

## GUÍA DE LOS MAESTROS

### ACTIVIDAD: DE FLOR EN FLOR, HASTA LA SEMILLA SIEMPRE

**Tiempo Sugerido:** 150-200 minutos (dos a tres períodos de 50 minutos)

**Objetivo General:**

Describir la reproducción sexual y asexual en las plantas

**Objetivos Específicos:**

- a. Conocer las estructuras de diferentes flores y sus funciones.
- b. Explicar cómo las plantas se reproducen sexualmente.
- c. Explicar cómo se lleva a cabo la polinización en las plantas.
- d. Identificar las adaptaciones que hacen posible la polinización por el viento, el agua y algunos animales.
- e. Describir la importancia de los insectos como agentes polinizadores.

**Conceptos:** Reproducción sexual de las plantas, polinización, adaptación

**Procesos De La Ciencia:** observación, formulación de inferencias, predicción, comunicación, formulación de hipótesis

**Estrategia De Enseñanza:** aprendizaje cooperativo

**Materiales: (Preparación previa)**

Para el maestro:

10 flores diferentes. Ej. campanas, flamboyán, calabaza, cruz de malta, de mango, de miramelinda, de quenepa, de china u otras cítricas, rosas, margaritas silvestres, etc. (asegúrese de traer la inflorescencia completa)

1 cartulina o transparencia

Por estudiante:

5 flores diferentes

1 lupa

1 palillo de dientes redondo

10 a 12 hojas de papel en blanco

1 pote de pega

---

**Trasfondo:**

La flor es la estructura de la planta dedicada a la reproducción sexual. Por lo tanto, la flor posee las estructuras que producen las células sexuales masculinas y femeninas. Las **células sexuales** se conocen como **gametos**. El polen es la estructura que origina la célula sexual masculina. El óvulo es la estructura que produce la célula sexual femenina.

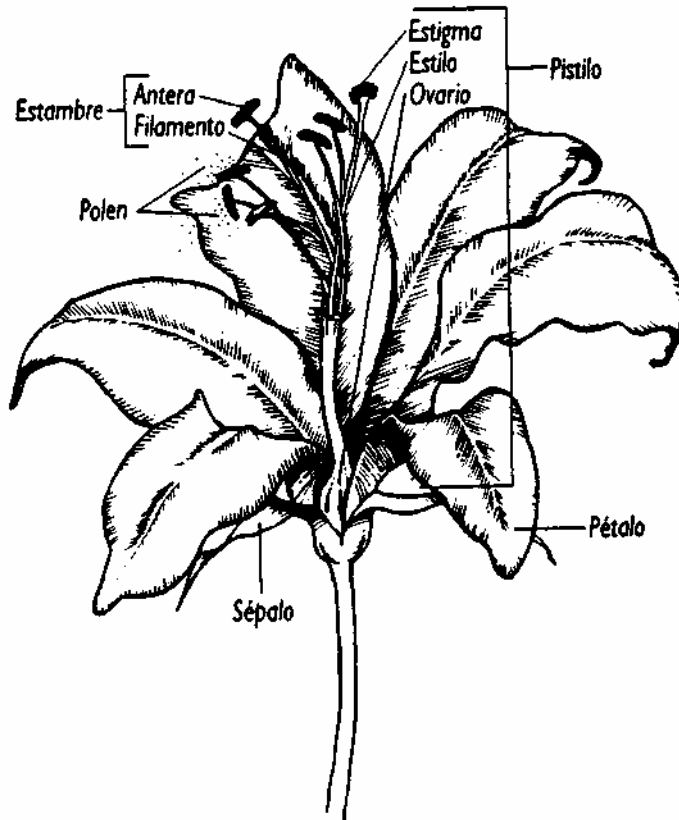
El grano de polen se considera el gametofito masculino. Esto es, produce el gameto macho. Este germina o produce un tubo polínico a través del estilo de la flor. Mientras el tubo polínico, se desarrolla, se producen dos núcleos espermáticos (espermias). El óvulo es el gametofito femenino. Esto es, produce el gameto hembra. El huevo, se produce por mitosis.

Una de las espermias fecundará el huevo para producir las semillas. Las plantas cuyas semillas se

producen en el interior de un ovario (fruta) se conocen como **angiospermas**.

