



# KIT DE

# HERRAMIENTAS PARA

# EMBAJADORES DE LA



# NATURALEZA



## Sección 6

### Actividades educativas

En esta sección se recogen todas las actividades del manual diseñadas para apoyar la labor de los profesores. Las propuestas están organizadas por grupos de edad y objetivos educativos, lo que le permite identificar rápidamente las actividades más adecuadas para su clase.

Cada actividad se presenta con una ficha práctica concisa que incluye: objetivos, pautas de desarrollo y posibles dificultades que puedan surgir durante la gestión del grupo.

## 6.1 Actividades para educación infantil/educación primaria

### Juegos y actividades prácticas

- Juego: «La regla gigante»
- Juego: «¿Soy un insecto o no?» - Reconocimiento de las características básicas de los insectos
- Juego: «¡Clasifícalos todos!» - Clasificación de las principales familias de polinizadores
- Comprender la polinización: de la flor a...
- Juego: «¿Soy un polinizador o no?» (centrado en las especies del zoológico)
- Observación de los polinizadores en acción: actividades de seguimiento de polinizadores para huertos escolares o visitas al zoológico

### Materiales didácticos

- Tarjetas coleccionables de polinizadores para crear un «Álbum de visitantes del jardín»
- Fichas imprimibles de los principales insectos polinizadores con partes anatómicas para montar en modelos 3D

### Aprendizaje interactivo

- **Escape room de polinizadores** - Resuelve los retos, ayuda a los polinizadores a sobrevivir.
- **Actividades de programación** con fichas que representan objetivos (flores, refugios) u obstáculos (amenazas para los polinizadores)

## 6.2 Actividades para educación secundaria

### Actividades científicas

- De la observación a la clasificación
- Juego: «¿Soy un polinizador o no?»
- Estrategia de polinización (Diseción de flores y observación de polen en microscopio)
- Observar a los polinizadores en acción: actividades de seguimiento de los polinizadores para huertos escolares o visitas al zoológico
- Métodos de reelaboración de datos

### Juegos de rol y debate

#### Actividad de simulación

- Ejercicio de juego de roles en el que los alumnos representan a diferentes partes interesadas (agricultor, ecologista, ciudadano, autoridad local, empresa agrícola)

- Debate sobre problemas reales que afectan a los polinizadores, con el objetivo de alcanzar soluciones comunes

**Integración con los recursos existentes**

- Actividades en consonancia con los materiales educativos proporcionados por los zoológicos y los proyectos de ciencia ciudadana
- Referencia al Inventario de iniciativas educativas y de ciencia ciudadana sobre los polinizadores

## 6.3 Educación infantil y educación primaria

**Cómo usar esta sección:**

Las actividades se agrupan por objetivos educativos, lo que permite un uso flexible del material didáctico.

Son adecuadas tanto para la educación infantil como para la primaria: cada ficha de actividad ofrece sugerencias para adaptar las instrucciones, el lenguaje y la duración.

Para cada actividad, también encontrarás una breve sección en la que se describen las principales dificultades que pueden surgir en el aula, junto con consejos prácticos para abordarlas.

## REGLA GIGANTE

**Participantes:** Educación infantil / Educación primaria

**Duración:** 10 - 15 minutos

**Materiales:** Ninguno (opcional: una cuerda o cinta adhesiva en el suelo para marcar la «regla»)

### Objetivos:

- Fomentar la participación activa a través del movimiento.
- Estimular la curiosidad por los insectos y la exploración de la naturaleza.
- Ayudar a los niños a expresar sus percepciones, experiencias y conocimientos previos.
- Ayudar a los profesores a evaluar rápidamente el grado de familiaridad del grupo con el tema.

### Descripción breve:

Los niños se colocan a lo largo de una regla gigante imaginaria en el suelo, que representa una escala que va de “muy poco” a “muchísimo”.

El profesor hace preguntas relacionadas con los insectos, las experiencias en la naturaleza u observaciones anteriores. Los niños se desplazan hasta el punto de la regla que mejor representa su respuesta.

### Ejemplos de preguntas:

- ¿Cuánto te gustan los insectos?
- ¿Cuánto te dan miedo los insectos?
- ¿Cuánto te gusta pasear por el prado?
- ¿Cuánto disfrutas explorando la naturaleza?
- ¿Qué tan curioso eres por descubrir insectos?
- ¿Qué tan emocionado estás por empezar esta aventura?

Para cada pregunta, se puede pedir a los niños que den más detalles. De esta forma, podremos recabar información sobre su disposición a participar en la actividad, sus conocimientos previos y cualquier temor que puedan tener. Esto nos ayudará a saber en qué debemos centrarnos para garantizar el éxito de las actividades.

### Posibles dificultades:

- Los niños pueden agolparse en la misma zona y tener dificultades para encontrar espacio.
- Algunos pueden sentirse cohibidos a la hora de expresar su opinión si su respuesta difiere de la del grupo.

### Consejos y ajustes:

- Marca claramente el límite en el suelo (con una cuerda, cinta adhesiva o conos) para evitar confusiones.
- Acepta todas las respuestas («No hay un lugar correcto o incorrecto: cada uno tiene experiencias diferentes»).
- Para educación infantil: mantén las preguntas sencillas y concretas.
- Si creemos que los niños quizá no sepan exactamente qué son los insectos (más adelante en el texto hay una actividad específica sobre esto), podemos empezar con una ronda rápida en la que cada niño

nombre un insecto que conozca. Podemos sugerir que los insectos son animales pequeños que vuelan, y si un niño menciona un animal que no es un insecto, lo corregimos con delicadeza.

## ¿SOY UN INSECTO O NO?

**Participantes:** Educación infantil / Educación primaria

**Duración:** 15 – 30 minutos

**Materiales:**

- Tarjetas con imágenes de diversos animales (insectos y no insectos)
- Dos cajas etiquetadas “Insecto” y “No es un insecto”
- Opcional: fotos realistas, modelos plásticos 3D de insectos, proyector, marionetas/peluches

**Objetivos:**

- Reconocer las características anatómicas básicas de los insectos.
- Desarrollar habilidades de observación y comparación.
- Aprender a clasificar animales según criterios claros.
- Fomentar el razonamiento en grupo y la toma de decisiones compartida.
- Aumentar la familiaridad y reducir el miedo o malestar hacia los insectos.

