



La  
**agricultura**  
y la diversidad de  
**insectos**



**“Esperamos que, cuando  
los insectos se apoderan  
del mundo, recordarán con  
gratitud cómo los llevamos a lo  
largo de todos los días de campo”.**

**Bill Vaughan**



# **La** **agricultura** **y la diversidad de** **insectos**

GUÍA PARA EL MONITOREO  
DE INSECTOS EN PARCELAS AGRÍCOLAS

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

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

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5  
65760 Eschborn, Deutschland  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15  
E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

Proyecto Integración de la Biodiversidad en la Agricultura Mexicana (IKI IBA)  
Agencia de la GIZ en México  
Torre Hemicor, PH  
Av. Insurgentes Sur No. 826  
Col. Del Valle  
C.P.03100, México D.F.  
T +52 55 5536 2344  
F + 52 55 5536 2344  
E [giz-mexiko@giz.de](mailto:giz-mexiko@giz.de)  
[www.giz.de/mexico](http://www.giz.de/mexico)

Versión  
Publicado en octubre de 2020

Diseño Pinkfish  
Ilustraciones Daniela A. Cafaggi  
Texto Claudia Noemi Moreno Arzate  
Ciudad de México

Esta publicación es apoyada por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de la República Federal de Alemania en el marco del proyecto "Integración de la Biodiversidad en la Agricultura Mexicana (IKI-IBA)" que forma parte de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) y es implementado por la Cooperación Alemana a través de la GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GmbH).

# Contenido



Introducción.....	7
¿Para qué sirve el monitoreo biológico?.....	8
¿Cómo usar esta guía?.....	9
<b>ETAPA 1.</b>	
¿Sabes cómo era el predio históricamente?.....	11
<b>ETAPA 2.</b>	
¿Cómo es la vegetación alrededor del predio?.....	13
<b>ETAPA 3.</b>	
¿Qué especies de insectos hay en el predio?.....	15
Monitoreo.....	16
Resultados.....	21
¡Conoce a tus insectos!.....	23
Formatos.....	30





# Introducción



La agricultura es la base de la alimentación mundial y se estima que de 13 mil tipos de cultivos, más de la mitad son favorecidos por polinizadores. Como tal, la polinización favorece el intercambio de genes entre individuos y beneficia así a las plantas con flor, esto les brinda una mayor capacidad de respuesta ante condiciones difíciles como la presencia de plagas, sequías o heladas.

Los polinizadores son esenciales para mantener la diversidad de la vida. Hay algunos casos en donde la relación entre los polinizadores y las plantas es muy estrecha, como es el caso de los murciélagos y el magüey. También ayudan a mantener una diversidad floral, tienen una gran influencia sobre la calidad del polen, del néctar y en la producción de semillas y frutos.

Los polinizadores se vinculan a los cultivos y al entorno, por lo que frecuentemente su presencia varía entre sitios, temporadas e incluso a lo largo del día. Actualmente se sabe que la gran mayoría de la polinización en plantas con flor la realizan muchos tipos de insectos, por lo que este grupo es fundamental para las plantas de importancia alimentaria. Entre los principales insectos polinizadores se encuentran las abejas, abejorros y mariposas.

En años recientes se ha observado una disminución importante en las poblaciones de insectos polinizadores, lo que ha despertado el interés para conocer como están siendo afectadas estas especies y qué consecuencias podrían existir en los cultivos.



## ¿PARA QUÉ SIRVE EL MONITOREO BIOLÓGICO? ¿EN QUÉ SE UTILIZA?

El monitoreo biológico tiene por objetivo generar información que permita conocer cómo son los cambios en las especies o grupos de interés, a través del uso de algunos métodos medibles que se puedan repetir cada determinado tiempo.

Realizar un adecuado monitoreo biológico permite identificar las especies, sus hábitos, ciclos reproductivos, lugares de preferencia, entre otros aspectos, todo depende de lo que se busque y cómo se mida. Por ejemplo, ¿Cómo se sabe que la mayoría de la polinización se realiza por insectos? Esto se logró por medio de la observación directa, la medición de la producción y con la identificación de las especies que polinizaban.