Una flor generalmente se compone de cuatro estructuras principales. Estas son: sépalos, pétalos, estambres y carpelos (pistilo). Todas se encuentran unidas al extremo de un tallo en el receptáculo floral (Vea la Figura 1).

**Figura 1**



Los sépalos encierran a las demás partes de la flor y por lo general son de color verde. Los sépalos protegen a la flor antes de que esta abra. El conjunto de todos ellos constituyen el cáliz. Por lo general, los pétalos son las partes llamativas o conspicuas, coloreadas y atractivas de la flor. El conjunto de los pétalos constituyen la corola. Los estambres se encuentran dentro de la corola. Cada estambre tiene un filamento que sostiene en su extremo superior una antera, que es la estructura productora del polen. Usualmente los pétalos y estambres se caen luego de la fecundación. El carpelo está compuesto de uno o varios pistilos. Por lo general, hay tres partes distintas en cada pistilo: una porción expandida conocida como ovario, los óvulos (células

femeninas, que se originan y están dentro del ovario) y el estilo, que es un filamento delgado que sostiene el estigma, que es la estructura que recibe al grano de polen.

Existe una gran variación de flores (Vea la Figura 2). Una flor completa es aquella que posee todas las partes ya descritas de una flor: sépalos, pétalos, estambres y carpelos. Una flor incompleta carece de una o más de estas cuatro partes. Las flores unisexuales pueden ser estaminadas, portadoras de estambre (flores machos), o pueden ser pistiladas (flores hembras), portadoras de un pistilo . Se dice que las flores unisexuales son imperfectas y las bisexuales son perfectas.

**Figura 2**



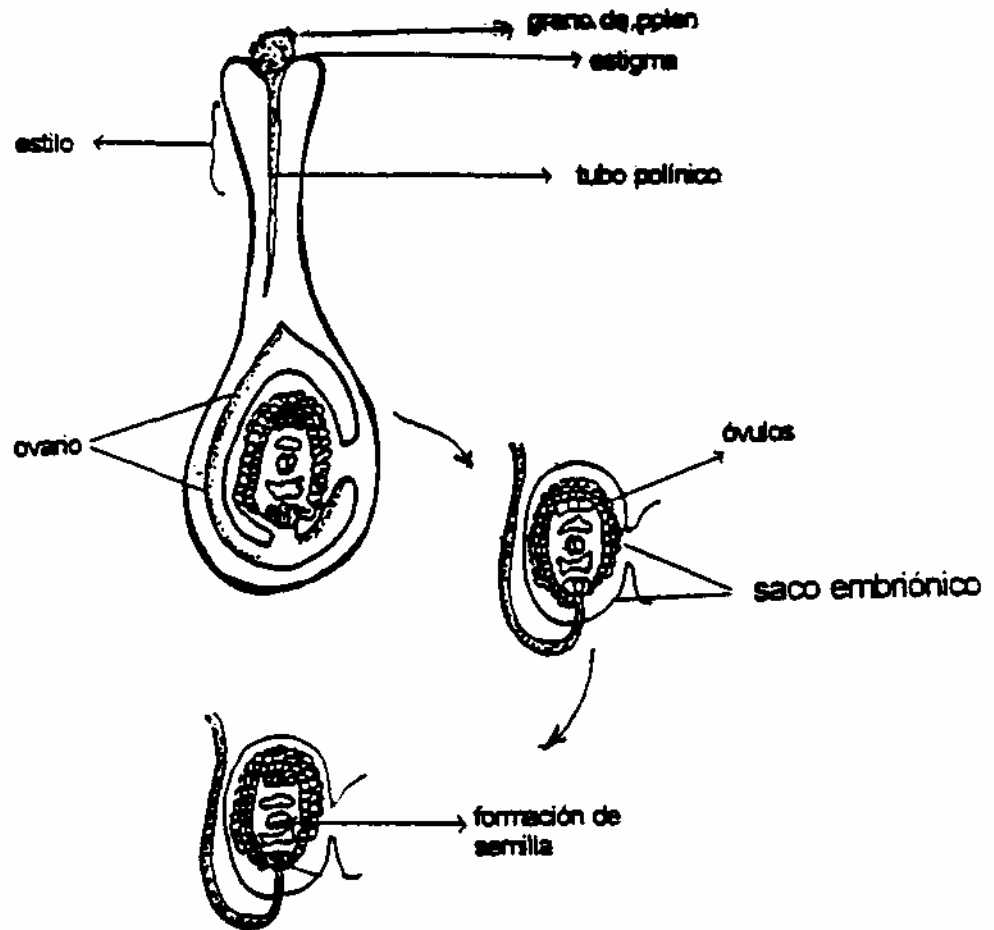
La planta es monoica cuando las flores estaminadas y pistiladas se encuentran en la misma planta, por ejemplo el maíz, las miramelindas y la calabaza. Una planta es dioica cuando

