



<i>Monsoons</i> July-Sept.	<i>Autumn</i> Oct.-Nov.	<i>Winter</i> Dec.- Feb.	<i>Spring</i> Mar.-Apr.	<i>Dry Summer</i> May-June
Guiding Questions: ¿Cómo funciona el proceso de polinización? ¿Por qué los humanos dependen de los polinizadores? ¿Por qué necesitamos más de un tipo de polinizador?				

Engagement/Introductory Activity:

- Comience con un video que muestre la importancia de las especies de polinizadores más icónicas (abejas) <https://www.youtube.com/watch?v=XJm09dC0-5w> (5min)
- Use el video para comenzar una discusión sobre los orígenes de las plantas de los alimentos que consumimos para comenzar a comprender la presencia e importancia de las plantas en nuestros alimentos cotidianos.
- Diga a toda la clase que comenzarán a hablar sobre sus alimentos favoritos.
- Pida a los estudiantes que digan cuál es su alimento favorito. Los estudiantes pueden, o bien conversarlo primero con un compañero y después hacer su aporte a una lista de toda la clase escrita en la pizarra o en cartulina, o bien pensarlo de manera individual y escribir su alimento favorito en una nota adhesiva para pegarla en la pizarra.
- Deles unos minutos para que completen esta tarea.
- (10 minutos) Permita que los estudiantes lean todos los alimentos. Pida a los estudiantes que consideren qué ocurriría si no tuviésemos plantas que nos proporcionaran alimento. ¿Qué alimentos tendríamos que quitar de la lista?
- Haga acercar a la pizarra a cualquier estudiante que haya aportado un alimento que sea una fruta o verdura, o que provenga directamente de una planta. Pida al estudiante que tache su alimento o que quite la nota adhesiva. Cuando se hayan quitado todos los alimentos que provengan de plantas, continúe con las siguientes categorías de alimentos relacionados con plantas:
 - a. Cereales/maíz
 - b. Carne vacuna
 - c. Productos lácteos
 - d. Elaborados con azúcar y chocolate
- Guíe a los estudiantes para que debatan sobre los alimentos que pertenecen a cada categoría y pídale que piensen de manera crítica de dónde provienen. Por ejemplo, si los estudiantes incluyen alimentos tales como pizza, productos de panadería y repostería, o sándwiches, deben saber que esos alimentos están relacionados con las plantas porque están hechos con trigo, que es un cereal.
- Permita que los estudiantes continúen quitando alimentos hasta que no quede ninguno relacionado con las plantas. Revise los alimentos que quedan y asegúrese de que no tengan relación con las plantas. En teoría, deberían quitarse todos los alimentos de la pizarra.
- Pida a los estudiantes que digan qué observaron en esta actividad. Debata con los estudiantes la idea de que todos los alimentos tienen relación con las plantas, ya sea que provengan de animales que comen plantas o que estén hechos directamente de plantas. Incluso productos como la harina (trigo) y el chocolate (cacao) provienen de plantas.
- Pida a los estudiantes que debatan con un compañero cómo obtenemos todas esas plantas para usarlas como alimento. ¿De dónde vienen las plantas? Escuche a los estudiantes hasta que mencionen las semillas y el cultivo.
- Explique a los estudiantes que, en la próxima lección, verán más en detalle las plantas a fin de averiguar cómo crean más plantas para que haya más alimento para los animales y para nosotros.

From page 8: <https://bigshouldersfund.org/wp-content/uploads/2019/05/Pollination-Final-SP.pdf>

**Exploratory Activity:**

- (35-40 minutes)
- Los estudiantes estudiarán diferentes familias de polinizadores de insectos del desierto de Sonora.
- Dirija la actividad a toda la clase, o haga que diferentes grupos estudien un animal a fondo y compartan sus hallazgos con el resto de la clase.
- Cada grupo recibirá un folleto con información sobre un tipo de polinizador de insectos: moscas, escarabajos o avispas.
- Para cada familia de insectos, los estudiantes seguirán este proceso:
 - Mirar un video del animal mientras poliniza(10min)
 - Beetle: <https://safeshare.tv/x/ss5b6c7a7a34170>
 - Avispas: <https://youtu.be/EWTmWM01-AE>
 - Moscas: https://youtu.be/S9KtVL_mgUI?t=15
 - Mirar las distintas fotos del animal y leer sobre cómo poliniza (10min)
 - Crear una ilustración científica del animal y señalar las partes (o estructuras) que intervienen cuando consume alimento de la flor y cuando transporta polen de una flor a otra. (10min)
 - Responder las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué alimento obtiene de la planta el insecto? ¿Cómo hace el insecto para obtener el alimento?
 - b. ¿Cómo recoge polen el insecto mientras obtiene el alimento?
 - c. ¿Cómo transporta polen a otra planta el insecto?
- Reúna a los estudiantes y, si el tiempo lo permite, anime a algunos a mostrar sus ilustraciones científicas.
- Guíe a los estudiantes para que debatan sobre cada animal y las estructuras que intervienen en la obtención de alimento de las flores, y también sobre las estructuras que intervienen en la polinización..

