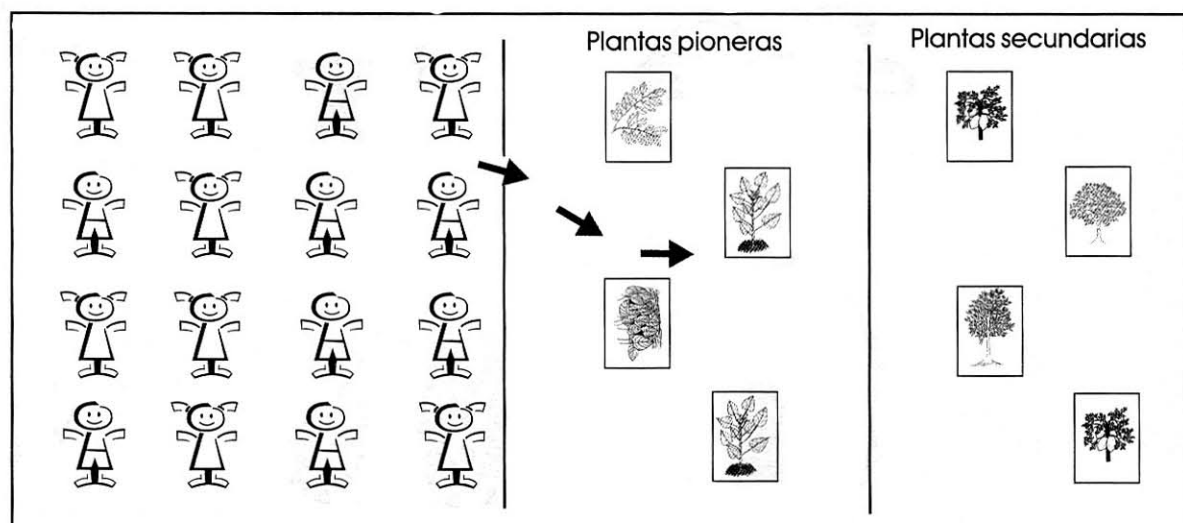


Figura 1



ampliamente la manera en que los murciélagos al alimentarse de las frutas, ayudan a las plantas a dispersarse para tener mayores posibilidades de germinar, dando como consecuencia la regeneración de bosques y selvas.

CONTENIDO: Los bosques y las selvas constituyen la parte más importante de la riqueza de nuestros ecosistemas, en éstos involuntariamente se han ocasionado incendios que destruyen inmensas extensiones de bosques y selvas, los cuales luego, en la mayor parte de los casos se reconstruyen naturalmente. Pero en los casos en los que el hombre interviene modificando áreas, por medio de desmontes para la agricultura o ganadería, tala inmoderada, etc., la reforestación de manera natural se complica más.

El principal factor de la deforestación, es la conversión a terrenos ganaderos; durante estas actividades el hombre, desmonta áreas e incendia los bosques, ya que en los primeros años, la vegetación herbácea es más abundante, y muy útil para el pastoreo, pero la vegetación desaparece en poco tiempo si el pastoreo es prolongado, pues los animales no cortan sino que arrancan la hierba. Después no queda más que un terreno sin vegetación. El suelo no tarda en aparecer, y como ya no está protegido, es arrasado rápidamente por las aguas, que por poca corriente que tengan afectan al terreno y al cabo de un tiempo se habrá modelado la región de tal suerte que no será posible que una planta se fije en el suelo. Afortunadamente el bosque podrá llegar a restaurar por medio de un proceso llamado sucesión ecológica.

La sucesión, es el conjunto de cambios que se dan en un ecosistema a lo largo del tiempo, como consecuencia de las interacciones entre los organismos y los factores abióticos del ecosistema. Produciendo la sustitución de unos seres vivos por otros; puede ser sucesión primaria y sucesión secundaria. La sucesión primaria es el desarrollo de comunidades a partir de la roca pura; las sucesiones secundarias son cambios que tienen lugar después de la destrucción de la vegetación natural de una zona con suelo.

Una perturbación abre un espacio relativamente grande, en el que sólo ciertas especies de plantas llamadas **pioneras** son capaces de quedar establecidas.

La modificación del ambiente por parte de las plantas **pioneras**, lo hace más adecuado para que otras especies también puedan llegar, a éstas se les llama plantas secundarias. Con el tiempo las modificaciones del ambiente originadas por las plantas secundarias hace que las plantas **pioneras** sean eliminados a través de la competencia por los recursos.

La secuencia continua hasta que las plantas secundarias ya no permiten la invasión y el crecimiento de otras especies. El proceso entero de la sucesión secundaria puede requerir de muchos años.

Algunos estudios han demostrado que las plantas pioneras son la fuente principal de alimento de los murciélagos frugívoros y que éstos dispersan de dos a siete veces más semillas que las aves, y la mayoría de las semillas dispersadas son de especies "pioneras", aquellas responsables de iniciar el proceso de recuperación de la selva



cuando éstas son cortadas o quemadas. Estas especies, tienen gran producción de semillas pequeñas, crecen y maduran rápidamente y se mueren pronto, con lo que propician más nutrientes y las condiciones del suelo son más adecuadas para la llegada de otras plantas pequeñas.

En algunas áreas desmontadas, más del 98% de las plantas pioneras provienen de semillas depositadas por murciélagos en vuelo, las cuales crecen rápidamente y sirven para que otros animales se establezcan y continúen el proceso de regeneración del bosque o selva iniciado por ellos.