las flores pistiladas y estaminadas se encuentran en plantas separadas. Por ejemplo, la quenepa y el aguacate son dioicos porque hay árboles machos (sus flores son estaminadas), que no producen fruta, y árboles hembra (sus flores son pistiladas), que producen frutas. Una costumbre en los campos de Puerto Rico es enterrarle clavos a los árboles para que produzcan fruta, aunque esto no tiene validez científica. Si estos árboles son machos, nunca producirán frutas pues no tienen las estructuras necesarias para producirlas.

Hasta ahora hemos mencionado plantas en las que las partes están claramente definidas. Sin embargo, existe un sinnúmero de plantas en las cuáles las flores son diferentes a la flor descrita anteriormente. Por ejemplo, en la habichuela los pétalos están fusionados formando el estandarte. La mayoría de las angiospermas portan sus flores en racimos o agrupaciones. Estas agrupaciones de flores se conocen como inflorescencias; como ejemplos tenemos al mangó y la margarita silvestre. En el caso de la margarita silvestre el centro amarillo está formado de muchas florecitas pequeñas. Sus pétalos blancos son realmente hojas modificadas. Se han acuñado varios términos para un gran número de inflorescencias, por ejemplo, la espiga en las yerbas, la umbela en la cebolla y la cabezuela en la margarita silvestre.

Las flores tienen estructuras que permiten la reproducción sexual mediante el proceso de fecundación. Primero, el grano de polen tiene que entrar en contacto con una estructura, por lo general, pegajosa que se conoce como el estigma (Vea la Figura 3). Luego, el grano de polen desarrolla el tubo polínico que crece a través del estilo hasta llegar al óvulo. La fecundación se lleva a cabo cuando el gameto macho entra en contacto con el huevo. En el ovario se encuentran los óvulos que contienen los huevos que son fecundados por uno de los núcleos del grano de polen. Luego de que ocurre la fecundación se forman las semillas. La semilla contiene el embrión que luego producirá un nuevo individuo. La fruta se forma del crecimiento de las paredes del ovario.

### **Figura 3**



Hay diferentes formas en que la planta puede ser polinizada. Para que la planta produzca semillas debe ser polinizada primero. La polinización es el proceso por el cual un grano de polen es transferido del estambre al estigma. Algunas plantas se autopolinizan. Debido a la proximidad de los estambres el polen llega al estigma y se desarrolla el tubo polínico hasta lograr la fecundación del óvulo. Sin embargo, en otras plantas hay agentes como el viento, ocasionalmente el agua, insectos, aves, murciélagos y otros mamíferos pequeños que facilitan la polinización. En gran cantidad de gramíneas (yerbas como la pangola) el viento es el agente polinizador. En las plantas dioicas, donde las estructuras sexuales se encuentran en plantas diferentes la polinización por animales juega un papel importantísimo.

Los animales que más frecuentemente actúan como agentes polinizadores son los insectos. Entre los insectos, las abejas, las avispas y las mariposas se destacan por su labor como

polinizadores. Hay otros animales que también actúan como polinizadores: los murciélagos y algunas aves como el picaflor (zumbador) que se alimenta de néctar.

Las plantas han desarrollado estructuras para atraer a los polinizadores. Por ejemplo, los pétalos son hojas modificadas que sirven para atraer a los polinizadores y en especial, a los insectos. Los colores llamativos indican a los polinizadores una fuente de alimento. Cuando un insecto trata de obtener el néctar entra en contacto con el polen que se le adhiere al cuerpo. Lo mismo sucede con otros animales. De esta forma el insecto se mueve de flor en flor llevando polen de una planta a otra. Las plantas también pueden producir compuestos volátiles con aromas especiales para atraer a los polinizadores. Aunque la función principal es atraer a los insectos, en algunos casos resultan ser agradables a los humanos. También, hay compuestos parecidos a materia putrefacta para atraer moscas. Otras plantas producen gran cantidad de néctar y los insectos y las aves van a estas para libar y así, polinizan la flor.