**Descripción breve:**

Los niños exploran qué hace que un insecto sea un insecto. Con imágenes, fotos realistas o modelos 3D, el educador presenta las partes corporales clave (cabeza, tórax, abdomen, seis patas, antenas, alas) y las compara con las partes y funciones del cuerpo humano. Para un conocimiento más profundo, se remite a los docentes a **la Sección 2** del Kit.

**Todos los insectos tienen 6 patas, 3 pares.** Este es el rasgo principal que debemos tener en cuenta.

Cada niño recibe una tarjeta con un animal. Lo examina con cuidado y lo coloca en la caja correcta: Insecto o No es un insecto. No es muy importante saber exactamente qué animal es, solo necesita contar las patas, si tiene 6, ¡es un insecto!

Una versión simplificada consiste en proyectar una imagen y comentarla en grupo antes de pasar a la clasificación individual.

Examinar juntos las respuestas haciendo hincapié en el método de clasificación (6 patas).

**Posibles dificultades:**

- Algunos niños pueden confundir los insectos con arañas u otros animales pequeños.
- Los niños más pequeños pueden tener dificultades para fijarse en pequeños detalles anatómicos.
- Los niños tímidos pueden dudar a la hora de colocar su tarjeta si no están seguros.

**Consejos y adaptaciones:**

- Comienza identificando las principales características del insecto en una imagen grande o en un modelo.
- Utiliza contrastes visuales claros (p. ej., un insecto frente a una araña) para reforzar los criterios.
- Haz hincapié en contar las patas como estrategia sencilla y fiable.
- Normaliza los errores: “¡Todos estamos aprendiendo!”

**Para niños de 5 años:**

- Cuenta las patas juntos y decide en grupo.

**Para niños más pequeños:**

- Proporciona solo tarjetas de insectos reales para que puedan familiarizarse con una variedad de formas de insectos. Los niños también pueden intentar describir el color y la forma del insecto. También puedes seleccionar solo los insectos más conocidos: abejas, mariposas, moscas y mariquitas. Consulta los capítulos siguientes para más detalles.

**Para educación primaria:**

- Añade preguntas sobre su experiencia con los insectos de las tarjetas.

## ¡CLASIFÍCALOS TODOS!

**Participantes:** Educación primaria

**Duración:** 20 – 30 minutos (Según la edad y el número de ejemplos)

**Materiales:**

- Las mismas tarjetas utilizadas en la actividad anterior (fotocopiadas, sin animales intrusos), o imágenes de insectos impresas de internet, o juegos de modelos plásticos 3D de insectos
- Cuatro cajas o bandejas etiquetadas Abejas – Mariposas y Polillas – Escarabajos – Moscas, o grandes fotos representativas (recomendadas para los más pequeños).

## Objetivos

- Aprender a reconocer los principales grupos de insectos polinizadores usando rasgos simples y fiables.
- Desarrollar habilidades de observación y clasificación.
- Consolidar la comprensión de la diversidad de insectos entre los polinizadores.

## Resumen del contenido (Notas para el docente)

### Rasgos clave de identificación:

- **Mariposas y polillas:** alas de colores, blancas, o grises — nunca transparentes del todo;
- **Escarabajos:** alas frontales formando un caparazón duro (“pequeña mochila”) cubriendo las alas dobladas.
- **Moscas:** 2 alas transparentes;
- **Abejas:** 4 alas transparentes; son comunes rayas amarillas y negras.

### Desarrollo de la actividad

#### 1. Introducción (2–3 min)

Recordar a los niños que no todos los insectos son polinizadores, pero muchos grupos importantes sí lo son. Explicar que hoy aprenderán a distinguirlos usando pistas muy sencillas.

#### 2. Explicar los rasgos clave (5 min)

Presentar cada grupo con una imagen o modelo. Mostrar las características distintivas: número de alas, colores, forma de las alas, caparazón, rayas, etc.

#### 3. Juego de clasificación (10–15 min)

- Entregar a cada niño una tarjeta de insecto o un modelo de plástico.
- Pídeles que observen bien y decidan a qué categoría pertenece.
- Invítales a colocar su insecto en la caja correcta o delante de la fotografía representativa
- Repite con tarjetas nuevas si el tiempo lo permite.

### Ampliaciones para niños mayores

- **Abejas vs avispas:** forma del cuerpo, pelaje, colores.
- **Sírfidos:** moscas que imitan abejas; por qué es útil la imitación.



- **Mariposas vs polillas:** forma de las antenas, alas descansadas, actividad nocturna/diurna.

### Variaciones

- **Ronda rápida:** los niños clasifican rápidamente en equipos.
- **Versión exterior:** con supervisión, los niños observan insectos reales e intentan identificar el grupo.
- **Grupos de profundización:** para explorar cada grupo de insectos con más profundidad, puedes crear pequeños grupos focales: coloca cuatro estaciones, una para cada grupo (abejas, mariposas, moscas y escarabajos). Los niños, divididos en pequeños grupos, rotan entre las estaciones, observando y clasificando los insectos de cada una. De este modo, cada grupo puede concentrarse en un conjunto limitado de características, fomentando una observación más cuidadosa y específica.

### Consejos y recomendaciones

- Para niños pequeños o preescolares, utilice imágenes grandes, títeres o peluches en lugar de etiquetas escritas.
- Los modelos de plástico no necesitan ser realistas en detalle; para la clasificación por grupos principales.
- Refuerza el aprendizaje repitiendo las mismas reglas sencillas varias veces.

## DE LA FLOR A...

**Participantes:** Educación infantil/Educación primaria

**Duración:** 20 – 30 minutos

**Materiales:**

- Modelo 3D de una flor (puede ser comprado, hecho en casa o de papel).
- Modelo de un insecto polinizador (plástico en 3D, juguete de peluche, o uno hecho a mano con materiales reciclados).
- Opcional: imágenes o tarjetas de flores e insectos, y vídeos.

**Objetivos:**

- Aprender las partes principales de una flor y de un insecto polinizador.
- Comprender por qué los insectos visitan las flores.
- Observar el proceso de polinización paso a paso.
- Comprender la conexión entre la polinización y la formación de frutos/semillas.
- Desarrollar la curiosidad y el razonamiento.