Los murciélagos frugívoros son capaces de esparcir 60,000 semillas en una noche, se ha demostrado que las semillas digeridas y defecadas por los murciélagos tienen más posibilidades de germinar que las que no han pasado por ese proceso digestivo. Los murciélagos son clave para restaurar los ambientes degradados o alterados por el hombre, con lo cual desarrollan una importante labor conservacionista. De la misma manera son uno de los mayores agentes dispersores de semillas de las plantas neotropicales, proveen una dispersión de calidad, a diferencia de muchos otros animales y raramente destruyen las semillas que cargan o aquellas que pasan por su tracto digestivo.

El murciélago candelero, por ejemplo, come las frutas alargadas de Piper, las arranca y sujeta con sus muñecas y las devora en apenas dos minutos, veinte minutos más tarde, defeca las semillas que tragó. Durante una noche come muchos frutos y va, de acá para allá, por todas partes, propagando esa planta como si

fuera un agricultor. Es difícil pensar en otro grupo de animales con más importancia que la que tienen los murciélagos, para restaurar las heridas que constantemente hacemos los humanos en nuestras selvas y bosques tropicales.

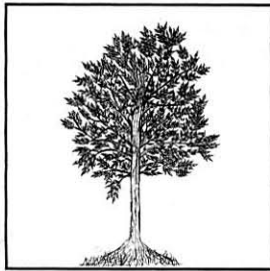
Otras plantas autóctonas de América tropical que los murciélagos polinizan o dispersan las semillas de sus frutos son: agave, cecropia, almendro, anisillo, balsa, cacho de venado, capulín, cedro maría, ceiba, chilamante, higuierón, guanabana, jícaro, jobo, masate, níspero, palmito, pasionaria y pochote. Algunas de estas semillas serán comidas por hormigas o roedores, pero otras germinarán y producirán nuevas plantas.