Los criterios para determinar el agente polinizador (agua, viento, tipo de animal) de una planta son: tamaño, olor, forma y color de pétalos de su flor, posición de las partes florales y la hora del día y la época del año en que florece. Por lo general, las plantas que no tienen flores llamativas van a ser polinizadas por el viento. Las plantas que producen flores bien pequeñas pueden ser polinizadas por hormigas o moscas. Las plantas con flores de tamaño intermedio como las margaritas silvestres van a ser polinizadas por abejas, avispas y mariposas. Las plantas con flores de mayor tamaño, como la campana, pueden ser polinizadas por aves y murciélagos.

La reproducción sexual permite la variabilidad de las especies. La variabilidad es de suma importancia para la perpetuación de una especie ya que provee para el desarrollo de diferentes individuos que pueden sobrevivir a cambios en el medio ambiente. Por ejemplo, en una población de plantas habrá algunas que toleran mucha lluvia y otras que toleran poca. Cuando no llueve las plantas que toleran poca lluvia podrán estar activas por más tiempo. Producirán más alimento y podrán dedicar más energía a la reproducción. Estas aportan un

mayor número de plantas a futuras generaciones. La descendencia estará mejor adaptada a poca lluvia. De esta forma, la población cambiará y aumentará la proporción de plantas que toleren poca lluvia. Otro beneficio de la reproducción sexual en las plantas es la producción de semillas. Las semillas pueden resistir condiciones adversas tales como deshidratación, temperaturas altas y bajas y algunos depredadores (herbívoros).

**Reglas De Seguridad:** Verifique que no haya estudiantes alérgicos al polen. Estos pueden usar mascarillas para realizar la actividad.

**Procedimiento:**

**Preparación previa:**

- a. El día antes de la parte 1 asigne a los estudiantes traer 5 flores diferentes.
- b. Previo a llevar a cabo la parte B prepare una transparencia o un cartelón con la ilustración que aparece al final de esta Guía.

**Preparación previa (cont.):**

c. Antes de llevar a cabo la parte B obtenga diez flores diferentes. Para mantenerlas de un día para otro las puede colocar en agua. Haga un corte diagonal en el tallo para facilitar la entrada de agua. (Vea la Figura a continuación).



1. Discuta con los estudiantes la introducción de la **Guía de los estudiantes**. Deje que los estudiantes se expresen. No espere contestaciones precisas de las razones. Copie en la pizarra aquellas respuestas que tengan relevancia y que pueda utilizar más adelante. No dé usted como respuesta el concepto reproducción. La respuesta a esa pregunta es la que vamos a descubrir a lo largo de la actividad.

**Parte A**

1. Solicite a los estudiantes que trabajen el procedimiento correspondiente a esta parte que aparece en la **Guía de los estudiantes**. Supervise el trabajo de los estudiantes. Guíe, clarifique, pero no dé respuestas ni les haga el trabajo. Al finalizar la parte A, discuta con los estudiantes las respuestas que dieron a las preguntas.

2. Indique a los estudiantes que lean las páginas 6 y 7 del libro **Investiguemos en Ciencia** de cuarto grado. Discuta la lectura.



3. Analice oralmente con los estudiantes las siguientes preguntas:

a. ¿En qué parte de la flor está el polen?

b. Toca la punta del estilo (el estigma). ¿Cómo se siente? ¿Qué propósito tiene el que sea así?

4. **Actividad de Assessment:** Pídeles que escriban una o dos oraciones en su diario reflexivo respecto a lo que entendieron y a lo que no entendieron. Deben entregar el diario antes de irse. Léalos y aclare las dudas en la siguiente clase.