**Desarrollo de la actividad:**

**1. Introducción a la flor y al insecto:**

- Muestra el modelo de flor y repasa o presenta los nombres de sus partes (pétalos, estambre, pistilo, néctar).
- Muestra el modelo de insecto y comenta sus partes principales (cabeza, tórax, abdomen, alas, setas).
- Pide a los niños que señalen y nombren cada parte.

**2. ¿Por qué los insectos visitan las flores?**

- Pregunta a los niños: “¿Por qué los insectos van a las flores?”
- Guíalos hacia la idea de que los insectos vienen a alimentarse del néctar.

**3. Encontrar el néctar:**

- Pregunta a los niños dónde creen que está el néctar.
- Deja que adivinen libremente al principio.
- Comenta sus respuestas y explica por qué solo la parte inferior de la flor (el “cuenco” formado por los pétalos) contiene néctar.
- Abordar posibles objeciones: por ejemplo, “¿No se derramaría el néctar?” – explicar con una analogía (incluso las superficies que no son impermeables pueden contener líquido).

**4. El polinizador en acción:**

- Coloca el modelo del insecto en el lugar correcto dentro de la flor.
- Explica qué pasa: mientras el insecto se alimenta, el polen se adhiere a los pelos, como la harina al cabello.
- Pregunta: “¿Qué pasa después? ¿Por qué el insecto va a otra flor?”
- Explica que cuando el insecto visita otra flor (¡siempre para alimentarse!), el polen llega al pistilo y se fusiona con los óvulos.

**5. Resultado de la polinización:**

- Pregunta: “¿En qué se convierten las flores?”
- Explica que las flores con polen en el pistilo se convierten en frutos que contienen semillas, que crecerán hasta convertirse en nuevas plantas.
- Destaca el propósito: las plantas “invitan” a los insectos a transferir el polen y producir semillas, no es un trabajo voluntario por parte de los insectos

**Posibles dificultades:**

- Los niños más pequeños pueden confundir las partes de la flor o del insecto.
- Algunos niños pueden tener dificultades para comprender el vínculo entre la transferencia de polen y la formación de frutos.
- Los niños pueden centrarse solo en el insecto y olvidar la perspectiva de la planta.

**Consejos y adaptaciones:**

- Utilice un **modelo de flor grande** para que los niños en edad preescolar puedan explorar de forma práctica.
- Anima a los niños a **simular los movimientos de los insectos** para fomentar el aprendizaje kinestésico. Puedes representar todo el proceso haciendo que los niños imiten las distintas partes de la flor, mientras que otros representan a los insectos.
- Para los niños mayores, introduzca conceptos como **polinización cruzada y especificidad de especie**.

## ¿SOY UN POLINIZADOR O NO?

(Con énfasis en especies del zoológico)

**Participantes:** Educación primaria

De manera similar al juego “¿Soy un insecto o no?”, los niños reciben una serie de **tarjetas de animales**.

Para cada tarjeta, se les pide que decidan si el animal mostrado es un **polinizador o no**.

Las tarjetas incluyen:

- **Insectos polinizadores** (abejas, mariposas, sírfidos, etc.)
- **Insectos no polinizadores**, normalmente especies de depredadores que no visitan flores.
- **Aves y mamíferos**, algunos de los cuales son polinizadores (como los murciélagos o ciertas aves que se alimentan de néctar), otros no (cada zoológico puede elegir algunos de sus animales).
- Opcionalmente, **reptiles o especies inusuales**, para estimular aún más la curiosidad y la discusión.

### Durante la actividad:

- Al centrarse en los **insectos**, se puede guiar a los niños para que reflexionen sobre su dieta (¿Se alimentan de néctar? ¿Visitan las flores?).
- Para **mamíferos, aves y reptiles**, los niños pueden basarse más en la intuición, a menos que haya un participante especialmente conocedor.

**Esto no supone ningún problema**, ya que el objetivo específico de esta actividad no es evaluar los resultados del aprendizaje, sino más bien:

- Despertar la curiosidad.
- Crear una sensación de sorpresa al demostrar que los polinizadores no se limitan a los insectos.
- Ampliar la comprensión de los niños sobre la polinización más allá de los ejemplos más conocidos.

De este modo, la sorpresa se convierte en una poderosa herramienta educativa que ayuda a implicar a los participantes y a prepararles para las actividades siguientes, reforzando al mismo tiempo el interés por la biodiversidad.

### Notas para educadores de zoológico:

Esta actividad ofrece una valiosa oportunidad para conectar los polinizadores a los animales que los niños pueden ver en el zoo.

Los educadores de zoológico pueden enfatizar que los polinizadores no se limitan a los insectos silvestres, sino que también incluyen aves y mamíferos que a menudo forman parte de las colecciones de los zoológicos, como murciélagos, aves nectívoras u otros pequeños mamíferos.

Los educadores pueden:

- Invita a los niños a **recordar animales que ya han visto** en el zoológico y pregúntales si alguno de ellos podría actuar como polinizador.
- Explica brevemente **cómo ocurre la polinización en estas especies** (por ejemplo, el polen se adhiere al pelaje o las plumas mientras se alimentan de néctar o fruta).
- Destaca que, aunque estos animales no polinicen plantas dentro del zoológico, **desempeñan un papel esencial en los ecosistemas naturales** y dependen de las plantas con flores para alimentarse.

Esta breve reflexión ayuda a los niños a comprender que la polinización no es un concepto abstracto, sino un proceso ecológico real vinculado a animales que pueden ver y reconocer, haciendo que la experiencia de aprendizaje sea más concreta y memorable.

## OBSERVANDO A LOS POLINIZADORES EN ACCIÓN

**Participantes:** Educación infantil/Educación primaria

### Actividades de seguimiento de polinizadores para huertos escolares o visitas al zoo

Esta sección se centra en actividades de seguimiento de polinizadores que pueden llevarse a cabo en cualquier zona verde con flores y plantas, como jardines escolares, parques públicos o zonas verdes dentro de los zoológicos. En la Sección 4 del Kit de herramientas encontrarás instrucciones detalladas sobre cómo llevar a cabo el seguimiento de los polinizadores. Aquí se hace hincapié en los aspectos clave a tener en cuenta cuando se trabaja con niños de primaria o grupos de preescolar, para garantizar la seguridad, la participación y una observación significativa.