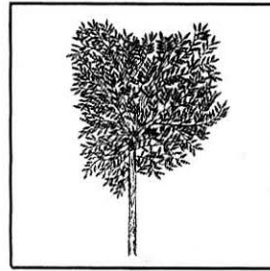
Bárbara la Murciélaga



FOTOCOPIA, RECORTA, ILUMINA Y PEGA EN LAS SIGUIENTES PÁGINAS LAS IMAGENES PARA QUE ARMES TU PROPIA SELVA



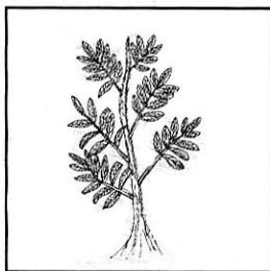
Caoba



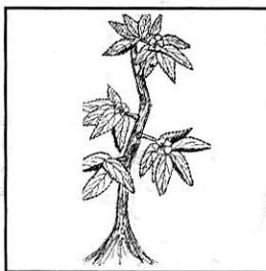
Ramón



Guayaba



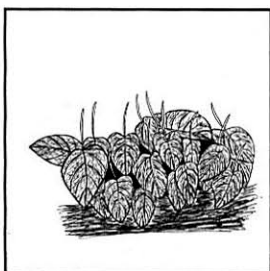
Ciruela



Capulín



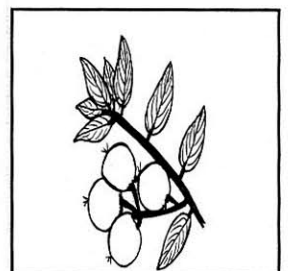
Zapote negro



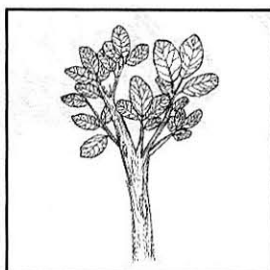
Hierba Santa



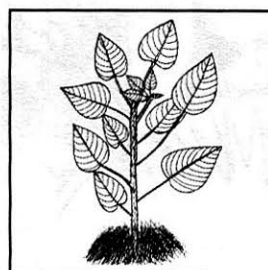
Ceiba



Nanche



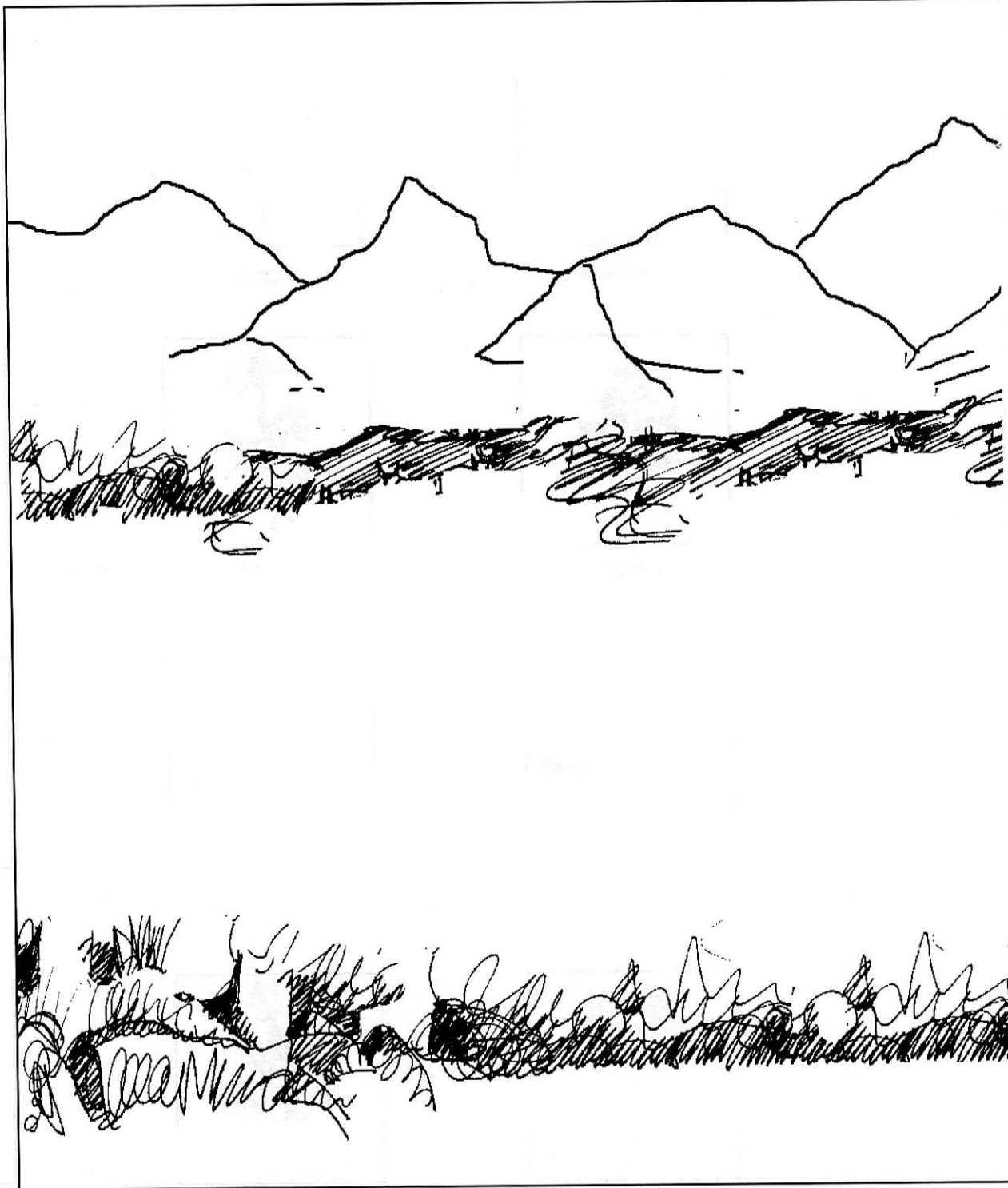
Siricote



Cazahuate



Guarumbo





ACTIVIDADES DE APOYO





AYUDEMOS A UNA SEMILLA A CRECER

MATERIAL: Maceta, semillas de árboles frutales, tierra, agua y pala pequeña (opcional).

PROCEDIMIENTO:

◆ Llena tu maceta o frasco de tierra y haz un canal de un centímetro de profundidad aproximadamente con el dedo o la pala.

◆ Dependiendo del tamaño de tu maceta, haz uno o más canales cada 5 cm, y coloca las semillas.

◆ Después de colocar las semillas, cúbrealas con un poco de tierra y apriétala un poco.

◆ Riega tu cultivo durante todos los días durante la 1ª semana, ya que la planta necesita mucha agua cuando es pequeña.

◆ Después de la primera semana puedes regar únicamente cuando la tierra este seca.

◆ Al cabo de un mes puedes tener una plantita. La tierra debe estar siem-

pre un poco húmeda para que no se pegue la raíz.

◆ Finalmente tendrás una planta de la que se pueden alimentar los murciélagos y que de manera natural encuentras en tu comunidad. Haz lo mismo para cada tipo de semillas que tienes (Figura 1).

También puedes hacer la germinación de la siguiente manera:

Dentro de un frasco se colocan semillas envueltas en algodón, el cuál se humedece; este deberá ser mojado cada tres días (Figura 2).

Tú puedes plantar un árbol y hacerte cargo de los cuidados que necesita para crecer. El árbol contribuirá a producir oxígeno y además servirá de hogar para algunos murciélagos.

Si vives en el campo o tienes jardín, planta tu árbol.

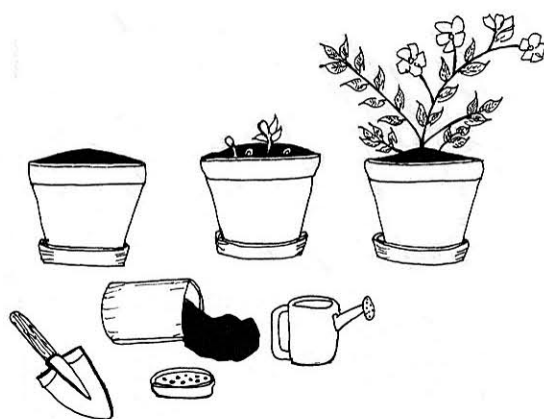


Figura 1

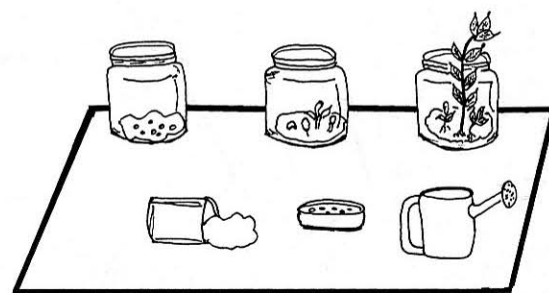


Figura 2



MOSAICO CON SEMILLAS

MATERIAL: Cartón duro, cera de Campeche (se consigue en las Tiapalerías), semillas, un dibujo de Bárbara del tamaño del cartón, una hoja de papel carbón, un lápiz y un palito de madera.