From page 26: <https://bigshouldersfund.org/wp-content/uploads/2019/05/Pollination-Final-SP.pdf>

Explain:

- Haga que los estudiantes debatan con un compañero que tengan cerca qué piensan que ocurriría sin estos polinizadores desaparecieran. ¿Qué sucedería con las plantas? ¿Qué sucedería con nuestro alimento?

Extension Activity/Questions:

- Pídale a los alumnos que cuenten lo que aprendieron recientemente sobre animales y polinización.
- Pregunte a los alumnos qué creen que pasaría si no hubiera polinizadores. Busque estudiantes para dar respuestas.
- Recuérdeles que comenzaron a pensar que, si no hay plantas, los polinizadores no pueden alimentarse, lo que significa que no pueden sobrevivir. Sin los polinizadores que polinizan las plantas, ya no tendremos nuevas plantas. Sin nuevas plantas, los seres humanos se quedarían sin comida.
- Pídale a los estudiantes que comenten algunas de las formas en que las personas, por ejemplo, científicos y agricultores, están trabajando para salvar a los animales polinizadores, como las abejas. (tal vez proporcione fuentes con información sobre esto) Busque estudiantes para dar respuestas.
- Pregunte a los alumnos qué les gustaría hacer, como clase, para ayudar a nuestros polinizadores.
- Tome sugerencias y hable sobre sus ventajas y desventajas (tiempo, trabajo requerido, recursos)
- Recuerde a los estudiantes que incluso las pequeñas cosas pueden ayudar, y que todas las ideas pueden conducir a un gran proyecto.
- Use las ideas sugeridas para tener una idea de lo que podemos hacer como clase y dígales a los estudiantes que sigan proponiendo ideas durante el semestre.

Evaluation Activity:

- Recoge las ideas de los estudiantes en notas adhesivas

Avispas

Orden Hymenoptera

Las avispas son polinizadores menos eficaces que las abejas, moscas o escarabajos. Esto se debe a que generalmente tienen cuerpos brillantes y lisos. Al no ser peludas, como las abejas, no pueden atrapar o transportar el polen de flor en flor de manera eficiente. En el Desierto Sonorense, las avispas masáridas son las únicas que recolectan polen y néctar de manera activa para alimentar a sus crías. Las avispas del higo polinizan los higos y sin ellas no tendríamos higos comestibles.

Algunas avispas tienen coloración negra y amarilla, visitan flores y podrían ser confundidas con abejas. Una manera de diferenciarlas es que las abejas generalmente tienen cuerpos más robustos y velludos, mientras que las avispas son delgadas y presentan abdómenes angostos. Otra manera de diferenciar abejas de avispas es observar sus vellosidades bajo una lupa. Las abejas tienen pelos ramificados que les permiten transportar polen, mientras que las avispas tienen pelos sencillos, no ramificados.

