

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD: TENGO UNA NUEVA PLANTA

Tiempo Sugerido: 150 minutos (tres períodos de 50 minutos)

Estrategia De Enseñanza: aprendizaje cooperativo

Objetivos Generales:

Comprender la importancia de la reproducción sexual y asexual en las plantas.

Objetivos Específicos:

- a. Identificar las partes de la semilla.
- b. Describir la función de la semilla y sus partes en el proceso de reproducción sexual en las plantas.
- c. Definir operacionalmente el concepto semilla.
- d. Determinar los efectos de los factores ambientales como la temperatura y la humedad en la germinación de la semilla.

Conceptos: Reproducción sexual (semilla, germinación)

Conceptos Erróneos: Algunas personas piensan que la planta que sale de la semilla se forma cuando ésta germina y no están conscientes de que la planta ya existe dentro de la semilla, como un embrión.

Procesos De La Ciencia: observación, formulación de inferencias, formulación de definiciones operacionales, experimentación

Materiales: (Preparación previa)

Parte A:

- Para cada estudiante
- 2 semillas de habichuelas remojadas en agua
 - 1 lupa
 - 1 palillo de dientes

Para cada subgrupo

- 3 envases con tierra
- 5-10 semillas de habichuelas

Parte B:

Para cada subgrupo A

- 1 lápiz de cera
- 2 placas petri con toalla de papel en el fondo
- 1 vaso con agua
- 20 semillas de habichuelas

Para cada subgrupo B

- 4 hojas de toalla de papel
- 20 semillas de habichuelas
- 2 bolsas plásticas pequeñas y cordón para amarrarlas
- 1 termómetro

Trasfondo:

La semilla es el órgano característico de los grupos de planta conocidas como gimnospermas y angiospermas. Las **semillas** se originan del óvulo fecundado y se consideran plantas en estado embrionario, con los nutrientes necesarios para la germinación. El desarrollo de la semilla en una planta madura es un proceso que involucra la división celular, crecimiento

por agrandamiento de células, diferenciación de órganos y una serie de cambios químicos complejos e integrados. Cuando germina, la planta no comienza a vivir (siempre estuvo viva), sino que más bien vuelve a comenzar el crecimiento y desarrollo que fue temporalmente suspendido cuando la semilla maduró y su embrión se volvió latente. La forma final de la planta es el producto de sus patrones genéticos y de los efectos de fuerzas ambientales que modifican esa herencia.

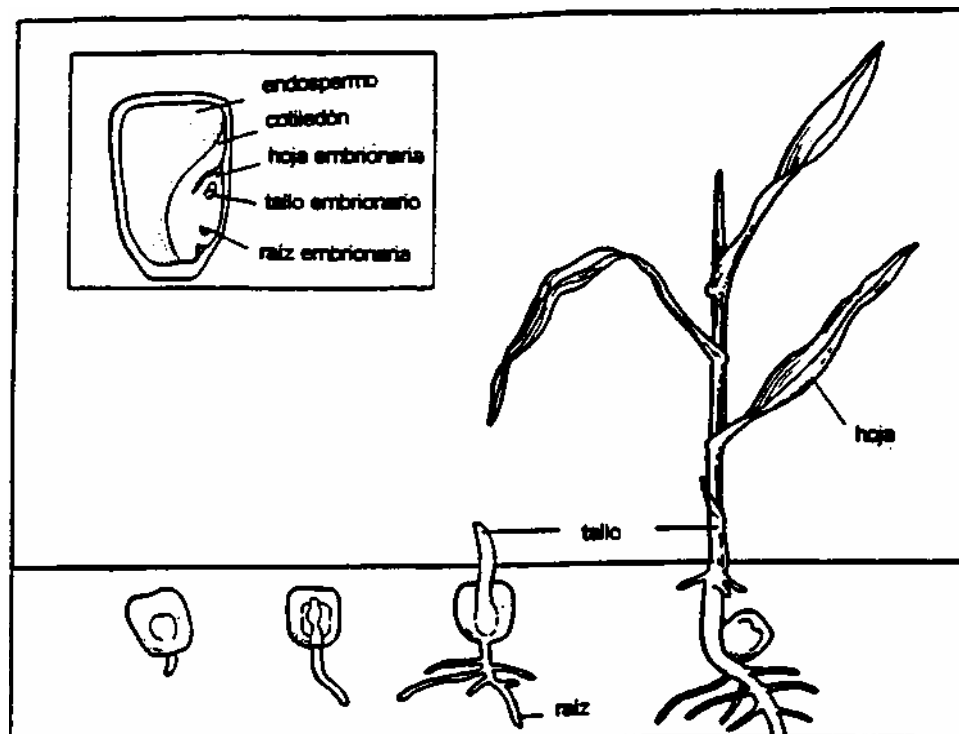
La nueva planta que ha comenzado a crecer dentro de la semilla es realmente una planta en miniatura, una planta embrionaria. Esta planta embrionaria es un eje bipolar (de dos polos) que contiene tejido terminal llamado meristemo (regiones de división celular en cada extremo del eje) para el desarrollo de la raíz y el tallo. También posee uno o dos cotiledones en posición lateral. El cotiledón es la hoja embrionaria de la semilla (es esa primera hoja que aparece en el embrión). Los embriones de las monocotiledóneas tienen un cotiledón mientras que los de las dicotiledóneas tienen dos. Debemos aclarar que el desarrollo de la semilla no es equivalente a la germinación. El desarrollo de la semilla involucra los cambios que sufre el cigoto o el huevo fecundado de la planta para dar origen a la semilla mientras que la germinación implica el desarrollo de una plantilla.