Así que todos podemos realizar un monitoreo de lo que nos interese, siempre y cuando tengamos en mente que la observación es la herramienta principal, seguida del registro y por último un análisis.

¿Qué podemos saber a través del monitoreo biológico en la agricultura? Puede ser:

¿Cuáles son sus principales polinizadores? ¿Prefieren flores grandes o chicas? ¿Los frutos son más grandes dependiendo de quién poliniza? ¿Son los mismos polinizadores en lluvias o secas?

**¡Vamos a comprobarlo!**



Esta guía te ayudará a conocer a los insectos polinizadores que se encuentran en tu región, aprenderás cómo hacer el monitoreo a lo largo del tiempo y te ayudará a resolver preguntas sobre la historia de tu predio y la vegetación que lo circunda.



# ¿Cómo usar esta guía?



Esta guía tiene como finalidad orientar a los productores en el monitoreo biológico de los insectos en zonas de cultivo y se divide en cuatro etapas que permiten obtener una visión global de la región y así contar con información que ayude a explicar los resultados que se obtengan.

## ETAPA 1

**¿SABES CÓMO  
ERA EL PREDIO  
HISTÓRICAMENTE?**



La presencia de determinadas especies son consecuencia de la historia del lugar, por lo que conocer los cambios en el tiempo nos ayuda a tener una explicación más completa de la diversidad de plantas y animales. ¿Cómo describes el predio actualmente? Conocer las características de tu predio ayuda a explicar por qué se encuentran determinados insectos.

Solo se realiza una vez.



## ETAPA 2

### ¿CÓMO ES LA VEGETACIÓN ALREDEDOR DEL PREDIO?



Aquí se caracterizará la vegetación alrededor del predio, si tiene árboles grandes, chicos o si tiene arbustos.

Permitirá comparar el predio con relación al paisaje, más adelante explicaremos como.

Se realiza cada año

## ETAPA 3

### ¿QUÉ ESPECIES DE INSECTOS HAY EN EL PREDIO?



En esta sección se explica cómo llevar a cabo el monitoreo biológico de los insectos, qué materiales se requiere, cómo se realizará el monitoreo y factores críticos para la identificación de un insecto. Se realiza dos veces al año.

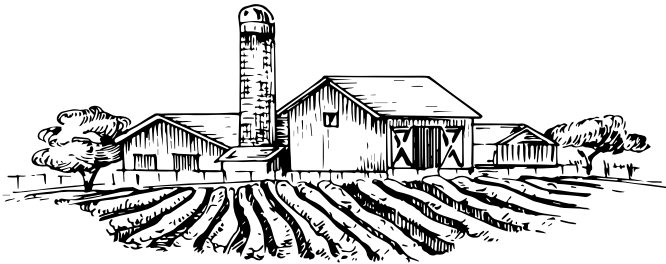
**43** mil millones de pesos

es el valor que se estima al servicio que prestan los polinizadores a las plantas usadas para la alimentación en México



# Etapa 1

## ¿SABES CÓMO ERA EL PREDIO HISTÓRICAMENTE?



Un paisaje de campo es el resultado de varios procesos: su historia natural (animales, plantas, hongos, etc), historia social (usos de tierra, culturas locales) e historia geológica (movimientos de la tierra), todo en conjunto da como resultado una fotografía actual en una región.

Si se registran los cambios en la historia natural e historia social desde nuestros abuelos hasta la actualidad se obtiene una base para intentar explicar la diversidad biológica actual en el predio y cómo puede cambiar en un futuro.