**Nota para los educadores:** Puntos clave a considerar con los niños pequeños

- **Preparar a los niños antes de salir al exterior**
  - Antes de entrar en el jardín o la zona verde, es importante explicar cómo moverse con seguridad y cómo comportarse cerca de insectos que pueden picar.
  - Hay que tranquilizar a los niños diciéndoles que las abejas generalmente no se interesan por las personas cuando las plantas están en flor.
  - Mantener una distancia respetuosa, hablar en voz baja y no molestar a los insectos ayuda a que todos estén seguros y permite una mejor observación.
- **Cambiar los comportamientos habituales en espacios conocidos**
  - Si la zona de seguimiento es un espacio que los niños ya conocen (como el huerto escolar), pueden instintivamente correr y jugar.
  - Recuérdales que esta es una actividad especial de observación, y que deben moverse despacio y con cuidado, como si estuvieran en un museo.
  - Moverse con calma permite a los niños explorar el espacio sin asustar a los insectos.
- **Comenzar con la observación en grupo**
  - Al principio, se recomienda observar juntos como grupo.
  - Un enfoque eficaz es colocarse en semicírculo alrededor de un arbusto en flor o una zona de hierba rica en flores y observar en silencio para ver si aparece algún insecto. Este método suele garantizar que todos vean algo.

Este momento también puede utilizarse para:

- Mostrar a los niños diferentes tipos de flores
- Observarlas con lupas o un estereomicroscopio portátil.
- Se dan condiciones particularmente favorables al observar un árbol frutal, que puede ser monitoreado semanalmente desde la floración hasta la producción de frutos, lo que permite a los niños seguir toda la transformación.
- Los insectos deben fotografiarse siempre que sea posible e identificarse posteriormente, vinculando la actividad al trabajo de reconocimiento y clasificación realizado previamente en el aula.
- Solo con los niños mayores es aconsejable trabajar en pequeños grupos semi-autónomos, que deben permanecer siempre supervisados.

- Cada grupo puede utilizar fichas de identificación para registrar las observaciones de insectos en tiempo real.
- Los educadores deben tomar el mayor número de fotos posible.
- No reconocer un insecto al instante es completamente normal. Gracias a las fotografías, a menudo es posible identificar la especie posteriormente. Las imágenes se pueden subir a **iNaturalist** como parte del proyecto **Zoo Life Pollinators**.

## De vuelta al aula: revisión y reelaboración de los datos recogidos

**Participantes:** Educación infantil/Educación primaria

Una vez de vuelta en el aula, es importante dar a los niños tiempo para revisar lo que observaron al aire libre y transformar sus observaciones en una experiencia de aprendizaje compartida.

En esta fase, el objetivo es la precisión científica, pero también dar sentido a la experiencia, reforzar los conceptos clave y valorar la aportación de cada niño.

### Desarrollo de la actividad:

#### 1. Recopilación y revisión conjunta de las observaciones

Comienza con una **puesta en común**, apoyado por:

- Fotos tomadas durante la actividad de seguimiento.
- Notas sencillas tomadas al aire libre.

Los educadores pueden hacer preguntas como:

- *¿Qué vimos en las flores?*
- *¿Vimos todos los mismos insectos?*
- *¿Qué insectos aparecieron con más frecuencia?*

#### 2. Crear una “Colección de Polinizadores” (actividad de tarjetas intercambiables)

Una forma eficaz de reelaborar los datos recogidos es crear un **álbum de cromos de polinizadores**.

- Los educadores proporcionan un conjunto de tarjetas en PDF con los polinizadores más comunes observados durante las actividades de seguimiento.
- Los niños (o los profesores) eligen qué tarjetas quieren imprimir, en función de los insectos que observaron.
- Las tarjetas pueden quedar:
  - Pegadas en un álbum personal.
  - Reunidas en un gran póster de clase.

Cada tarjeta puede incluir:

- El nombre del insecto (basta con el nombre común)
- Espacio para que los niños añadan:
  - Un dibujo.
  - Una nota (“Lo vi sobre flores amarillas”, “Era muy rápido”).

Esta actividad transforma las observaciones en una colección tangible, reforzando el reconocimiento y la memoria.



### 3. Ordenar y agrupar las tarjetas

Una vez recogidas las tarjetas, se puede invitar a los niños a:

- Agrupar los insectos por tipo (abejas, moscas, mariposas, escarabajos)
- Separar los polinizadores de los no polinizadores
- Ordenarlos por:
  - Tamaño
  - Número de veces que fueron observados.

Esto introduce habilidades tempranas de clasificación y organización de datos de manera lúdica.

### 4. Reflexión sobre la experiencia y organizar los datos de manera lúdica

Para terminar, anima a los niños a reflexionar sobre:

- ¿Cuál fue el insecto o la cosa más sorprendente que viste hoy?
- ¿Sobre qué insecto te gustaría aprender más?
- ¿Qué podrías hacer en casa o en el colegio para ayudar a los polinizadores?

Esta versión mantiene el foco en la curiosidad, la exploración y la acción, conectando la observación con el cuidado de la naturaleza.

Cada observación que haces favorece la biodiversidad local y ayuda a que nuestros polinizadores prosperen.  
¡Registra lo que ves hoy, tu contribución marca la diferencia!

**ESCAPE ROOM DE LOS POLINIZADORES**

*Resuelve los retos. Ayuda a los polinizadores a sobrevivir.*

**Participantes:** Educación primaria

**Estación 1: Falta de alimento****Descripción del problema:**

“Los polinizadores tienen hambre! No hay suficientes flores en el jardín, por lo que las abejas, las mariposas y otros polinizadores no tienen suficiente néctar y polen para comer.

**Misión:**

Ayuda a los polinizadores resolviendo el misterio de esta estación.

**Instrucciones para los niños:**

1. Tus profesores han escondido tres objetos en algún lugar del jardín.
2. Trabaja con tu grupo para encontrar los tres objetos.
3. Una vez que hayas recogido los tres objetos, piensa detenidamente:
  - ¿Cómo podrían estos objetos ayudar a los polinizadores?
4. Cuando tu grupo lo descubra, comparte la solución en voz alta.