PROCEDIMIENTO:

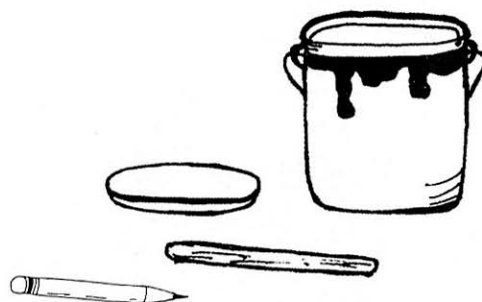
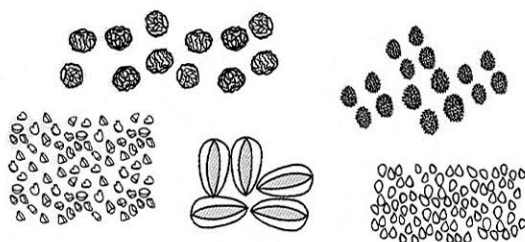
- ♦ Copia a Bárbara utilizando el papel carbón y el lápiz.
- ♦ Decide los colores y el tamaño de las semillas que se pondrán en el dibujo.

♦ Con la ayuda de un adulto derrite la cera, cuando esté un poco tibia aplícala sobre el dibujo de manera pareja con el palito de madera.

♦ Comienza a rellenar el dibujo con las semillas por los extremos, hasta llenarlo completamente (figura 1).

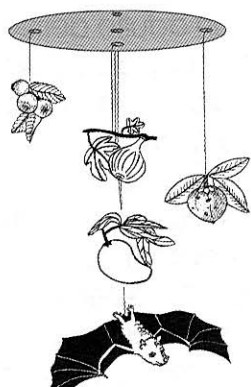
♦ Trata de que las semillas estén muy juntas para evitar los espacios vacíos.

♦ Con otro tipo de semillas coloca un marco o rellena el fondo del dibujo.





MÓVIL DE BÁRBARA



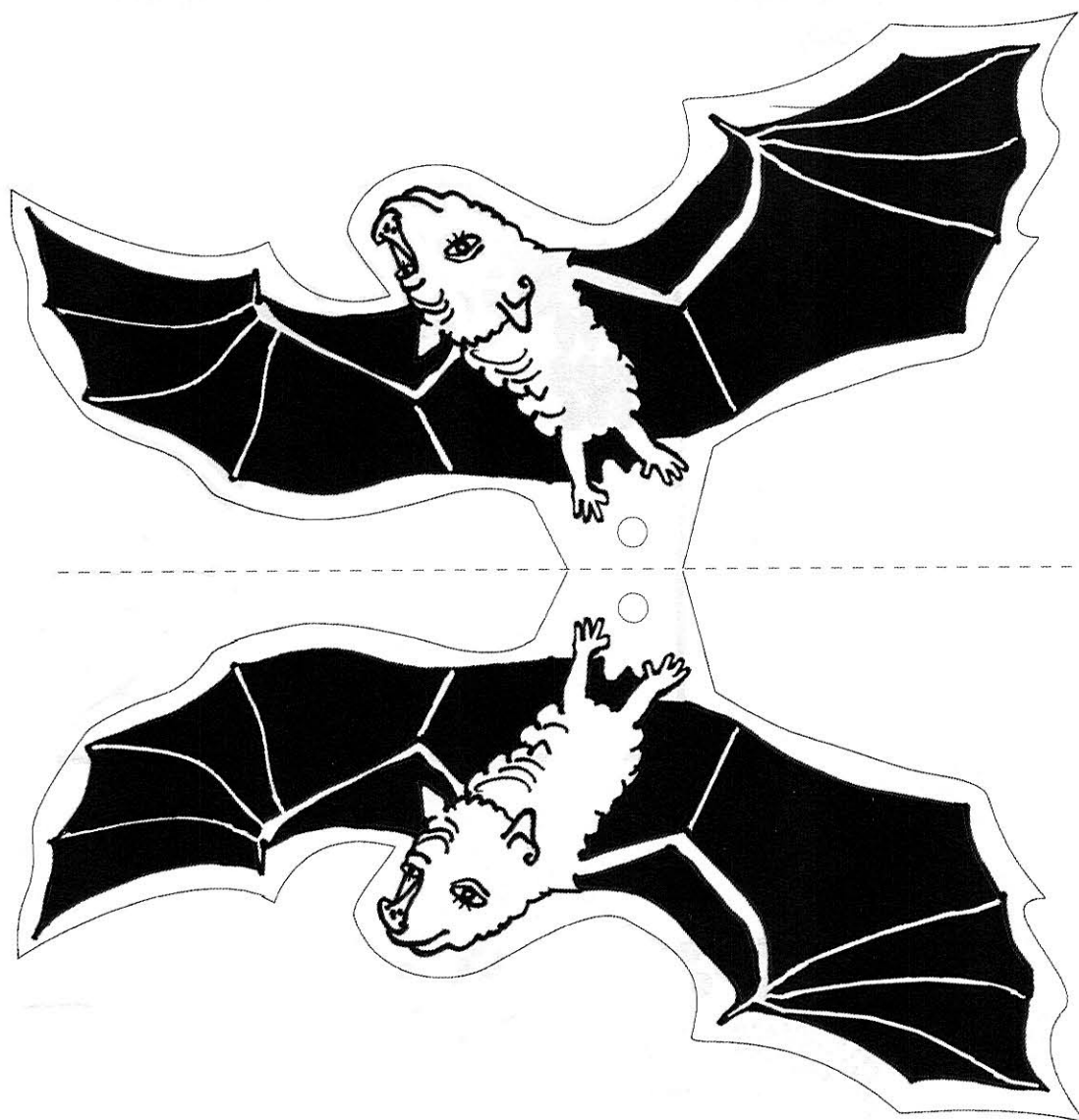
MATERIAL: Papel cartoncillo de color, hilo de plástico o de nylon, colores de madera, plumones, etc., resistol y tijeras.