La planta parental le sule al embrión los nutrientes necesarios y las hormonas de crecimiento en un tejido especial llamado endospermo. El endospermo de la gimnospermas se deriva de tejido del óvulo, mientras que en las angiospermas resulta de la fecundación. Está compuesto de células ricas en reservas de alimentos como almidón, proteínas y grasas. Durante su

desarrollo, el embrión (la parte de la semilla que más nos interesa) digiere parte o todo el endospermo y realmacena los nutrientes en sus propios órganos almacenadores que son los cotiledones. Algunas plantas digieren todo el endospermo y los cotiledones ocupan la mayor parte de la semilla madura. Otras digieren parte del endospermo, así la semilla madura contendrá un poco de endospermo y los cotiledones. En las plantas monocotiledóneas la semilla madura se compone de un embrión con un cotiledón y una cantidad de endospermo variable, dependiendo de la especie. El grano de maíz (figura 1), ejemplo de

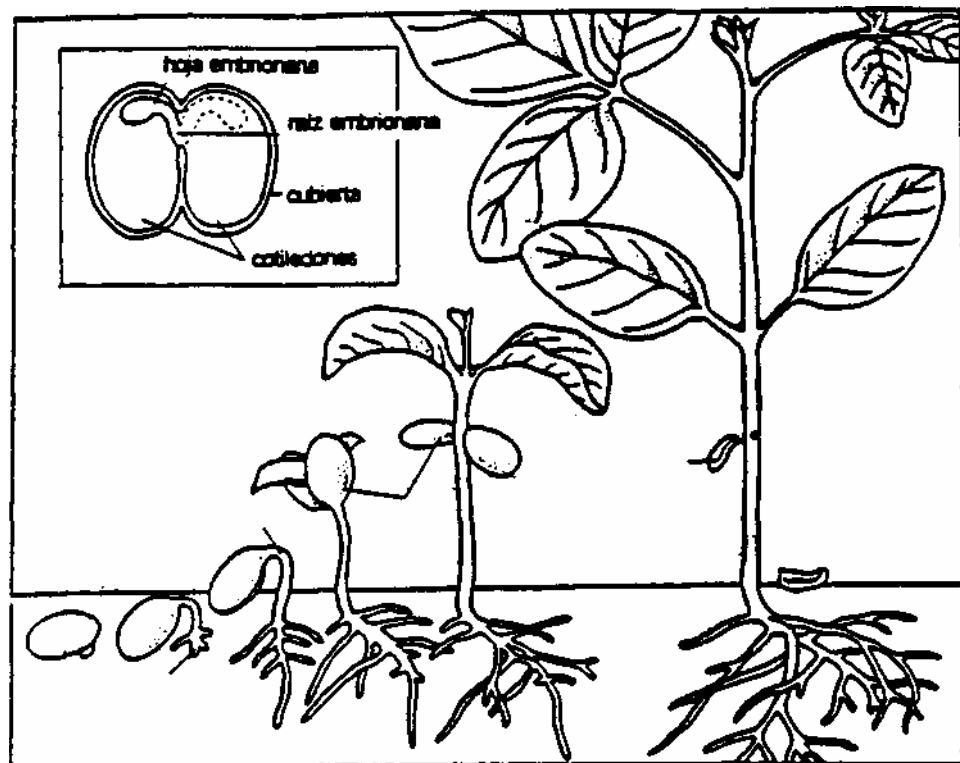
monocotiledónea, es una fruta que contiene una semilla. La cubierta externa del grano es el tejido seco de la fruta que se encuentra firmemente unido a la cubierta de la semilla. En su interior contiene gran cantidad de endospermo y un solo cotiledón.