### **Parte B:**

1. Divida los estudiantes en parejas o grupos de tres para que discutan las preguntas que aparecen en la instrucción #1.

2. Indíqueles que continúen con el procedimiento.

a. En la instrucción #4 demuestre cómo se corta la parte inferior del estilo (área del pistilo) de una flor a lo largo. Recomiéndeles que lo hagan cuidadosamente.

b. Asegúrese de que observan los ovarios y que los dibujen.

c. Muestre el cartelón que preparó previamente y explíquelo. Dé tiempo para que trabajen la instrucción #6.

d. Indique a los estudiantes que observen con la lupa, muestras de polen y óvulos. Pueden luego preparar una laminilla para observar el polen bajo el microscopio. En este momento integre la actividad **Los espejuelos de la ciencia** que trabaja con el microscopio y trabaja con el montaje de laminillas frescas.

e. Explique a la clase lo que es el polen y lo que son los óvulos y asegúrese por las respuestas que le dan los estudiantes que estos saben dónde están. Utilizando el dibujo explique que

un grano de polen que llegue al estigma forma un tubo que crece hacia el ovario. Puede hacer un dibujo en la pizarra para ilustrar esto. Luego pídale que contesten en su libreta de ciencias las preguntas correspondientes a la instrucción #7.

3. Discuta las preguntas. Luego regrese a la pregunta que aparece en la introducción de la **Guía de los estudiantes**:

)Por qué crees que es necesario que en algún momento de su vida la planta produzca flores?

Repase las respuestas que habían dado originalmente y que están anotadas en la pizarra.

Asegúrese de que quede claro que las flores son necesarias para que se formen frutas y semillas.

4. Pregunte: )Qué tipo de reproducción es el que ocurre dentro de las flores?

Si no surge el término reproducción sexual menciónelo. Aproveche para conceptualizar sobre el término.

5. Pida a los estudiantes que establezcan una comparación entre la reproducción sexual y asexual.

### **Parte C**

1. Explique los criterios para determinar el posible agente polinizador de una flor:

"Los criterios para determinar el agente polinizador (agua, viento, tipo de animal) de una planta son: tamaño, olor, forma y color de pétalos de su flor, posición de las partes florales y la hora del día y la época del año en que florece. Por lo general, las plantas que no tienen flores llamativas van a ser polinizadas por el viento. Las plantas que producen flores bien pequeñas pueden ser polinizadas por hormigas o moscas. Las plantas con flores de tamaño intermedio como las margaritas silvestres van a ser polinizadas por abejas, avispas y mariposas. Las plantas con flores de mayor tamaño como la campana pueden ser polinizadas por aves y murciélagos."

2. Pídale que observen cuidadosamente la forma, tamaño, color y olor de las 10 flores que usted ha

colocado sobre la mesa. Pídales que completen la tabla que aparece en la **Guía de los estudiantes** y que contesten las preguntas.

3. Discuta la tabla y las preguntas.

4. Indíqueles que realicen la asignación. Discúptala al otro día.

#### **Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:**

1. Prepare un diagrama de una flor. Prepare tarjetas para cada estudiante con el nombre de las partes de la flor y pídale que las vayan colocando en el lugar correspondiente de su dibujo mientras explica su nombre y para qué sirven. Entrégueles varias bolitas pequeñas de algodón pintado. Las bolitas pequeñas de algodón de cada estudiante tendrán un color diferente.

Indíqueles que estas representan los granos de polen. Permita que los estudiantes pongan "el polen" en los estambres de sus flores. Luego entrégueles círculos de papel hecho con un ponchador de papel y pídale que los coloquen en el ovario de su flor. Estos representan los óvulos que están dentro del ovario.

#### **Actividad De Extensión O Suplementaria:**

1. Indique a los estudiantes que cada uno de ellos representará un papel en una obra llamada "POLINIZACIÓN". Tenga varios sombreritos preparados con un dibujo y el nombre de lo que cada uno representará: Viento, agua, abeja, perro lanudo. Entrégueles a cada uno un pedazo de "velcro". Uno a uno van a pasar por una flor (representada por un estudiante) y a atrapar o coleccionar con el velcro uno o dos granos de polen del estambre de su flor y lo van a despegar encima del pistilo de otra flor. Indíqueles que cada uno estaba polinizando una flor y que ellos sirvieron de agentes polinizadores.

2. Formule las siguientes preguntas:

a. )Quiénes pueden llevar el grano de polen del estambre al estigma y cómo se les llama? Viento, agua, insectos y otros animales. Agentes polinizadores.

b. )Cómo se llama el proceso de llevar el polen del estambre al estigma?