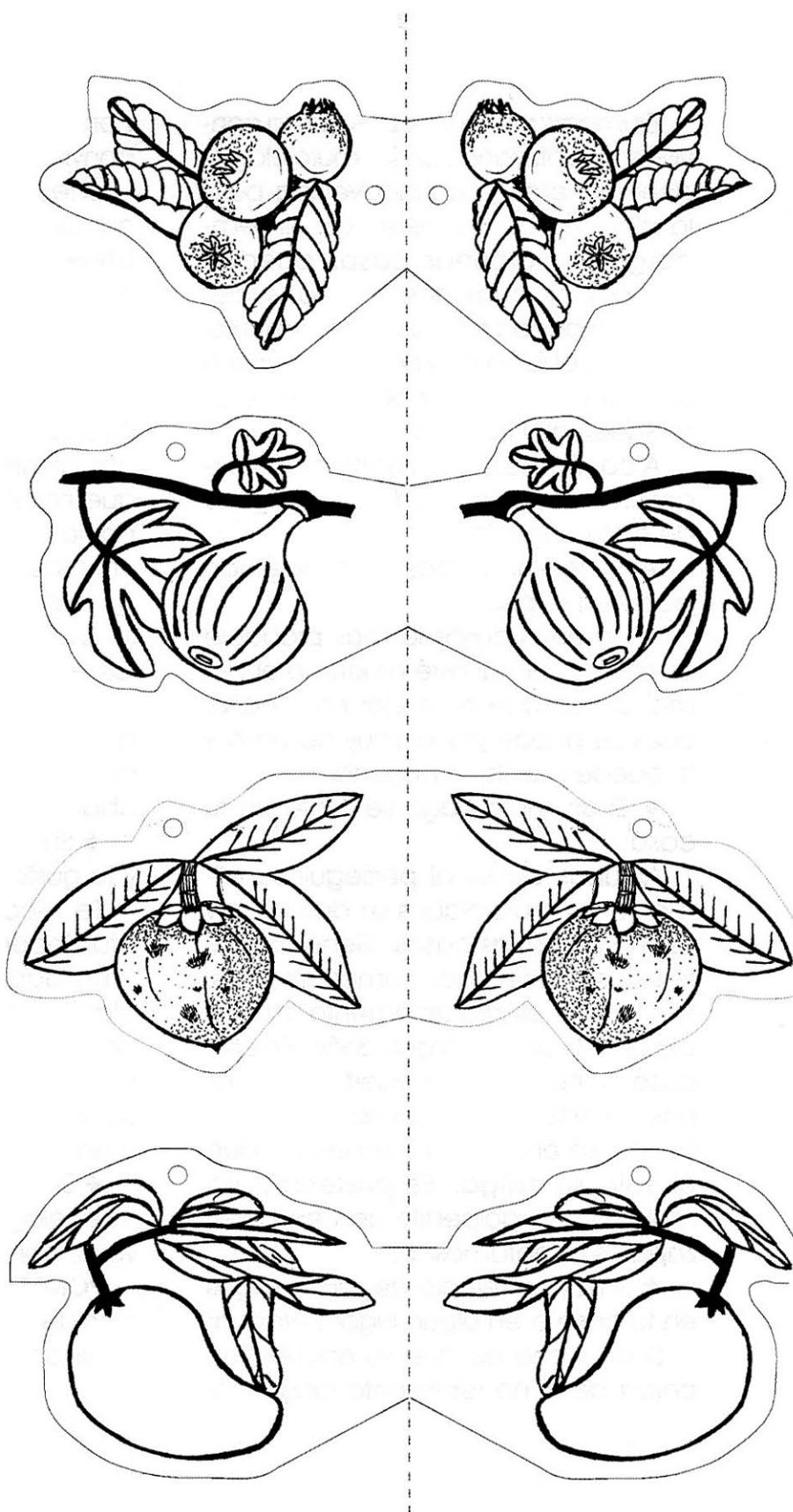
PROCEDIMIENTO: Fotocopia estas páginas e ilumina a Bárbara y las frutas según su color; después recorta, dobla y pega cada uno.

Aparte dibuja y recorta un círculo de 15cm de diámetro en el cartoncillo de color.

Coloca un hilo en cada fruta, en Bárbara y amárralos al círculo como se muestra en la figura.

¡Cuélgalo en el techo y ya está!







¿QUÉ PUEDES HACER TÚ PARA AYUDARLOS?

Es importante que sepas 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 in-

conveniente, 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 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 que estén iluminados, la luz atrae una gran cantidad de insectos, y todas las noches acuden ahí los murciélagos para alimentarse de éstos.