Figura 1



En las dicotiledóneas la semilla madura se compone de un embrión con dos cotiledones. En la semilla de habichuela (vea figura 2), ejemplo de dicotiledónea, el embrión es una estructura alargada con dos cotiledones. Las raíces embrionarias se desarrollan justo debajo del punto en donde los cotiledones se unen al resto del embrión. Sobre este punto se desarrolla el tallo embrionario, en cuyo extremo se encuentran dos hojas embrionarias en miniatura. La semilla de habichuela no contiene endospermo porque sus cotiledones fueron absorbiendo nutrientes de este según se fue formando la semilla. Cuando el embrión germina los nutrientes pasan de los cotiledones al embrión.

Figura 2



Mientras la semilla está seca no germinará, pero si hay humedad disponible y la cubierta de la semilla es porosa, la semilla embeberá agua. Al comenzar la germinación la semilla bebe grandes cantidades de agua por un proceso llamado imbibición. Con el agua se rompe la cubierta de la semilla, lo que asegurará la producción de unos cambios químicos que, a su vez, estimularán los meristemas que darán lugar a la raíz y al tallo.

Para que la germinación se lleve a cabo es necesario que:

1. Las semillas sean viables; esto es, el embrión debe estar vivo y ser capaz de crecer y germinar.

2. Se elimine cualquier condición que prevenga o inhiba química o físicamente la germinación. En la naturaleza, el mayor inhibidor de la germinación es el ácido abscísico (ABA). Normalmente los estados de latencia se eliminan con lluvias fuertes, luz o con bajas temperaturas. Estas condiciones ambientales disminuyen los niveles de ABA y aumentan los niveles de las hormonas que promueven el crecimiento, como por ejemplo, las giberelinas.

3. La semilla debe ser expuesta a condiciones óptimas de humedad, temperatura y oxígeno. Para algunas semillas la luz y oscuridad son factores importantes. Si la semilla es viable y no está en estado latente, debe germinar al ser expuesta a condiciones ambientales favorables. Estas condiciones varían considerablemente de una especie a otra.

La fruta es la estructura que alberga y protege las semillas y ayuda a dispersarlas de la planta parental. Esta es un ovario engrosado que rodea y protege las semillas y que ayuda en su dispersión. Hay una serie de alimentos a los que denominamos vegetales. Algunos de estos, como por ejemplo, los pepinillos, la calabaza, los tomates y los pimientos son frutas porque son ovarios que rodean a las semillas. En algunas angiospermas, otras partes florales contribuyen también a formar la fruta.

Procedimiento:

Preparación previa:

- a. Coloque las semillas de habichuelas en un envase con agua la noche antes de llevar a cabo esta actividad. Al embeber agua, las semillas se engrosan y su cubierta se rompe haciendo más fácil la germinación.
- b. Prepare un cartelón o transparencia de la partes internas de una semilla.

1. Discuta con los estudiantes la introducción. Permita que dibujen en sus Guías lo que ellos creen que es una semilla y qué tiene adentro. Deben dibujar en la parte que se indica como **Dibujo I**. Más adelante, harán otro dibujo que les permitirá hacer una comparación con lo observado.

Parte A.

1. Esta actividad debe ser llevada cabo por cada estudiante individualmente.
2. Indique a los estudiantes que lean las instrucciones que aparecen en la **Guía de los estudiantes**. Asegúrese de que los estudiantes entienden lo que van a hacer.
3. Demuestre cómo abrir la semilla de habichuelas longitudinalmente utilizando el siguiente procedimiento:
 - a. Rompa y saque la cubierta de la semilla.
 - b. Utilizando un palillo de dientes insértelo por la hendidura de los cotiledones y abra la semilla.
4. Permita que los estudiantes realicen las instrucciones 1 a la 6 de la actividad.
 - a. Discuta lo que los estudiantes han realizado hasta el momento utilizando las siguiente preguntas:
 1.)En qué se parecen todas estas semillas?)En qué son diferentes? Vaya haciendo en la pizarra dos listas: una de similaridades y otra de diferencias.

2.)Cuál es la función de la cubierta externa?

3.)Qué es la plantita en miniatura? Explíqueles que esa plantilla es un embrión, que se comenzó a formar cuando el polen (gameto masculino) fecundó al óvulo (gameto femenino) durante la fecundación.

4.)De dónde se alimenta ese embrión que está dentro de la semilla? (inferencia). Pídales que piensen

5.)Son todos los cotiledones iguales?