Esto se puede responder considerando distintos aspectos como:

**TAMAÑO:** ¿Era más grande, chico, tenía otra forma?

**VEGETACIÓN:** ¿Qué vegetación había alrededor? Árboles, arbustos, otras parcelas

**INSUMOS:** ¿Usaban agroquímicos o utilizaban métodos naturales?

**SEMILLAS:** ¿Cada año guardaban la semilla o la compraban en otro lado?

**ANIMALES:** ¿Era fácil observar algún tipo de animal dentro o fuera de la parcela?

**PAISAJE:** ¿Qué fue lo que más les gustaba de la parcela?

**CULTIVO:** Principales cultivos que se sembraban

## EJERCICIO 1

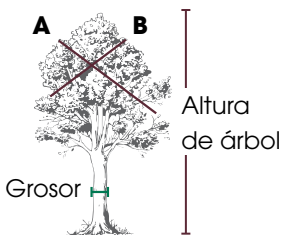
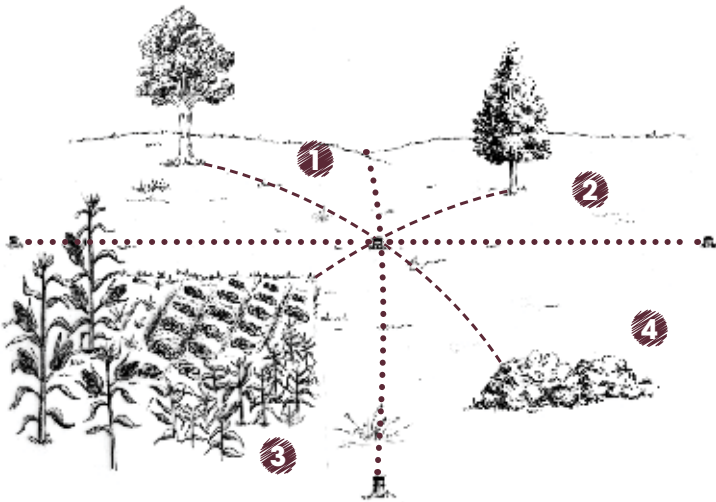
### ¿CÓMO DESCRIBES EL PREDIO EN LA ÉPOCA DE LOS ABUELOS, DE LOS PADRES Y EN LA ACTUALIDAD?

En el formato 1 anexo a la guía se puede registrar cómo era el predio en diferentes periodos, utiliza como guía el dibujo del diagrama o si prefieres pon los datos con letra.

¿Cuál es la principal diferencia a lo largo del tiempo?

¿Cómo crees que sea para tus hijos y nietos?

#### DIAGRAMA PARA CARACTERIZAR LA VEGETACIÓN DE MI PARCELA



A. Diámetro mayor

B. Diámetro menor

# Etapa 2

## ¿SABES CÓMO ES LA VEGETACIÓN ALREDEDOR DEL PREDIO?



¿Por qué es importante describir la vegetación actual alrededor del predio? Para poder saber cómo es el predio con relación al paisaje y así poder ver el efecto que tiene lo que hay de la vegetación alrededor con la presencia de determinados insectos dentro del predio. Por ejemplo, algunos insectos, como las meliponas, están fuertemente asociados a selvas; si un cultivo está cerca de la vegetación adecuada para ellas podría verse beneficiado.

### EJERCICIO 2

#### ¿CÓMO ES EL PAISAJE ALREDEDOR DE LA PARCELA?

Hay diversos métodos para describirlo, aquí explicaremos uno sencillo del que podemos obtener algunos datos relevantes.

1. Identifica las cuatro esquinas del predio, como se muestra en el diagrama.
2. Coloca ramas en el suelo para trazar una cruz, formando cuatro cuadros (cuadrantes), donde uno de los cuadrantes queda hacia la parcela y tres fuera.

3. Busca el árbol o arbusto más cercano al centro del cuadrante.
4. Registra en cada cuadrante la siguiente información:
  - Distancia al árbol o arbusto más cercano al centro del cuadrante.
  - Nombre de la especie (si se le conoce con más de uno favor de registrarlos)
  - El cuadrante que da hacia la parcela, que tipo de cultivo tiene
5. Para cada una de las especies de árbol o arbusto más cercano se le toman las siguientes medidas:
  - Ancho, largo y altura
  - En caso de ser árbol, también considerar el grosor a la altura del pecho.
6. Registrar la información en el formato 2 de la guía.
7. ¿Cómo puede afectar la vegetación alrededor al predio?