- ◆ 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.

TAMBIÉN PUEDES AYUDAR PARTICIPANDO



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

¿Qué requieres para pertenecer al grupo?

- ◆ Cuidar a todos los murciélagos y, en particular, a los frugívoros.
- ◆ Apreciar y respetar a todas las plantas y animales de tu comunidad.
- ◆ Platicar con las personas adultas más cercanas a tí, de la importancia de los murciélagos en la naturaleza.
- ◆ Registrar en un cuaderno cuando observes o encuentres a un murciélago frugívoro 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.

LIC. LAURA NAVARRO
APARTADO POSTAL 70 - 598
ADMINISTRACIÓN 70
MEXICO, D.F. C.P. 04511
TEL. 5135-1219, FAX. 5135-0654

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: Cualquier característica de un organismo vivo que mejora la probabilidad de su supervivencia en el medio donde habita.

Ambiente: Conjunto de condiciones externas que influyen en la vida de un organismo o población.

Conservación: Es el manejo cuidadoso de la naturaleza, implica protegerla, por un lado y aprovecharla bien o sustentablemente por otro.

Coriáceo: De consistencia gruesa como el cuero.

Cotiledones: Primera hoja del embrión de las plantas con semillas.

Deforestación: La eliminación de árboles de un área.

Depredador: Animal que caza y se alimenta de otros animales.

Dispersión: Separar y diseminar lo que está reunido.

Diversidad: Diferencia, variedad, abundancia de cosas.

Ecosistema: Una comunidad de organismos que interactúan entre ellos mismos y con su ambiente físico, por ejemplo; calor, luz, etc.

Erosión: Desgaste de la tierra o de las rocas por la acción del aire o el agua.

Estrategias: Planes.

Especie: Conjunto de seres con características morfológicas, bioquímicas y genéticas comunes, cuya descendencia es fértil.

Extinción: Proceso que implica la desaparición de todos los miembros de una especie en todo el mundo.

Germinación: Es el crecimiento de una nueva planta a partir de una semilla.

Hábitat: Es el lugar donde vive una planta o un animal.

Hoja nasal: Proyección de piel sobre la nariz.

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

Membrana: Lámina de piel muy delgada, de material elástico y resistente que cubre algún órgano, tapiza una cavidad o se extiende entre los miembros.

Neotropical: Las zonas tropicales del Continente Americano.

Perpetuar: Hacer que algo se prolongue durante mucho tiempo.

Perturbación: Alteración provocada directa o indirectamente por el hombre.

Plántulas: Planta recién germinada.

Plantas pioneras: Plantas que presentan estrategias adaptadas para colonizar hábitats recientemente abiertos. Sus requerimientos son mínimos.

Plantas secundarias: Plantas con requerimientos específicos (agua, luz, etc.), que se establecen en un hábitat una vez que las plantas pioneras han generado las condiciones adecuadas.

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.

Reforestación: Plantación de árboles en donde otros ya han sido talados.

Regenerar: Crecer nuevamente.

Sucesión ecológica: Conjunto de cambios que se producen en un ecosistema a lo largo del tiempo como consecuencia de las interacciones entre los organismos y los factores abióticos que producen la sustitución de unos seres vivos por otros.

Trago: Prominencia de la oreja, situada adelante del conducto auditivo.



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.

Tuuiiii, 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.

Flores para Lucía la murciélaga Laura Navarro y Juan Sebastián. 2000. University of Texas Press. UEA 45 pp.

Atlas Cultural de México. Flora. Jerzy Rzedowski y Miguel Equihua. SEP, INAH. Grupo Planeta. México, 222 pp.

Árboles Tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. T.D. Pennington y J. Sarukhán 1998. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. México 521 pp.





SUGERENCIAS PARA VINCULAR LAS ACTIVIDADES SOBRE MURCIÉLAGOS AL PROGRAMA ESCOLAR

TERCER GRADO

Lección 14. ¿Cómo se reproducen las plantas?

Pág. 66. Recordar que los murciélagos frugívoros también ayudan dispersando las semillas, provocando la regeneración natural de selvas y bosques.

Pág. 68. Tema: El agua, el aire y los seres vivos.

Hacer referencia a el juego de los huesitos, ya que se habla de las variedades de semillas.

Lección 15. Los usos de las plantas.

Pág. 70. Realizar la actividad sugerida en vamos a explorar, anotando además del nombre de los alimentos y vegetales a qué parte de la planta pertenecen, cuáles son alimento y qué utilidad tiene cada planta.

Lección 17. Las plantas fabrican alimento.

Pág. 78. Recordar que gracias a los murciélagos se lleva a cabo la dispersión de semillas, regeneración de bosques y selvas y que contribuyen a la producción de oxígeno.

Lección 18. ¿Quién se come a quién?

Pág. 82, 83. Ubicar en el ejemplo, en qué lugar de la cadena alimenticia se ubican los murciélagos frugívoros y las plantas.

Lección 19. ¿Qué comemos?

Pág. 86. De qué tipo de frutas nos alimentamos. Hacer una lista de las

frutas que nos sirven de alimento proporcionando energía, y que tienen relación con los murciélagos frugívoros.

Pág. 142. Pongamos todo junto.

¿Qué proyecto escoger? Pedir a un equipo que desarrolle el tema de los murciélagos frugívoros, regeneración de bosques y selvas, alimentación y dispersión.

Pág. 147. Repaso de lo aprendido.