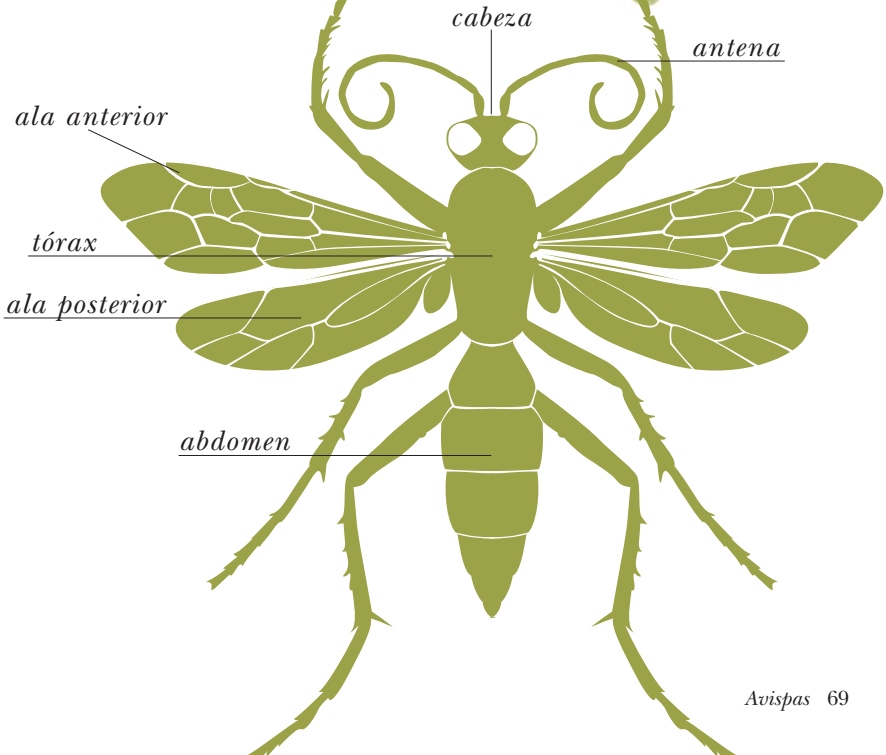


Eumenidae

Asclepias subulata

Ficus carica

A anatomía de una avispa



Avispas del higo

(Familia Agaonidae)

Hay dos especies de avispa del higo en Estados Unidos y una de ellas (*Blastophaga psenes*) se encuentra en Arizona y California. Fue introducida a esta región específicamente para hacer posible el cultivo del higo. La avispa macho no tiene mayor propósito que aparearse con la hembra; es la hembra la que poliniza las flores del higo.



Avispas del higo

avispas: Carlos Machado

Avispas de la arena

(Familia Sphecidae)

En todo el mundo existen más de mil 200 especies de esta considerable familia. Presentan formas, colores y tamaños diversos y frecuentemente se les observa sobre las flores aunque, más que de polen, se alimentan de insectos que ahí encuentran. Las primeras abejas evolucionaron de estas avispas.



Avispa de la arena

B.M. Drees

Avispas come arañas

(Familia Pompilidae)

Estas son avispas delgadas con patas largas y espinosas. La mayoría de las avispas come arañas son de color oscuro con alas grisáceas o amarillentas, aunque unas cuantas especies presentan colores brillantes. A los adultos generalmente se les encuentra sobre flores o en el suelo, buscando insectos para comer. Las larvas de la mayoría de las especies de este grupo se alimentan de arañas. Algunas de las avispas come arañas más conspicuas del suroeste son las avispas caza tarántulas (*Pepsis* spp. y *Hemipepsis* spp.).



Avispa come arañas

Jim Honcoop



Avispa scollidae

Steven J. Pritchard



Avispa del polen

Jim Honcoop



A *Avispas scoliidae* (Familia Scoliidae)

Estas son avispas largas y peludas que frecuentemente presentan bandas negras y amarillas en el abdomen; algunas tienen cuerpo color rojo. Es común observar a los adultos sobre las flores, en busca de alimento. Las hembras son depredadoras de larvas de escarabajos a las que pican y jalan hacia un nido subterráneo y sobre las que ponen sus huevos a fin de que sus larvas tengan de qué alimentarse.

A *Avispas del polen* (Familia Vespidae, subfamilia Masarinae)

Las avispas del polen por lo general son de color negro y amarillo (aunque algunas presentan tonos marrones) y tienen antenas en formas de bastón. Frecuentemente visitan flores de campanitas azules (*Phacelia* spp.) y aprovisionan sus nidos con polen y néctar, igual que las abejas.

A *Avispas caza tarántulas / caballito del diablo* (Familia Pompilidae) (*Pepsis* spp. y *Hemipepsis* spp.)

Hay más de 12 especies de avispas caza tarántulas en el Desierto Sonorense. Miden hasta 4.5 centímetros de largo, tienen cuerpos negros-azulados con alas color anaranjado brillante (aunque algunas tienen alas negras). Como su nombre sugiere, las hembras cazan tarántulas. Una vez que ha localizado una tarántula, la hembra la pica en la base de una de sus patas. La tarántula, coja pero viva, es entonces arrastrada a un agujero—a veces su propio nido—donde la avispa pone un solo huevo sobre la tarántula. La avispa sella el agujero y cuando el huevo madure, la larva se comerá a la tarántula. Las avispas caza tarántulas machos no cazan, pero con frecuencia se les observa visitando flores. Acarrear polen en sus patas y pueden ser buenos polinizadores de candelillas (*Asclepias* spp.), jaboncillos (Sapindaceae) o mezquites (*Prosopis* spp.).