NECESITARÁS

Flexómetro



Cinta métrica



# Etapa 3

## ¿QUÉ ESPECIES DE INSECTOS HAY EN EL PREDIO?



Identificar cuáles son los principales insectos dentro del predio te permitirá saber cuáles polinizadores tienes al principio y cómo cambian a través del tiempo. Sin embargo, al ser el grupo más diverso de animales, tener una identificación exacta puede ser complicado. En esta guía se busca conocer los grupos más comunes y, si es posible, en un futuro y en colaboración con una universidad, guardar los insectos colectados para llegar a una descripción más puntual.

### NECESITARÁS



Agua



Hojas  
de datos



Frascos  
con tapa



Alcohol o  
acetona



Jabón\*



Pintura de aceite  
(azul y amarillo  
fluorescentes y blanco)



Recipientes  
de plásticos  
(vasos o botellas de pet  
partidas a la mitad)

# Monitoreo

## ¿CÓMO PREPARAR LAS TRAMPAS?

**RECIPIENTE.** Cortar los recipientes de plástico a la mitad o usar vasos de plástico, con el fin de que queden recipientes de plásticos pequeños.

**COLOR.** Dividir los recipientes y pintarlos en tres colores (azul fluorescente, amarillo fluorescente y blanco). \*Hacerlo previamente para evitar un efecto de la pintura fresca sobre los insectos.

**AGUA Y JABÓN.** Cuando se coloquen las trampas agregar agua con jabón (de preferencia para lavar ropa). \* Evitar los detergentes con aroma cítrico.

Se ha observado que **las abejas** más grandes polinizan temprano y las más pequeñas un poco más tarde.



## ¿CÓMO COLOCAR LAS TRAMPAS?

**SELECCIÓN DEL SITIO DE MONITOREO.** Identificar el borde de la zona de cultivo.

**NÚMERO DE TRANSECTOS.** Realizar 5 líneas de monitoreo por parcela como se muestra en el diagrama.

**NÚMERO DE RECIPIENTES POR TRANSECTO.** Colocar cada 5 m. un recipiente intercalando el color (azul, amarillo y blanco) al menos 5 y de ser posible 10. \*depende del tamaño de la parcela, entre más grande mayor deberá ser la muestra.



**¿EN DÓNDE SE COLOCAN?** A nivel del suelo, evitar que sea cubierto por la vegetación o en sombras intensas.

**¿CUÁNDO MONITOREAMOS?** Dos veces al año (lluvias y secas). Activar las trampas por 24 horas, desde la mañana. \*Para evitar perder información, recoger los insectos dos veces al día en frascos con acetona: una en la noche cuando baja la actividad y al día siguiente cuando se retiren.

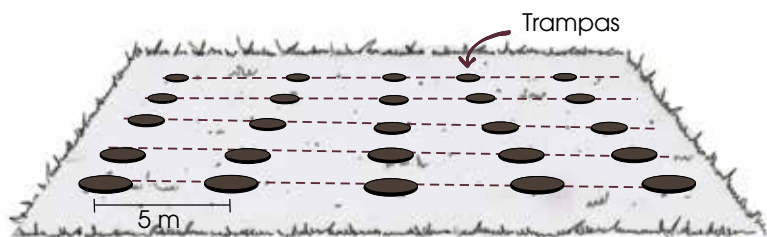
### NOTA:

Evita días lluviosos, con viento o muy nublados porque la actividad de los insectos baja drásticamente. De preferencia realiza la actividad en días soleados o parcialmente nublados. En zonas con mucha lluvia puedes cubrir las trampas.



¿Viste algo interesante? Anótalo o dibújalo en tu cuaderno o en una hoja de campo!