Se pueden elegir los siguientes temas:

- Los seres vivos
- El ambiente y sus cambios

Hacer una pregunta sobre los murciélagos frugívoros (qué tipo de frutas comen, cuánto dispersan, a qué nos ayudan, etc.).

Revisión del tema.

Pág. 165. Elaborar un plan de trabajo con el tema de los murciélagos frugívoros, estableciendo contacto con los investigadores que estudian a este tipo de murciélago o buscar bibliografía al respecto.

Pág. 173. Comparte lo que aprendiste con tus compañeros.

Reunir a un grupo de personas, amigos, familiares, para contarles todo lo aprendido acerca del tema investigado, y que pueden hacer ellos para colaborar en la conservación de los murciélagos.

CUARTO GRADO

Lección 2. Mmm, ¡qué sabroso!

Pág. 12. El sentido del gusto.



Hablar de las modificaciones anatómicas que presentan los murciélagos frugívoros para detectar las frutas maduras.

Pág. 15. El sentido del olfato

Recordar que los murciélagos frugívoros, presentan un olfato muy desarrollado para poder localizar las frutas de las que se alimentan, y que relacionado con el gusto intervienen para reconocer un sabor.

Lección 8. El sentido de los sentidos.

Pág. 38. El ejemplo compara los cinco sentidos del hombre con los de algunos animales, incluyendo a los murciélagos.

Lección 9. ¿Cómo es el lugar donde vivimos?

Pág. 44, 45. En esta lección se menciona el bosque y la selva. Hablar de la formación y la restauración de un bosque o selva, y cómo intervienen en este proceso los murciélagos frugívoros.

Lección 9. ¿Cómo es el lugar donde vivimos?

Pág. 48, 49. Recordar cómo se organizan las poblaciones de murciélagos.

Lección 15. El hombre altera los ecosistemas. ¿Cuidar o destruir los bosques y selvas?

Pág. 71. Hablar de los daños que se ocasionan al alterar el equilibrio de los bosques y selvas por medio de la deforestación, tallas inmoderadas, incendios provocados, etc. y cómo interviene el murciélago frugívoro en la reforestación de los mismos.

En la actividad a realizar se puede incluir el problema ¿Qué ocurre con los murciélagos?, ¿porqué se están acabando? y proponer soluciones de conservación.

Lección 21. Los alimentos son fuente de energía.

Pág. 98-101. Mencionar los productos alimenticios de origen vegetal que son consumidos por los murciélagos, las propiedades que presentan (vitaminas y minerales) y ¿Cuáles proporcionan más energía?

Lección 22. El hombre y las ganas de comer.

Pág. 102, 103. Relacionar qué cantidad de fruta consumen aproximadamente los murciélagos frugívoros para realizar su función y cuánto requiere el hombre según la edad.

Lección 28. ¿Qué más producimos?

Pág. 126, 127. Buscar los nombres comunes de las frutas que comen los murciélagos frugívoros y su nombre en nahuátl, investigar si son de origen mexicano o introducidos.

Pág. 128, 129. Realizar la actividad del proceso de la germinación.

Hablar de como se han ido destruyendo los bosques y selvas con el propósito de alimentar y crear pastizales para el ganado.

Con la disminución de bosques y selvas en el país, éstos no se regeneran y ocurre el fenómeno de desertificación.

Las selvas y bosques son renovables en la medida en que no los consumamos más rápidamente de



lo que ellos puedan regenerarse y que se conserven los dispersores de semillas como los murciélagos.

Lección 29. Consecuencia del uso y del abuso.

Pág. 132, 133. En la lección se explica como se han ido acabando las selvas y bosques de la República Mexicana y presenta a un murciélago como parte de la selva. El ejemplo muestra claramente la situación y la gran pérdida que se ha tenido.

Organizar un club de protección de murciélagos y de bosques y selvas.

Realizar las actividades marcadas.

Recordar que al ayudar, no sólo se conserva a una especie sino a todo su entorno y a la larga esto nos beneficia a todos.

Pág. 150. Una aventura en una isla deshabitada.

Vamos a conocer la isla.

Hacer la actividad recomendada, llenar el dibujo con las plantas y animales propios de bosques y selvas incluyendo a los murciélagos.

Con la información que se tiene de los murciélagos en general y particularmente de los frugívoros, mencionar ¿Qué comerías en la isla?

QUINTO GRADO

Lección 1. Los seres vivos en los ecosistemas.

Pág. 8. México ocupa el segundo lugar en el mundo, en cuanto al número de mamíferos que tiene y dentro de éstos, tiene 138 especies de murciélagos que forma parte del ecosistema terrestre como se muestra en la ilustración.

Pág. 10. Recordar que los murciélagos ocupan una gran diversidad de hábitats y que al igual que otros organismos se ven afectados por los seres humanos, como se ve en los ejemplos de la página.

Lección 3. Vida en el campo y en la ciudad.

Pág. 20. ¿De dónde vienen los alimentos que hay en las comunidades?

Escoger tres alimentos naturales de la ilustración, que más les gusten a los niños, averiguar cómo llega a su casa y que relación tienen con los murciélagos.

Lección 4. Los alimentos regionales, los ecosistemas y la cultura.

Pág. 23. Completar la tabla con información que se pide, sobre la cantidad y variedad de alimentos que se consumen en dos días de la semana y anotar cuales tienen relación con los murciélagos y porqué.

Lección 6. Los problemas ambientales nos afectan.