Polinización

## GUÍA DE LOS ESTUDIANTES

### ACTIVIDAD: DE FLOR EN FLOR, HASTA LA SEMILLA SIEMPRE

#### Introducción:

Observa la siguiente lámina:

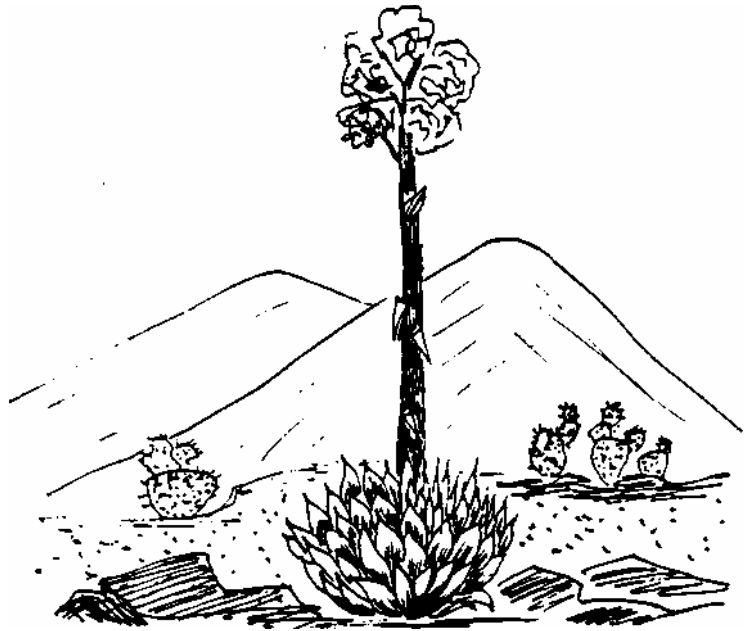
Esta planta es del género *Agave* y le llaman comúnmente maguey (planta del siglo). Vive por décadas

sin florecer y luego, de pronto, en una primavera comienza a crecerle ese tallo floral que ves en la figura. Es tan alto como un

poste de teléfono. Las flores se

desarrollan en la parte superior de este tallo floral. Posteriormente se forman semillas.

En el proceso de hacer todo esto la planta consume todas sus reservas de alimento, minerales y agua y luego muere. )Por qué crees que es necesario que en algún momento de su vida esta planta produzca flores?



Observa la siguiente lámina. )Qué está haciendo el ave en la flor?



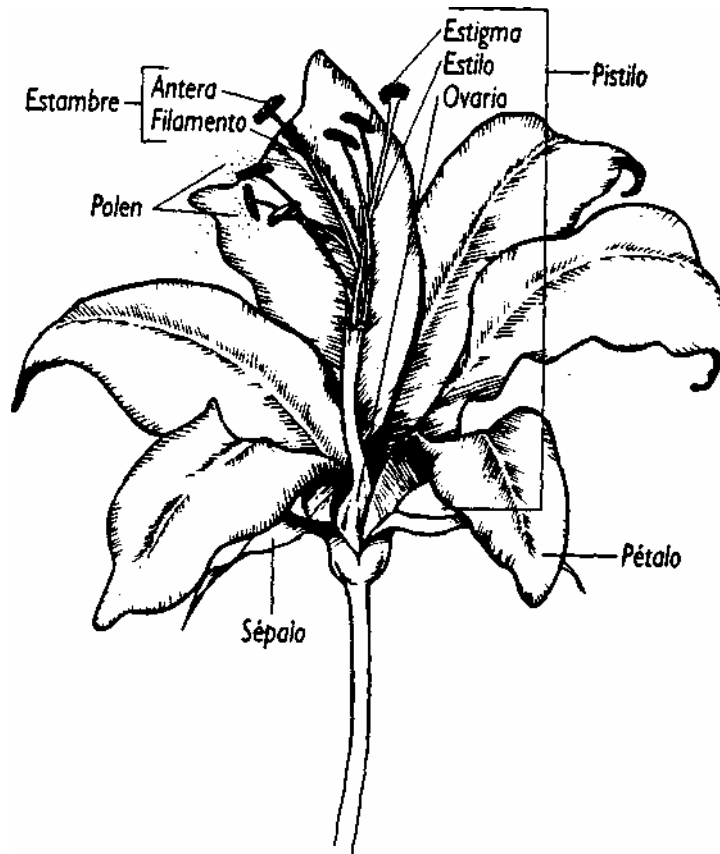
**Materiales:**

- Para cada estudiante:
- 5 flores diferentes
- 1 lupa
- 10- 12 hojas de papel en blanco
- 1 pega
- 1 palillo de dientes