## PARCELA



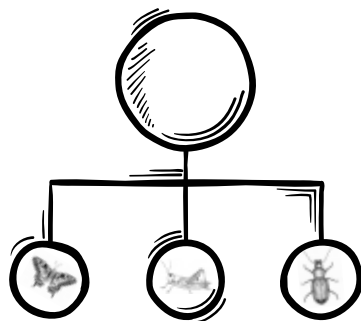
## VISTA LATERAL DE TRAMPAS



**Las fresas** que tienen una polinización eficiente en la mayoría de los estigmas se ven más grandes y apetitosas.



## ¿CÓMO IDENTIFICAR Y ALMACENAR A LOS INSECTOS POLINIZADORES?



**IDENTIFICACIÓN.** Los insectos son invertebrados y se caracterizan por tener tres pares de patas, un par de antenas y dos pares de alas que pueden estar ausentes o en menor número.

Aunque conocer exactamente de qué insecto se trata es difícil, conocer qué grupo de insectos están en la parcela es más sencillo. En esta guía se encuentran una serie de dibujos que representan a los insectos más comunes. Una vez colectados se detallará en el formato 3 los insectos localizados para realizar un registro del monitoreo.

**NOMBRE.** Cuando se identifique a qué grupo pertenece, escribir en las hojas de campo o cuaderno el nombre del grupo y si en la región se le conoce por otro nombre también es importante incluirlo, esto con el fin de tener identificado lo mejor posible a los insectos y su diversidad.

**ALMACÉN.** Después de la colecta lo que sigue es cómo almacenar los insectos y si es necesario analizar en un futuro. Para almacenarlos, los insectos se guardan en un frasco de vidrio relleno de acetona y etiquetado. Estos insectos se enviarán a colecciones científicas y para contribuir en el reconocimiento de las especies que hay en México.

**ETIQUETADO.** Con un marcador permanente colocar en el frasco de almacén la fecha, periodo de colecta de los insectos (lluvias o secas), nombre del predio donde se encontraron, número de insectos colectados.

## NOTA:

Es recomendable sacar copias de los formatos anexos para usarlos cada año en el monitoreo, aunque también se puede poner la información en un cuaderno que no se pierda, procurando organizarla como se muestra en los formatos de esta guía.

Después de cada monitoreo tomar fotos de los formatos y enviarlos a: \_\_\_\_\_

Esto con la finalidad de tener una base de datos general e ir registrando los cambios en los predios, también cada uno puede llevar el registro de los resultados incluyéndolos en una base de datos personal, por región o asociación, de los resultados obtenidos.

La rotación de varias especies polinizadoras a lo largo del día aumenta el éxito de la polinización.



# Resultados

## ¿CÓMO INTERPRETAR LOS RESULTADOS?



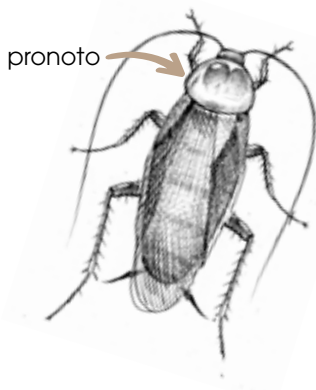
Los insectos varían dependiendo del lugar y las características alrededor, su historia, su clima, entre otras cosas. Por eso, para interpretar los resultados, después del monitoreo contesta las siguientes preguntas (y si tienes la oportunidad de interactuar con alguien más que también realice el monitoreo también pregúntale):

- ✧ ¿Cuáles especies de insectos fueron las más comunes?
- ✧ ¿Son especialistas o generalistas?
- ✧ ¿Qué influye en su presencia, la vegetación alrededor, el paso de algún evento en particular?
- ✧ ¿Cuál es el insecto más común?
- ✧ ¿Qué características de hábitat y alimento requiere ese insecto?
- ✧ ¿Qué plantas polinizan?
- ✧ ¿Cambian los polinizadores a lo largo del día?

- ✿ ¿Observó variación en la calidad de los frutos o plantas con la presencia de un insecto en particular?
- ✿ ¿El predio es un sitio diverso o no?
- ✿ ¿Dónde hay más diversidad, en el centro del predio o en los extremos?
- ✿ ¿Son distintos los insectos que encuentra en secas y lluvias?
- ✿ ¿Cómo cree que va a ser el cambio para el siguiente año?
- ✿ ¿Considera que no habrá cambio?