**Consejos para los docentes:**

- La actividad funciona mejor con 4 grupos en el jardín, cada uno en una estación diferente.
- Las cosas que hay que esconder son: una paleta, una plántula de flor o planta pequeña, tierra.
- Puedes dar algunas pistas o dejar que los niños las busquen solos.
- Anima a los niños a explorar, observar con atención y debatir entre ellos para encontrar la solución.
- Es una oportunidad para dejarles llegar a la solución por sí mismos, vinculando la observación, el razonamiento y la acción.
- La solución es: ¡Plantar más flores! Puedes hacerlo después, con todos los niños, como trabajo en grupo.

**Estación 2: Falta de refugio****Descripción del problema:**

“Los polinizadores necesitan un lugar seguro donde descansar y poner sus huevos, pero muchos insectos y pequeños animales no tienen ningún sitio donde esconderse o construir sus nidos”.

**Misión:**

Ayuda a los polinizadores descubriendo cómo utilizar los materiales de tu mesa.

**Instrucciones para los niños:**

1. En tu mesa encontrarás distintos materiales: latas vacías, pajitas, cañas, palos de bambú, piñas, corteza y cuerda.

2. Trabaja con tu grupo para descubrir qué hacer con estos materiales y cómo podrían ayudar a los polinizadores.
3. Piensa detenidamente y debate:
  - ¿Cómo podrían combinarse estos materiales para construir algo útil?
  - ¿Cómo pueden utilizarlos los insectos?
4. Responde a tu profesor para que tu grupo descubra la solución.
5. Tras completar la actividad, desmonta cuidadosamente los materiales para que el siguiente grupo pueda intentar el reto.

### Consejos para los docentes:

- Apoya el razonamiento de los niños sin revelar la solución de inmediato.
- **SOLUCIÓN:** Cada lata se rellena con un solo material y luego se cuelga con la cuerda. Estas se convierten en nidos y refugios que pueden utilizar distintos tipos de polinizadores.
- Anímales a experimentar con combinaciones y a debatir posibilidades.
- Destaca la importancia de proporcionar refugio a los polinizadores en jardines y zonas verdes.
- Recuerda a los niños que distintos materiales atraen a diferentes especies de polinizadores.

### Estación 3: Pesticidas

#### Descripción del problema:

“Algunas zonas del jardín contienen productos químicos que pueden dañar a los polinizadores. Las abejas, las mariposas y otros insectos necesitan espacios seguros para alimentarse y vivir.”

#### Misión:

Ayuda a los polinizadores descubriendo qué acciones son seguras para ellos y cuáles son dañinas.

#### Materiales / Montaje:

- Prepara tarjetas o imágenes que muestren diferentes acciones de jardinería.
- Algunas tarjetas muestran acciones peligrosas para los polinizadores (usar herbicidas y pesticidas, plantar solo un tipo de flor o planta, crear un césped perfectamente cuidado), otras muestran acciones seguras (jardín con muchas flores diferentes, zonas de corte bajo, hoteles de abejas, cuencos de agua)

#### Instrucciones para los niños:

1. Trabaja en grupo para clasificar las tarjetas en dos montones: seguras e inseguras para los polinizadores.
2. Debate tus elecciones en grupo:
  - ¿Por qué es segura esta acción?
  - ¿Por qué podría ser perjudicial esta acción?

### Consejos para los docentes:

- Fomenta el razonamiento y el debate; no digas a los niños en un principio qué acciones son seguras.
- Destaca cómo afectan los productos químicos a los polinizadores y cómo las soluciones naturales ayudan tanto a las plantas como a los polinizadores.

### Estación 4: Cambio climático y contaminación del aire

**Descripción del problema:**

“Los polinizadores se enfrentan a un nuevo reto: el clima está cambiando y las flores y las plantas florecen en épocas diferentes. Esto dificulta que las abejas, las mariposas y otros polinizadores encuentren alimento. Estos cambios se deben, en parte, a la contaminación atmosférica y a las actividades humanas”.

**Misión:**

Ayuda a los polinizadores mostrando la diferencia entre los comportamientos que dañan el aire y los que lo protegen.

**Materiales / Montaje:**

- Una hoja grande de papel o un póster.
- Lápices de colores.

**Instrucciones para los niños:**

1. Trabaja con tu grupo para asignar:
  - Comportamientos que perjudican la calidad del aire (p. ej., muchos coches, fábricas que emiten humo, tirar basura)
  - Comportamientos que protegen la calidad del aire (p. ej., plantar árboles y flores, montar en bicicleta, utilizar el transporte público)
2. Debatid juntos:
  - *¿Qué acciones dificultan la supervivencia de los polinizadores?*
  - *¿Qué acciones ayudan a los polinizadores y a la naturaleza?*

**Consejos para los docentes:**

- Fomenta el debate sobre causa y efecto: cómo el comportamiento humano afecta al medio ambiente y a los polinizadores.
- Destaca que incluso pequeñas acciones, como plantar flores o usar menos el coche, pueden ayudar a los polinizadores.

**Conclusión y reflexión**

Al final del escape room, reúne a todos los grupos y repasa lo que todos han descubierto y creado.

Debate:

- Las soluciones para cada problema de los polinizadores (plantar más flores, proporcionar refugios, evitar pesticidas, proteger el aire).
- Los materiales y acciones utilizados en cada estación.
- Y qué les ha sorprendido más durante las actividades.

Si es posible, considera la posibilidad de crear una pequeña zona de jardín con flores y hoteles de abejas como recordatorio duradero de lo que aprendieron los niños.

Para más detalles sobre cómo crear una zona favorable a los polinizadores, consulta la **Sección 4** del Kit.

Por último, junto con los niños, haz una lista de “buenas prácticas” para ayudar a proteger a los polinizadores, las plantas y el aire limpio. Esta reflexión refuerza la conexión entre la observación, la acción y el cuidado de la biodiversidad, y anima a los niños a adoptar comportamientos que benefician tanto a la naturaleza como a las personas.

## APRENDIENDO A PROGRAMAR CON LOS POLINIZADORES

Guiando polinizadores a través de objetivos y obstáculos

**Participantes:** Educación primaria

En estas actividades, los niños exploran conceptos básicos de programación mientras guían a los polinizadores por un entorno formado por objetivos y obstáculos.