Avispa caza tarántulas

Mark Dimmitt

Moscas

Orden Diptera



Mike Singer

Bombyliidae

Otros insectos, como moscas y escarabajos, son igualmente importantes polinizadores. Moscas y escarabajos son polinizadores generales y comúnmente visitan flores abiertas y llanas en las que pueden alcanzar fácilmente el néctar y el polen para alimentarse. Las plantas de la familia de las zanahorias (Apiaceae) y de los girasoles (Asteraceae) a menudo atraen moscas y escarabajos, especialmente en zonas elevadas donde podría haber menos abejas.

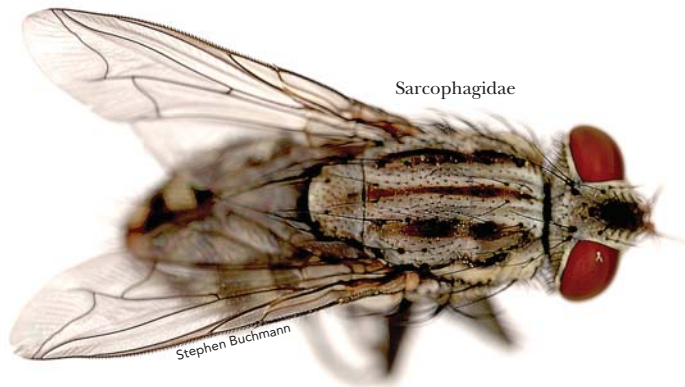
Existen tres principales familias de moscas (Bombyliidae, Syrphidae y Tachinidae) que se alimentan de néctar y polen y que polinizan las plantas del Desierto Sonorense. Las moscas de las flores (Syrphidae) son polinizadores particularmente abundantes y valiosos para las plantas del Desierto Sonorense.

Si bien algunas moscas parecen abejas, las moscas tienen sólo un par de alas, mientras que las abejas tienen dos pares. La mosca zángano (*Eristalis tenax*) adulta a veces es llamada "abeja M" porque se parece mucho a la abeja de la miel. Las moscas abejas negras grandes (*Volucella* spp.) imitan a las abejas carpinteras y algunas hasta utilizan la "polinización por zumbido" para alimentarse (ver la descripción de la "polinización por zumbido" en la página 67).

Zephyranthes sp.

Jim Horncoop







mosca sírvido

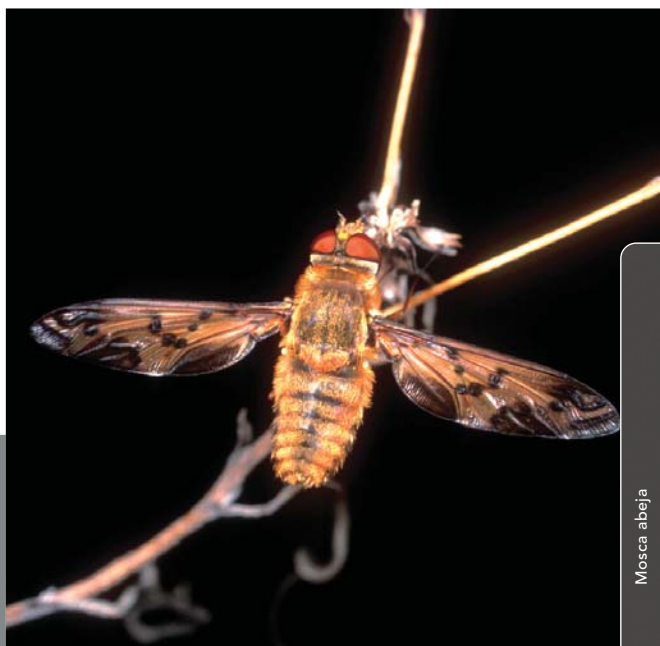
Mike Singer

M

Moscas abejas

(Familia Bombyliidae)

Las moscas abejas conforman una familia importante de moscas, con más de 800 especies en América del Norte; es común observarlas sobre flores del desierto y alrededor de ojos de agua. Tienen cuerpos extremadamente peludos y robustos, largas patas y una inconfundible y alargada probóscide tipo estilete que utilizan para recolectar el néctar de las flores. Inclusive su zumbido es parecido al de las abejas. Como larvas, todas las moscas abejas son parásitos de abejas verdaderas, huevos de saltamontes o larvas de varios insectos, incluyendo orugas.