Cada respuesta es única y dependiendo de cómo quieran manejar la tierra, esta guía permitirá monitorear los cambios en la diversidad biológica, incluyendo si se modifica el manejo de la tierra, tipo de producción, un evento meteorológico extremo o incluso si el manejo se mantiene igual. Lo importante es registrar los cambios y así observar nuestro entorno, siempre con alguna pregunta en mente.

# ¡Conoce a tus insectos!



## CUCARACHA

(Orden Blattodea)

Se caracterizan por ser aplanados y poseer un pronoto grande en forma de escudo. Su primer par de alas está endurecido, aunque hay especies que no tienen alas. Por lo general tienen colores negros, pardos y café obscuro, pero puede haber otros colores como verde claro.

## ESCARABAJO

(Orden Coleóptera)

Catarinas, gorgojos, aceiteros y luciérnagas. Se caracterizan por poseer el primer par de alas endurecido ("élitros"), que pueden estar unidos, y con el segundo par de alas transparentes y delgadas plegado bajo ellos.



élitros

## TIJERILLA

(Orden Dermáptera)

Insectos alargados que se caracterizan por tener el abdomen terminado en forma de pinza o tijera. Los adultos pueden tener o no tener alas. Cuando las tienen, el primer par es muy corto, duro y sin venas.



pinzas



## MOSCA Y MOSQUITO

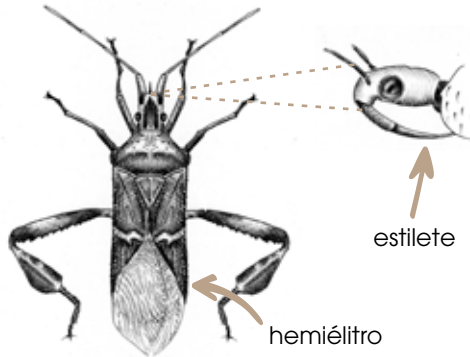
(Orden Díptera)

Se caracterizan por poseer ojos grandes que ocupan gran parte de la cabeza. Tienen sólo un par de alas visibles. El segundo par, llamados balancines, son muy pequeños y sólo se utiliza para mantener el equilibrio al volar. Tienen piezas bucales chupadoras o picadoras.

## CHINCHES Y CIGARRAS

(Orden Hemíptera)

Se caracterizan por tener una trompa o estilete adaptado para succionar en el aparato bucal. El primer par de alas por lo general tiene la mitad superior endurecida mientras que el resto del ala es membranosa (hemiélitro).



(Orden Homóptera)

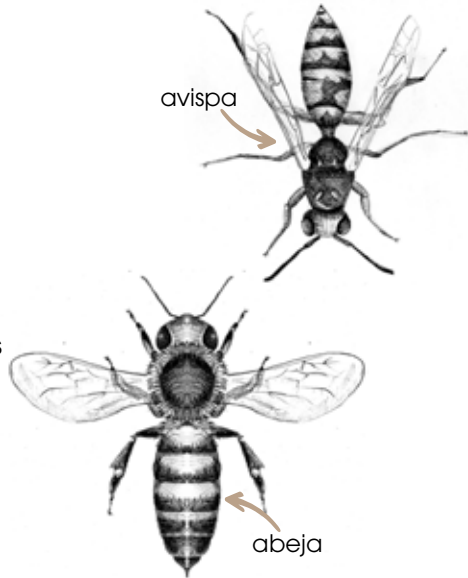
Cigarras y pulgones. Se diferencian de los hemípteros por tener ambos pares de alas membranosas. También cuentan con aparato succionador.