5. En la instrucción #7 retome nuevamente la introducción y permita que contesten la pregunta en la instrucción #8. Permita que los estudiantes hagan hipótesis de lo que pueda pasar.

6. Divida la clase en tres subgrupos, muéstrela y entréguele los materiales con los que trabajarán (habichuelas, tres envases con tierra y agua). Guíe a que toda la clase diseñe una investigación.

Discuta el diseño con ellos antes de que comiencen a llevarlo a cabo. Este podría incluir

a. quitarle el embrión a algunas semillas y sembrarlas.

b. dejar otras semillas intactas y sembrarlas

c. sacar el embrión a otras semillas y sembrarlos.

Asigne a cada subgrupo una parte del experimento.

Aproveche la oportunidad para identificar en este diseño las variables manipuladas, de respuesta y controladas. En este caso estamos manipulando es la parte de la semilla que sembramos: a.

completa, b. cotiledones, c. embrión.

7. Todos los subgrupos deben echarle agua diariamente y observarlas por 1 semana.

Nota: Cada subgrupo debe usar 10 semillas de cada tipo (partes).

8. Al cabo de la semana permita que los estudiantes le describan lo que pasó y que concluyan respecto a la relación embrión-cotiledón. Permita que contesten las preguntas que aparecen en la instrucción #10 del procedimiento de sus Guías. Discuta las respuestas.

Parte B

1. Divida la clase en subgrupos de trabajo. Asigne a algunos de los subgrupos ser la A y otros ser la B. Cada subgrupo investigará alguno de los factores que influyen en la germinación de la semilla.

2. Los subgrupos A estudiarán el efecto del agua en la germinación de la semilla y los subgrupos B investigarán el efecto de la temperatura en la germinación de la semilla.

3. Al finalizar los experimentos los subgrupos presentarán sus resultados al grupo.

4. La interpretación de los resultados obtenidos debe hacerse entre todos los estudiantes. Para facilitar la discusión trabaje con la interpretación de las tablas de la **Guía de los estudiantes**.

5. Regrese a la introducción y discúptala nuevamente para aclarar dudas.

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:

1. Provéale la semillas abiertas. Prepare franjas con los nombres de cada estructura de la semilla para que las identifique. Solicite a un tutor que le ayude en la identificación y en la realización de la actividad.

GUÍA DE LOS ESTUDIANTES

ACTIVIDAD: TENGO UNA NUEVA PLANTA

Introducción:

Michelle y Alberto leyeron las siguientes aseveraciones acerca de lo que es una semilla.

- 1) Cuando una semilla germina, la planta comienza a crecer y

desarrollarse, pues ya contiene una planta en miniatura en su interior.

- 2) Una semilla germina para comenzar una nueva vida. La semilla pasa por un proceso de cambio y forma una nueva planta. La semilla no tiene dentro una planta. La semilla forma la planta.

)Cuál de las dos aseveraciones explica mejor lo que es una semilla?)Cuáles son tus razones para pensar eso?

Dibuja lo que es una semilla en la próxima página **Dibujo I**.

Dibujo I	Dibujo II

Materiales:

Parte A:

Para cada estudiante

2 semillas de habichuelas remojadas en agua

1 lupa

1 palillo de dientes

Para cada subgrupo

3 envases con tierra

5-10 semillas de habichuelas

Parte B:

Para cada subgrupo A

1 lápiz de cera

2 placas petri con una toalla de papel en el fondo

1 vaso con agua

20 semillas de habichuelas

Para cada subgrupo B

4 hojas de toalla de papel

20 semillas de habichuelas

2 bolsas plásticas pequeñas

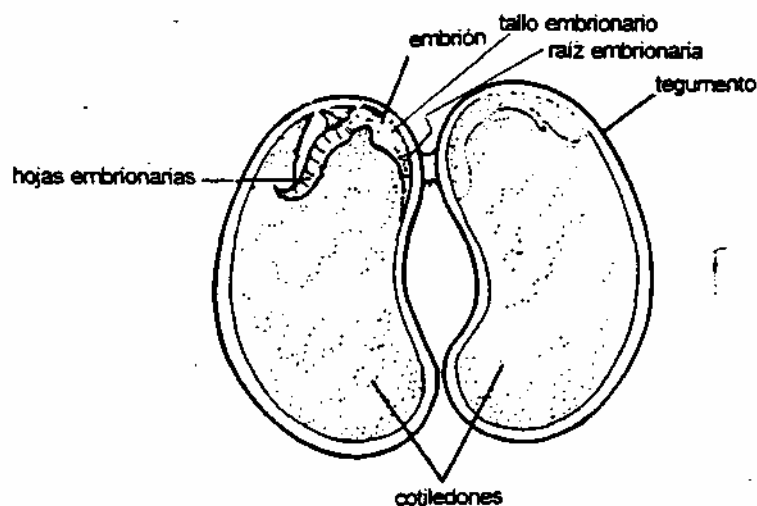
cordón para amarrar las bolsas

1 termómetro

Procedimiento:

Parte A.