Mosca abeja

Mike Singer



M

Moscas de las flores, revoloteadoras o sírfidos

(Familia Syrphidae)

Esta es otra gran familia de moscas que incluye cerca de mil especies tan sólo en América del Norte. Se encuentran casi en cualquier lado, aunque pasan mucho tiempo revoloteando cerca de las flores y alimentándose de polen. La mayoría tiene colores brillantes, con marcas negras y amarillas que las hacen parecidas a abejas y avispas (pero ninguna pica o muerde).

M

Moscas taquínidas

(Familia Tachinidae)

Las taquínidas constituyen una de las familias más grandes de moscas, con cerca de mil 300 especies en América del Norte. Muchas de ellas son grandes, cerdosas y parecen abejas o avispas. Frecuentemente son muy coloridas, a veces con un abdomen anaranjado. Estas moscas son depredadoras o parásitos de larvas de otros insectos (principalmente mariposas y escarabajos). Las moscas hembras ponen sus huevos directamente sobre las larvas anfitrionas (orugas); al madurar, las larvas se amadrigan en la piel de la oruga y se alimentan internamente. Algunas especies ponen sus huevos en el follaje que es ingerido por las orugas, causando que los huevos maduren al interior de éstas y que las larvas se alimenten de sus órganos internos. Un insecto atacado por estas moscas casi siempre perece.