## HORMIGAS, ABEJAS, ABEJORROS Y AVISPAS

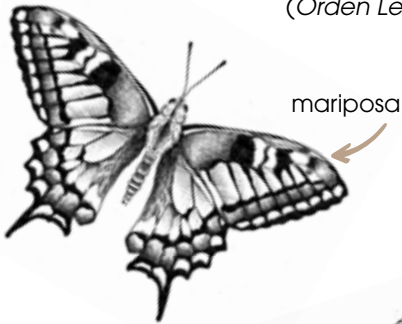
(Orden Hymenóptera)

Se caracterizan por tener dos pares de alas membranosas (en las hormigas pueden no presentarse o sólo presentarse en las formas reproductoras: reinas y machos). Las alas posteriores son más pequeñas. Muchas especies tienen una organización social compleja por lo que es común observarlos en grupos grandes llamados colonias.



## MARIPOSAS Y POLILLAS

(Orden Lepidóptera)

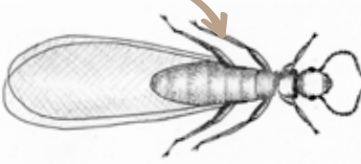


Los adultos se caracterizan por tener una espiritrompa a través de la cual succionan el néctar de las flores. Las mariposas tienen alas suaves y coloridas, al descansar pliegan sus alas hacia atrás y tienen antenas terminadas en una especie de botoncito. Las polillas tienen colores menos llamativos, pliegan sus alas a los lados y sus antenas parecen plumeros.

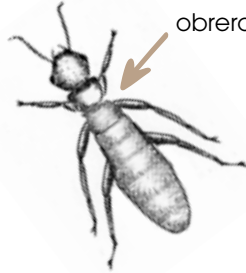
## TERMITAS

(Orden *Isóptera*)

reproductor



obrero



Las termitas son insectos sociales, polimórficos. Esto quiere decir que presentan diferentes formas dependiendo de su función en la colonia: reproductores, obreras o soldados. Únicamente los adultos reproductores cuentan con alas muy delgadas y transparentes que sobrepasan el cuerpo. Todas las formas presentan una cabeza redondeada y antenas cortas.

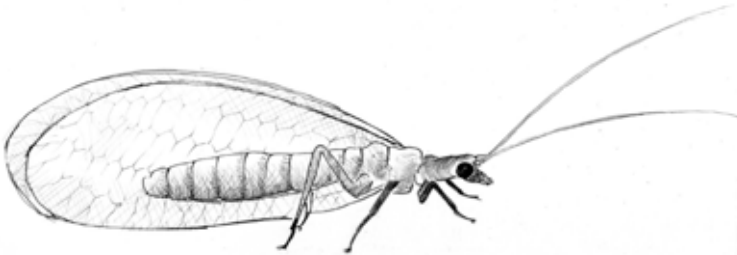
soldado



## CRISOPAS

(Orden *Neuróptera*)

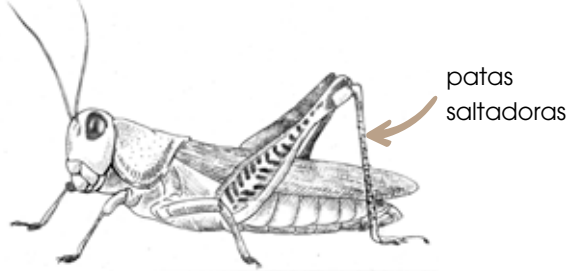
“Alas de encaje” o crisopas. Son insectos pequeños de aspecto grácil con 4 alas grandes llenas de venas, ojos grandes y antenas largas y muy finas.



## GRILLOS

(Orden Ortóptera)

Grillos, saltamontes, langostas. Son insectos muy comunes que se caracterizan por tener el tercer par de patas modificadas para saltar. Si tienen alas, el primer par es angosto y endurecido mientras que el segundo es membranoso y se dobla como un abanico bajo el primero.



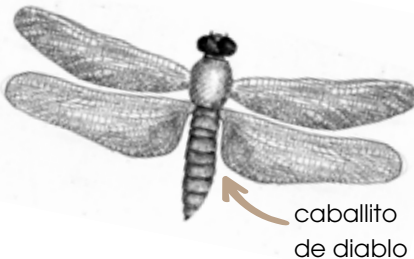
## LIBÉLULAS

(Orden Odonata)



Insectos grandes de colores llamativos asociados a cuerpos de agua. Tienen cuatro alas de tamaño similar con muchas venas, abdomen largo, antenas cortas y ojos grandes.