### Organización de los grupos

- Los niños trabajan en grupos de 5.
- Cada niño tiene un robot o ficha de polinizador, que representa un insecto diferente (abeja, mariquita, mariposa, escarabajo, mosca, polilla).

### Fichas y elementos del tablero

Los educadores preparan tarjetas o fichas para colocarlas en el tablero o la cuadrícula.

### Los objetivos incluyen:

- 5 tipos diferentes de flores.
- Agua.
- 5 tipos diferentes de refugios (hoteles de abejas, tallos huecos, refugios naturales).

### Los obstáculos incluyen:

- Asfalto
- Granizo
- Pesticidas
- Sequía
- Contaminación del aire
- Inundaciones.

Para más detalles sobre las amenazas a los polinizadores, consulta la **Sección 3** del Kit.

El número de fichas utilizadas se puede ajustar según el tamaño del tablero y el nivel de dificultad deseado.

### Niveles de programación

La misma configuración puede utilizarse a diferentes niveles de complejidad.

#### Nivel 1 – Elección libre (introdutorio)

- Cada polinizador puede moverse hacia cualquier flor o refugio.
- El enfoque está en:
  - Secuenciación de los comandos
  - Compresión de las instrucciones
  - Alcanzar un objetivo evitando obstáculos.

**Nivel 2 – Reto de emparejamiento (avanzado)**

- Los polinizadores deben llegar a la flor que coincide con sus características.
- Las características de las flores y los polinizadores se emparejan para introducir conceptos de coevolución (consulta la Sección 2 para más detalles).
- Los niños deben planificar su recorrido con más cuidado y podrían tener que revisarlo y corregirlo.

**Para las actividades:**

- Se utilizan tarjetas de flechas para planificar los movimientos
- Los niños colocan flechas en el tablero o el suelo antes de mover su polinizador
- Los movimientos se ejecutan paso a paso, fomentando el debate y la corrección.

**Esta versión es especialmente adecuada cuando se utiliza:**

- Cuadrículas en el suelo marcadas con cinta adhesiva
- Tableros de cartón
- Alfombras de césped sintético.

**Enfoque educativo**

- Pensamiento lógico y resolución de problemas.
- Colaboración dentro de grupos pequeños.
- Conciencia de las necesidades de los polinizadores y las amenazas medioambientales.
- Comprensión temprana del impacto humano en los ecosistemas.

## 6.4 Educación secundaria

### DE LA OBSERVACIÓN A LA CLASIFICACIÓN

**Materiales**

- Tarjetas o imágenes de insectos (sin elementos que no pertenezcan al mundo de los insectos)
- Imágenes impresas de fuentes online fiables o conjuntos de modelos 3D de insectos
- Cuatro cajas o áreas marcadas con:

Abejas – Mariposas y polillas – Escarabajos – Moscas

- Opcional: folleto o póster con clave dicotómica simplificada.

**Objetivos**

- Utilizar claves dicotómicas simplificadas para clasificar los principales grupos de insectos polinizadores.
- Desarrollar habilidades analíticas de observación y toma de decisiones.
- Comprender los límites de las herramientas de clasificación simplificadas.
- Reconocer la diversidad morfológica dentro de los grupos de polinizadores.
- Introducir el concepto de clasificación biológica como un proceso basado en hipótesis.

**Resumen del contenido (Notas para el docente)**

Grupos principales de insectos polinizadores:

- Mariposas y polillas (Lepidoptera)
- Abejas (Hymenoptera)
- Moscas (Diptera)
- Escarabajos (Coleoptera)

**Rasgos clave de identificación (hipótesis de trabajo) - consulta la Sección 2 del Kit:**

- Mariposas y polillas: alas cubiertas de escamas; nunca completamente transparentes.
- Escarabajos: alas delanteras endurecidas (élitros) que protegen las alas plegadas.
- Moscas: un par de alas (2 en total); a menudo transparentes.
- Abejas: dos pares de alas (4 en total); cuerpo a menudo peludo y con dibujos.

Subrayar que se trata de reglas útiles pero simplificadas, no verdades absolutas.

**Procedimiento de la actividad:****1. Introducción**

Comenta brevemente el papel de los polinizadores y aclara que la clasificación es una herramienta que los científicos utilizan para organizar la biodiversidad. Presenta la idea de las claves dicotómicas como herramientas de decisión paso a paso basadas en rasgos observables (También es posible pedirles que creen claves dicotómicas simplificadas en este enlace [Modelli gratuiti di diagrammi a chiave dicotomica - Venngage](#) )

**2. Revisión de los rasgos clave**

Presenta cada grupo de insectos utilizando imágenes o modelos y pide a los alumnos que identifiquen las características distintivas y expliquen por qué esos rasgos son útiles para la clasificación.

Anima a los alumnos a comparar insectos de aspecto similar (p. ej., abeja vs sírfido).

**3. Tarea de clasificación**

Los alumnos trabajan individualmente o en pequeños grupos.

- Cada grupo recibe un conjunto de imágenes o modelos de insectos.
- Los alumnos clasifican cada insecto utilizando los rasgos proporcionados o una clave dicotómica simplificada.

- Para cada decisión, los alumnos deben ser capaces de explicar qué característica guió su elección.

Opcional: pide a los alumnos que anoten los insectos que son difíciles o ambiguos de clasificar.

#### **4. Debate y reflexión**

Guía un breve debate con preguntas como:

- *¿Qué insectos fueron más fáciles de clasificar? ¿Por qué?*
- *¿Cuál fue más difícil?*
- *¿Qué rasgos fueron más fiables?*
- *¿Cuáles son los límites de utilizar solo algunas características visibles?*

Destaca que la clasificación científica implica revisión, incertidumbre y perfeccionamiento.

#### **Ampliaciones (especialmente adecuadas para bachillerato)**

- Abejas vs avispas: funciones ecológicas, pelo corporal, comportamiento alimenticio
- Sírfidos: el mimetismo como estrategia evolutiva
- Mariposas vs polillas: antenas, actividad circadiana, postura de reposo
- Conexión con la evolución: por qué diferentes grupos de insectos desarrollaron distintos rasgos
- Conexión con la eficiencia de la polinización: ¿qué rasgos hacen a los insectos mejores polinizadores?