Mark Singer

Mosca taquínida



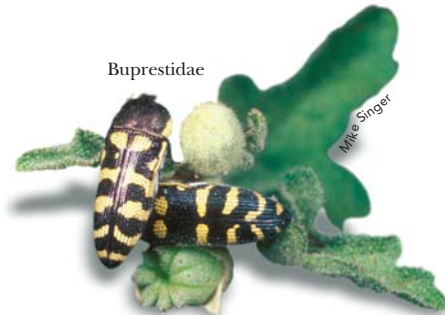
Cantharidae

Mike Singer

Escarabajos

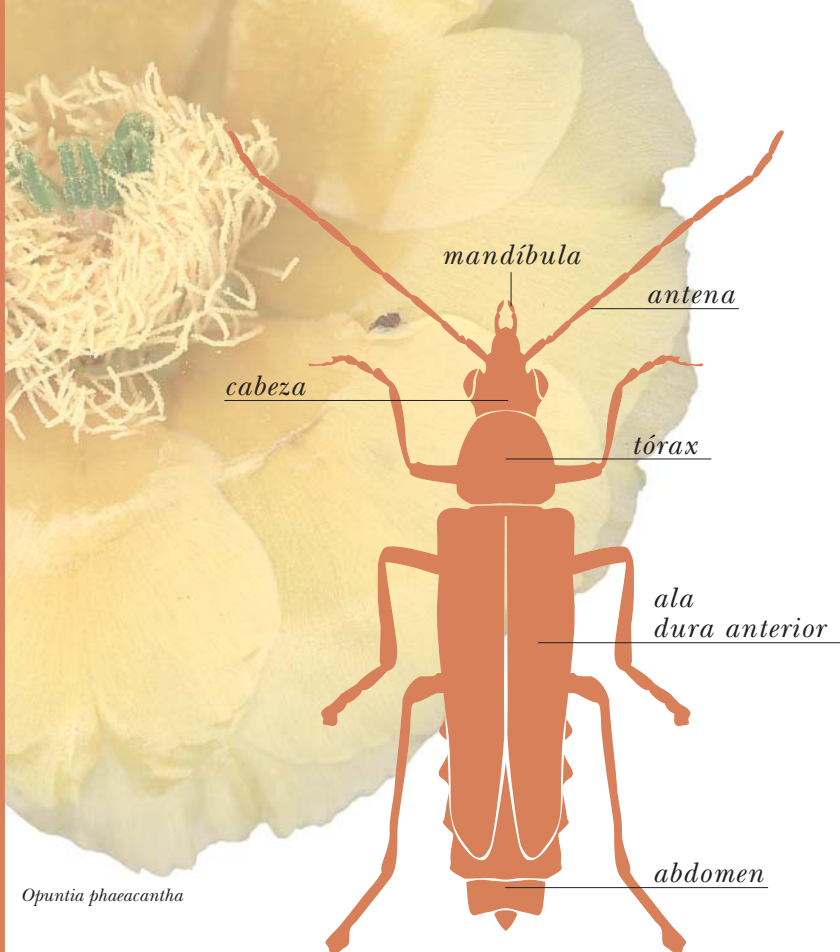
Orden Coleoptera

Los escarabajos constituyen el grupo de animales más común y diverso del planeta, con más de 30 mil especies en Estados Unidos y más de 300 mil en todo el mundo. Se caracterizan por la presencia de cubiertas duras que protegen sus alas. Muchos escarabajos se encuentran en las flores, donde se alimentan de polen y néctar al tiempo que buscan aparearse. Es común que dañen algunas partes de las flores de las que se alimentan, además de que a menudo defecan sobre ellas, por lo cual a veces son conocidos como polinizadores “desordenados y sucios”.



Buprestidae

Mike Singer



A anatomía de un escarabajo



E

Escarabajos cantáridos

(Familia Cantharidae)

Los escarabajos soldados presentan colores brillantes como amarillo, anaranjado o rojo, contrastando con negro. Es común observarlos en las flores del Desierto Sonorense. Parecen bombillas eléctricas, aunque no tienen órganos generadores de luz. Las larvas de los escarabajos soldados son depredadoras de otros insectos.



Escarabajo cantárido

Mike Singer

E

Escarabajos escaqueados

(Familia Cleridae)

Lo escarabajos escaqueados son peludos, alargados y con frecuencia de colores vivos. La mayoría de los escarabajos de esta familia son depredadores (tanto en su fase de larva, como de adultos), aunque algunos adultos (y a veces también sus larvas) se alimentan de polen.



Escarabajo clérico

Troy Bartlett

E

Escarabajos de la savia

(Familia Nitidulidae)

Los escarabajos de la savia se encuentran frecuentemente en lugares donde se fermentan o agrian los fluidos de las plantas, por ejemplo cerca de frutas en descomposición, de savia que fluye y de algunos tipos de hongos. Es común encontrar algunas especies (como el *Conotelus mexicanus*) dentro de la flor de calabaza. Son escarabajos negros, largos y a diferencia de la mayoría de escarabajos, las cubiertas de sus alas son cortas y no cubren todo el abdomen.



Escarabajo de la savia

B.M. Drees



Escarabajo buprestido

Mike Singer



Escarabajo acróbata de las flores

Troy Bartlett



E *Escarabajos bupréstidos* (Familia Buprestidae)

Estos escarabajos presentan colores metálicos cobrizo, verde, azul o negro, particularmente en su parte ventral y en la parte superior de sus abdómenes. Su estructura es compacta y tienen un cuerpo alargado característico. Los escarabajos bupréstidos pueden ser vistos en árboles y arbustos frutales, en donde perforan la corteza y la madera subyacente a ésta. Una de las especies también forma agallas o nudosidades en los árboles de palo fierro (*Olneya tesota*). La mayoría de estos escarabajos vuelan al ser molestados, pero la especie minadora de hojas (*Brachys* spp.) se voltea patas arriba, “se hace el muerto” y cae del follaje al suelo cuando es perturbada.

E *Escarabajos acróbatas de las flores* (Familia Mordelidae)

Los escarabajos acróbatas de las flores tienen un aspecto oval característico “de forma aerodinámica” (como los autos VW) y un abdomen muy puntiagudo. La mayoría de los escarabajos acróbatas son oscuros—de color negro o gris jaspeado—con una suave cubierta de vellos. Se les encuentra comúnmente en las flores, en particular en girasoles. Son muy activos y corren o vuelan cuando son molestados; su nombre proviene de los movimientos acrobáticos que realizan para evitar ser capturados.

¿Sabía usted que...

Los escarabajos son el grupo de animales más grande del planeta, llegando a conformar el 25% del reino animal? Muchas especies de escarabajos hacen el trabajo de polinizadores, pero son conocidos como los polinizadores “desordenados y sucios”. Los escarabajos toman su tiempo cuando se “registran” en hoteles florales, y como muchas estrellas de rock, dejan sus habitaciones sucias. Ellos chupan los pétalos tiernos, mastican polen, beben néctar, se aparean, descansan y defecan dentro de las flores.

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Animal: _____

Haz una ilustración científica del animal.

¿Cómo recoge polen de la flor el animal?

¿Cómo transporta polen a otra flor el animal?

¿Qué obtiene de la flor el animal?