Las libélulas tienen el torso y abdomen grueso y los ojos unidos. Al posarse pliegan sus alas a los costados.

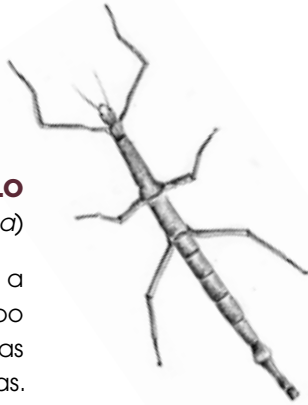


Los caballitos del diablo tienen el torso el abdomen muy delgados y los ojos se encuentran separados. Al posarse pliegan sus alas hacia arriba.

### **INSECTOS PALO**

(Orden Phasmatodea)

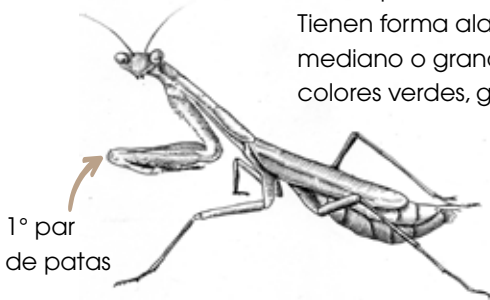
Estos insectos se asemejan a ramitas u hojas, tienen un cuerpo generalmente alargado y pocas veces cuentan con alas.



### **MANTIS**

(Orden Mantodea)

Se caracterizan por tener el primer par de patas modificado para cazar, las cuales pueden tener pequeñas espinas. Tienen forma alargada y tamaño mediano o grande. Por lo general son de colores verdes, grises o cafés.



## ¿QUIERES SABER MÁS?

[importancia-de-los-insectos.blogspot.com](http://importancia-de-los-insectos.blogspot.com)

[www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811](http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1129811)

[www.fao.org/pollination/es](http://www.fao.org/pollination/es)

[www.fao.org/pollination/pollination-database/es](http://www.fao.org/pollination/pollination-database/es)

[sistemaagricola.com.mx/blog/insectos-polinizadores-tipos-y-caracteristicas](http://sistemaagricola.com.mx/blog/insectos-polinizadores-tipos-y-caracteristicas)

[polinizadores.com/agentes-polinizadores/insectos-polinizadores](http://polinizadores.com/agentes-polinizadores/insectos-polinizadores)

[www.gob.mx/conabio](http://www.gob.mx/conabio)



## Formato 1

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

¿Cómo era en la época de los abuelos?

¿Cómo era en la época de los padres?

¿Cómo es actualmente?

## Formato 2

Documenta como es la vegetación actual alrededor de la parcela.

Nombre del predio: \_\_\_\_\_ Tamaño aproximado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ ¿Quién realizó el monitoreo? \_\_\_\_\_

¿Cómo se van a diferenciar las distintas esquinas? ¿Describir los distintos puntos y sus características? Por ejemplo: el punto 1 es el más cercano a la casa, el punto dos colinda con el predio de Juan, etc.

Punto	Características	Nombre común	Nombre científico	Distancia (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)

# Formato 3

Documenta los insectos dentro del predio.

Nombre del predio: \_\_\_\_\_ Tamaño aproximado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de colocación de trampas: \_\_\_\_\_


Hora al retirar trampas: \_\_\_\_\_ ¿Cómo está el clima? \_\_\_\_\_

¿Quién realizó el monitoreo? \_\_\_\_\_

\*Si dentro de un orden conoces más de una especie, regístrala en el mismo renglón.

Insecto	Características	Nombre común	Orden	Número	Transecto/ Trampa





**“En toda caminata  
por la naturaleza,  
uno recibe  
más de lo que busca”**

**John Muir**