## ¿SOY UN POLINIZADOR O NO?

Los alumnos reciben un conjunto de tarjetas de animales. Para cada tarjeta, se les pide que decidan si el animal mostrado puede actuar como polinizador y que justifiquen su elección.

Las tarjetas incluyen:

- **Insectos polinizadores** (abejas, abejorros, mariposas, sírfidos, escarabajos)
- **Insectos no polinizadores**, a menudo especies carnívoras o depredadoras que no interactúan con las flores
- **Aves y mamíferos**, algunos de los cuales son polinizadores (por ejemplo, murciélagos, colibríes u otras aves que se alimentan de néctar), y otros no.
- Opcionalmente, **reptiles o especies poco comunes**, para estimular un debate más profundo y cuestionar las suposiciones.

## Cómo funciona la actividad

Los alumnos trabajan individualmente o en pequeños grupos y, para cada tarjeta, se les pide que:

- Decidan si el animal es un polinizador o no
- Expliquen su razonamiento usando pistas ecológicas o de comportamiento.

Las preguntas guía pueden incluir:

- *¿Visita esta especie las flores con regularidad?*
- *¿Cuál es su dieta principal?*
- *¿Podría transportarse el polen en su cuerpo, pelaje o plumas?*
- *¿La polinización es intencional o accidental?*

## Enfoque del debate

- En el caso de los **insectos**, los alumnos pueden razonar en términos de:
  - Estrategia de alimentación (néctar, polen, depredación)
  - Morfología (cuerpo peludo, piezas bucales)
  - Frecuencia de visita a las flores.
- En el caso de **las aves, los mamíferos y otros vertebrados**, el debate puede centrarse en:
  - Polinización accidental frente a especializada
  - Relaciones coevolutivas
  - Contexto ecológico (hábitat, especies vegetales implicadas)

Los desacuerdos o la incertidumbre son parte del proceso de aprendizaje y deben fomentarse como base para el debate.

## Objetivos educativos

El propósito de esta actividad no es simplemente evaluar los conocimientos, sino:

- Cuestionar ideas simplificadas sobre qué es un polinizador
- Destacar que la polinización es un papel funcional, no una categoría taxonómica

- Mostrar que la polinización implica a una amplia gama de especies, incluidos animales de zoológico que los alumnos pueden ya conocer
- Estimular el pensamiento crítico y la argumentación basada en evidencias.

De este modo, la sorpresa y el debate se convierten en poderosas herramientas educativas que ayudan a los alumnos a desarrollar una comprensión más matizada de la biodiversidad y las interacciones ecológicas, al tiempo que los preparan para actividades más complejas sobre polinización, conservación y servicios ecosistémicos.

## ESTRATEGIAS DE POLINIZACIÓN

**Público:** Educación secundaria/Bachillerato

**Duración:** 30 – 45 minutos

**Materiales:**

- Modelo 3D de flor (comercial o artesanal)
- Modelo a escala de un insecto polinizador (se prefiere modelo plástico 3D; aceptable de peluche o casero para demostración)
- Opcional: diagramas de anatomía floral, imágenes de microscopio o diapositivas.

**Objetivos:**

- Revisar y consolidar la anatomía de flores e insectos.
- Comprender la polinización como un proceso biológico funcional, no solo como una secuencia que memorizar.
- Analizar la relación mutualista entre plantas y polinizadores.
- Comprender el vínculo entre polinización, fecundación y desarrollo de frutos/semillas.
- Desarrollar el razonamiento científico mediante preguntas guiadas y prueba de hipótesis.

**Desarrollo de la actividad:**

### 1. Revisión de las estructuras (flor e insecto)

Presenta el modelo 3D de flor y pide a los alumnos que recuerden o identifiquen las principales estructuras:

- Pétalos
- Estambres (anteras y filamentos)
- Pistilo (estigma, estilo, ovario).

Repite el proceso con el modelo de insecto, centrándote en las características relevantes para la polinización:

- Segmentos corporales
- Alas
- Órganos sensoriales
- Setas.

Anima a los alumnos a nombrar las estructuras y explicar su función.

### 2. La pregunta clave: ¿por qué los insectos visitan las flores?

Pregunta a los alumnos:

*“¿Por qué los insectos visitan las flores?”*

Orienta el debate hacia el comportamiento alimenticio y el néctar como fuente de energía. Destaca que esta motivación es esencial para comprender todo el proceso.

### **3. Localizar el néctar (razonamiento guiado)**

Pide a los alumnos que planteen hipótesis sobre dónde se encuentra el néctar dentro de la flor. Deja que den varias respuestas sin confirmarlas ni descartarlas de inmediato. A continuación, repasa cada ubicación propuesta y debatid por qué sería o no sería funcional. Explica que el néctar suele encontrarse en la parte inferior de la flor, protegido por los pétalos que forman un “bol”.

Si los alumnos plantean objeciones (p. ej., “las flores no son impermeables”), utiliza analogías y el razonamiento: pequeñas cantidades de líquido pueden retenerse incluso sin estructuras impermeables.

### **4. La polinización en acción**

Demuestra cómo el insecto alcanza el néctar moviendo el modelo hacia el interior de la flor.

Pregunta:

*“¿Qué le pasa al insecto en este momento?”*

Explica cómo los granos de polen de las anteras se adhieren a los pelos del cuerpo del insecto.

A continuación, pregunta:

*“¿Por qué el insecto visita otras flores?”*

Guía a los alumnos para que reconozcan que el comportamiento alimenticio provoca la transferencia de polen entre flores de la misma especie.

### **5. De la polinización a la reproducción**

Explica qué ocurre cuando el polen llega al estigma:

- Formación del tubo polínico
- Fecundación de los óvulos.

Pide a los alumnos que predigan el resultado:

*“¿En qué se convierten las flores tras la fertilización?”*

Concluye explicando la formación de frutos y semillas y su papel en la reproducción de las plantas y la supervivencia de las especies.

### **Concepto clave que hay que destacar**

La polinización no es una acción aleatoria o sin propósito realizada por los insectos. Es una estrategia desarrollada por las plantas para reproducirse con éxito, utilizando a los insectos como vectores para transferir el polen entre flores de la misma especie. Todo esto porque las plantas no pueden moverse activamente para buscar parejas con quienes mezclar su herencia genética.