**Procedimiento:**

**Parte A**

1. **Coge** una flor, una hoja de papel en blanco y tu lupa.
2. **Observa** al mirar la flor. Haz un diagrama que muestre la estructura de la flor. Trata de encontrar partes similares en tu flor.



una hoja de  
y tu lupa.  
diagrama que  
continuación y  
encontrar partes  
flor.

3. **Separa** la flor en las partes que la componen de acuerdo con el diagrama y **pega** cada una de ellas en una hoja de papel.

a. )Cuántas partes tienes? \_\_\_\_\_

4. **Identifica** los nombres de las partes de la flor que separaste y **escríbelos** en el papel correspondiente.

5. **Contesta** la siguiente pregunta en tu libreta.

)Por qué son importantes las flores en las plantas?

6. **Observa** las cuatro flores restantes.

7. **Escribe** en tu libreta de ciencias el nombre de aquellas partes que se encuentren en todas las flores y contesta la siguiente pregunta: )Cuál consideras que es la estructura más importante?

8. **Observa** el color de las flores.)Tienen todas color? )Cuál será la importancia del color en la flor?

9. **Percibe** el olor de tus flores. )Tienes flores olorosas?

10. **Piensa** en cómo se ven las flores antes de abrirse. )Cuál crees que es el propósito del sépalo?

11 . **Lee** la lectura que aparece en las pág. 6 y 7 del libro **Investiguemos en Ciencia** de cuarto grado.

## **Parte B**

1. **Discute** en tu subgrupo lo siguiente:

a. Las funciones de las diferentes partes de la flor descubiertas hasta ahora.

Escríbelas en tu libreta de ciencia.

b. )Cómo crees que el polen pasa de una flor a otra?

c. )Cómo se le llama al proceso mediante el cual el polen llega al pistilo?

2. **Participa** de la discusión de toda la clase y **comparte** lo que discutieron en el subgrupo.

3. **Lee** la página 9 del Libro **Investiguemos en Ciencia** de cuarto grado y **contesta** en tu libreta de ciencia las siguientes preguntas:

a. )Qué partes de la flor son necesarias para el proceso de polinización?

b. )Qué crees que ocurre durante el proceso de polinización?

4. Con cuidado, y utilizando un palillo de dientes, **corta** el carpelo (pistilo) de una de tus flores a lo largo. Tu maestra(o) te demostrará como hacerlo.

5. )Qué observas en la parte inferior del carpelo (pistilo)? **Haz** un dibujo en tu libreta de ciencia de lo que observas.

6. **Escucha** la explicación de tu maestra e **identifica** las partes de tu dibujo. )En qué crees que se van a transformar los óvulos? **Escribe** tu hipótesis en la libreta.

7. **Escucha** la explicación de tu maestra y **contesta** en tu libreta de ciencia las siguientes preguntas:





3. **Contesta** las siguientes preguntas en tu libreta de ciencias.

a. )Qué animales ayudan a polinizar las flores?

b. La margarita necesita de las abejas para su polinización, )qué pasaría si todas las abejas de ese lugar en que hay esta planta murieran?

- c. )Qué crees que pasaría si el proceso de polinización no ocurriera?
- d. )Es la polinización parte de la reproducción sexual o de la asexual?  
)Por qué?
- e. )Cuáles son las ventajas de este tipo de reproducción?
- f. )Cómo contribuyen los animales que sirven como agentes polinizadores a la variabilidad de las flores?
- g. )Podría una planta reproducirse sin flores? Explica tu respuesta.
- h. Describe cómo las plantas se reproducen.

**Asignación:**

**Imagina** que en tu ciudad los vecinos usan insecticidas en sus patios para matar insectos. Los insecticidas pueden matar a las abejas.)Qué efecto tendrá la muerte de las abejas y otros insectos en las plantas? **Explica** qué pasará si se siguen usando insecticidas sin control. Da tu opinión y compártela con tus compañeros.