1. Sobre la mesa hay varias semillas de habichuela que han estado en agua por varias horas.
2. **Coge** una semilla de habichuela. **Obsérvala**.
3. Utilizando tus manos y un palillo de dientes, **ábrela** como te demostró la maestra o el maestro.
4. Utilizando la lupa, **observa** el interior de la semilla y **localiza** las partes internas que se muestran en el diagrama a continuación.



5. **Haz** un dibujo de tus observaciones al lado del dibujo que hiciste en la introducción.

Este será el **Dibujo II**.

a.)Son similares los dibujos?

b.)En qué se diferencian?

6. **Identifica** todas las partes de la semilla en ambos dibujos.

7. **Discute** la introducción nuevamente con tu maestra o maestro.

8. **Contesta** en tu libreta de ciencia la siguiente pregunta.

)Qué crees que le pasará al embrión si lo remueves de la semilla y siembras la semilla y el embrión por separado?

Escribe alguna hipótesis que te ayude a contestar la pregunta.

9. Utilizando los materiales que les muestre la maestra, diseñen y efectúen un experimento que les permita averiguar si su hipótesis es cierta o es falsa.

10. Luego de efectuar, discutir y presentar los resultados de su experimento, **contesta** en tu libreta de ciencia:

a.)Cuál es la función de cada parte de la semilla? (Utiliza el texto y otros libros de referencia que te habrá de proveer la maestra o que has sacado de la biblioteca).

b.)Qué es una semilla?

Parte B.

1. Para esta actividad la maestra o el maestro dividirá la clase en subgrupos y le asignará una letra A o B. **Haz** el experimento que le corresponde a tu subgrupo según la letra que les asignaron.

2. Subgrupos A

- a. Preparen dos placas petri con toalla de papel en el fondo y numérenlas 1 y 2.
- b. Coloquen diez semillas en cada placa. Cada grupo debe usar semillas diferentes.
- c. Añade suficiente agua a la placa #2 para mantener húmeda la toalla de papel.
- d. La placa #1 **no recibirá agua**.
- e. Mantengan las placas durante una semana, asegurándose que la placa #2 se mantiene húmeda.
- f. Al finalizar el experimento completen la Tabla 1 y determinen la fracción de semillas que germinó en cada placa.

Tabla 1.

Número de la placa	Cantidad de semillas	Cantidad de semillas germinadas	Fracción de semillas germinadas
1			
2			

- g. Contesta en tu libreta de ciencias:
 - 1.)Qué le pasó a las semillas de la placa #1?)de la placa #2?
 - 2.)Qué efecto tiene el agua sobre la germinación de la semilla?
- h. Uno de los estudiantes del grupo informará sus resultados y la interpretación del grupo al resto de la clase.

3. Subgrupos B

- a. Humedezcan dos hojas de toalla de papel. Coloquen diez semillas en el papel
- b. Hagan un rollo con la toalla de papel. Coloquen el rollo en una bolsita plástica.
- c. Repitan las instrucciones a y b con otras 10 semillas.
- d. Utilizando el termómetro tomen la temperatura de un sitio cálido bajo una

lámpara encendida y coloquen una bolsa con el rollo de semillas en ese lugar.

e. Tomen luego la temperatura del interior de una nevera y coloquen la otra bolsa con el rollo con semillas en ese lugar.

f. Luego de una semana, examinen los rollos. Completen la Tabla 2 y determinen la fracción de semillas germinadas de cada uno.

Tabla 2.

Rollo de semillas	Temperatura (NC)	Cantidad de semillas	Cantidad de semillas germinadas	Fracción de semillas germinadas
1. en la nevera				
2. bajo la lámpara				

g. Prepara un informe de los resultados.

h. Contesta en tu libreta las siguientes preguntas.

1.)A qué temperatura germinaron más semillas?

2.)Hubo diferencia en cuanto a la temperatura a la que germinaron semillas de tipos diferentes(diferente especie)?

3. Si fueras a sembrar esas semillas,)en qué lugar lo harías?)Por qué?