**Posibles dificultades:**

- Los alumnos pueden conocer la terminología, pero no la lógica funcional.
- La visión centrada en el insecto puede eclipsar la estrategia reproductiva de la planta.
- Los alumnos de bachillerato pueden subestimar la relevancia ecológica de la polinización.

**Ampliaciones (especialmente para bachillerato):**

- Coevolución de plantas y polinizadores (consulta la Sección 2 del Kit).
- Consecuencias del declive de los polinizadores en los ecosistemas y los sistemas alimentarios (consulta la Sección 3 del Kit).
- Disección de flores y observación al microscopio: los estudiantes pueden hacer una simple disección anatómica de una flor para observar directamente sus estructuras principales. Usando flores frescas, los estudiantes separan e identifican cuidadosamente las diferentes partes (pétalos, sépalos, estambres y pistilo), conectando cada estructura con su función en la reproducción. La actividad se puede enriquecer aún más mediante la observación al microscopio. En particular, la observación de los granos de polen al microscopio permite a los estudiantes apreciar su forma, tamaño y diversidad, y comprender mejor su papel en la fecundación.

## OBSERVANDO A LOS POLINIZADORES EN ACCIÓN

Esta sección presenta actividades de seguimiento de polinizadores adecuadas para alumnos de educación secundaria y bachillerato. Las observaciones pueden realizarse en cualquier entorno rico en flores, como huertos escolares, zonas verdes públicas, reservas naturales o zonas verdes de zoológicos.

Los protocolos detallados de seguimiento se encuentran en la **Sección 4** del kit y en el manual.

Aquí, el enfoque se centra en los aspectos metodológicos, la gestión del grupo y el valor educativo cuando se trabaja con adolescentes, con especial atención a la observación científica, la recogida e interpretación de datos. Además, implicarles en proyectos de ciencia ciudadana y en la recogida de datos a través de aplicaciones les ayudará a ver los teléfonos móviles de una manera diferente: no solo como juguetes, sino como potentes herramientas científicas.

**Nota para los educadores:** Puntos claves para estudiantes de secundaria

### Preparar a los alumnos antes del trabajo de campo

Antes de salir al exterior, es importante repasar brevemente las normas de seguridad y el comportamiento adecuado en presencia de insectos, especialmente de las especies que pican.

Los alumnos deben entender que:

- Los polinizadores no suelen ser agresivos y están concentrados en las flores.
- Los movimientos tranquilos, la distancia respetuosa y las voces en voz baja mejoran tanto la seguridad como la calidad de la observación.
- El objetivo no es interactuar con los insectos, sino observarlos de la forma más objetiva posible.

Este momento también puede utilizarse para enmarcar la actividad como una experiencia de **investigación de campo**, en lugar de una simple clase al aire libre.

### Cambiar de perspectiva en entornos conocidos

Si la zona de seguimiento es un espacio que los alumnos ya conocen (p. ej., un huerto escolar), es posible que al principio lo traten como una zona de recreo.

Es útil redefinir explícitamente el espacio como lugar de estudio, comparable a una estación de investigación natural.

Debe animarse a los alumnos a:

- Moverse despacio,
- Fijarse en los detalles,
- Observar patrones y comportamientos a lo largo del tiempo.

Este cambio de actitud favorece observaciones más precisas y reduce las molestias a los insectos.

### Observación colectiva inicial

La actividad puede comenzar con una breve sesión de observación colectiva.

Los alumnos se colocan alrededor de una zona en flor (p. ej., arbusto, zona de pradera, árbol en flor) y observan en silencio durante unos minutos, tomando nota de:

- qué insectos llegan primero,
- cuántos individuos aparecen,
- qué flores son las más visitadas.

Este momento compartido ayuda a alinear la atención, introduce los criterios de observación y garantiza que todos los alumnos tengan una experiencia de partida común.

### Seguimiento individual o en pequeños grupos

Los estudiantes pueden trabajar en pequeños grupos semi-autónomos, siempre bajo supervisión.

Cada grupo puede:

- seleccionar una planta o zona específica para su seguimiento,
- registrar las observaciones mediante fichas de datos o herramientas digitales,
- fotografiar los insectos para su posterior identificación.

Todos los detalles relativos al seguimiento y las fichas de campo pueden encontrarse en el manual de seguimiento.

### Fotografiar e identificar polinizadores

Siempre que sea posible, los insectos deben fotografiarse en lugar de identificarse en el momento.

Las fotografías pueden posteriormente:

- analizarse en clase,
- compararse con claves de identificación,
- Subir a plataformas como iNaturalist, dentro del proyecto Zoo Life Pollinators.

Este enfoque refuerza la idea de que la identificación científica es a menudo un proceso, no una respuesta inmediata.

### Gestión de la incertidumbre

No poder identificar un insecto de inmediato es normal, incluso para los expertos. Debe animarse a los alumnos a:

- Aceptar la incertidumbre.
- Formular hipótesis.
- Utilizar recursos adicionales para perfeccionar la identificación más adelante.

Esto ayuda a desplazar el foco de las “respuestas correctas o incorrectas” hacia el razonamiento científico y las conclusiones basadas en evidencias.

Para obtener consejos sobre cómo tomar fotografías eficaces de insectos, consulta la **Sección 4** del kit.

### **Métodos de elaboración de datos**

Tras la actividad de seguimiento, los datos recogidos deben organizarse y analizarse para dar sentido a las observaciones. Los alumnos pueden empezar compilando sus registros en una tabla compartida, agrupando las observaciones por especie vegetal, grupo de insectos o lugar de observación.

Los análisis simples pueden incluir:

- contar el número de visitas por grupo de insectos,
- comparar qué flores atraen a más polinizadores,
- identificar patrones recurrentes o ausencias notables.

Las fotografías pueden utilizarse para confirmar identificaciones y perfeccionar clasificaciones mediante guías o plataformas digitales. En esta fase, debe hacerse hincapié en la interpretación de los datos más que en la precisión: los datos incompletos, la incertidumbre y los límites observacionales forman parte del trabajo científico real.

La fase de elaboración puede concluir con un breve debate o reflexión escrita en la que los alumnos propongan explicaciones para los patrones observados y consideren cómo los factores ambientales (meteorología, hora del día, diversidad vegetal) pueden haber influido en los resultados.