Pág. 34. Mencionar los problemas que afectan a los murciélagos en las zonas de bosques y selvas y preguntar ¿Qué es el PCMM?, ¿Qué propuestas tienen? y ¿Cómo se puede participar en él?

Pág. 35. Aunque el murciélago no se encuentra en las imágenes de la ilustración, las poblaciones de éstos, están disminuyendo drásticamente ¿Qué harías tú para conservarlos?

Pág. 36. Hacer hincapié en los beneficios que nos ofrecen los murciélagos en relación al tema expuesto.

Bárbara la Murciélaga



Lección 8. Los niños en los ecosistemas.

Pág. 45. Para conservar la flora y la fauna, se necesita de personas que estén dispuestas a aprender y participar; no olvidar que la ayuda de los niños es muy importante para lograr este fin.

Pongamos todo junto.

Pág. 160. Las frutas son un grupo muy variado que proporciona vitaminas y minerales, estas sustancias resultan indispensables para que se den cambios en los distintos sistemas, y aparatos del cuerpo. Recordar que una gran variedad de frutas las tenemos gracias a los murciélagos.

SEXTO GRADO

Lección 3. Los ecosistemas también han cambiado.

Pág. 24. Incluir en el ejemplo al murciélago y colocarlo donde corresponda en los diversos ecosistemas.

Lección 6. Los seres vivos y sus cambios en el tiempo.

Pág. 44. El ejemplo muestra un ala de murciélago y el brazo de un humano, hablar de la relación anatómica que hay entre ambos y cuál es su función.

Lección 7. Selección natural y adaptación.

Pág. 47. El ejemplo ilustra las extremidades de diferentes mamíferos incluyendo al murciélago, y señala que las diferencias se deben al resultado de la interacción de cada animal con el medio donde habita. Con el tiempo

cada extremidad desarrolla una forma y lleva a cabo una función diferente.

Hablar de la anatomía del murciélago y ¿Cuál es la función de sus alas?

Lección 13. La contaminación y otros problemas ambientales.

Pág. 87. Hablar de los murciélagos como controladores de plagas, además de los problemas que se ocasionan cuando se tala o erosiona un terreno o bosque.

Pág. 88. Recordar que las acciones del hombre en muchas ocasiones llegan a ocasionar grandes desastres.

Lección 14. La renovación permanente de los recursos naturales.

Pág. 93. Hacer énfasis en que los murciélagos generalmente sólo tienen una cría al año y a veces tardan hasta cinco años para tener otra más.

Lección 15. Los problemas ambientales requieren de la participación de todos.

Pág. 96. Recordar que el club de Marcelo es una forma de organizarse y participar en la conservación de los murciélagos.

Lección 31. Las habilidades científicas.

Pág. 200. Hablar sobre el PCMM, los trabajos de investigación que realiza en el campo y en el laboratorio sobre los murciélagos.

Pág. 209. Elegir algún tema relacionado con los murciélagos, realizar una investigación en la comunidad acerca de la opinión que tienen al respecto y comentarlo con sus compañeros.



EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Para el Programa para la Conservación de los Murciélagos Migratorios de México y Estados Unidos (PCMM), es muy importante saber su opinión sobre nuestro trabajo, por favor conteste las siguientes preguntas y háganoslas llegar. Gracias.

1. ¿Ha revisado los materiales del programa que se le proporcionaron?

SI _____

Le han servido para:

- ☐ Aprovechar didácticamente la cueva
- ☐ Adquirir conocimientos
- ☐ Introducir los contenidos en el programa escolar
- ☐ Reforzar los contenidos
- ☐ Otro _____

NO _____

Porque:

- ☐ No ha tenido tiempo
- ☐ No le llamó la atención
- ☐ Tiene demasiadas páginas
- ☐ Otro _____

2. ¿Han puesto en práctica las sugerencias para vincular el tema con las actividades del libro de texto?

SI _____ NO _____ Le parece que:

- ☐ No tienen relación con los temas del programa
- ☐ No son adecuadas para la edad de sus alumnos
- ☐ No hay tiempo
- ☐ Son interesantes
- ☐ Son adecuados
- ☐ Enriquecen el trabajo en la clase
- ☐ Son sencillos y se pueden llevar a cabo fácilmente

3. Las actividades que se realizaron fueron:
Insuficiente (I) Adecuado (A) Bueno (B)

- Los juegos (I) (A) (B)
- Los contenidos (I) (A) (B)
- La duración de las sesiones (I) (A) (B)
- Las monitoras (I) (A) (B)
- El audiovisual (I) (A) (B)

• La exposición (I) (A) (B)

• Las actividades de continuidad (I) (A) (B)

• El lenguaje utilizado durante la sesión (I) (A) (B)

4. ¿Ha observado en sus alumnos algún cambio de actitud respecto a los murciélagos y/o el medio ambiente?

SI _____ NO _____

- ☐ Interés
- ☐ Preocupación
- ☐ Conservación
- ☐ Organización
- ☐ Participación
- ☐ Miedo

5. ¿Considera que el programa ayuda a resolver una problemática del medio ambiente en su comunidad?

SI _____ NO _____

Porqué _____

6. El programa ha servido para:

- ☐ Aprender sobre murciélagos
- ☐ Cuidar el medio ambiente
- ☐ Perder el miedo a los murciélagos
- ☐ Conservar la cueva
- ☐ No sirvió
- ☐ Para distraer a los niños
- ☐ Para motivarlos

Observaciones: _____
