

## PROYECTO X: ¿CUÁL ES EL MUTANTE?

10 grupos de estudiantes

### 1. OBJETIVO DEL EXPERIMENTO

Los estudiantes plantarán semillas **Quick Plant™** para comparar y observar las plantas a medida que crezcan, para investigar el significado de "mutante" en genética.

### 2. COMPONENTES para 10 grupos de estudiantes

COMPONENTES	Conservación
A. Paquete de semillas <b>Quick Plant™</b> de tipo salvaje (75 semillas)	En nevera
B. Paquete de semillas <b>Quick Plant™</b> de tipo enano (75 semillas)	En nevera
C. Paquete de semillas <b>Quick Plant™</b> de tipo pálido (75 semillas)	En nevera
D. Gel de semillas	En nevera
30 pellets de turba	Tª ambiente
Contenedores de crecimiento (3)	
Mondadientes	
10 reglas	
5 lupas	
Fertilizante	
1 pipeta de transferencia	

**NOTA:** Tras la recepción, almacene los componentes a las temperaturas indicadas.

**NOTA:** Ninguno de los componentes de este kit se ha preparado a partir de material humano.

**NOTA:** Todos los componentes de este kit están destinados a la investigación educativa. No pueden ser utilizados con fines de diagnóstico o médicos, ni pueden ser administrados o consumidos por seres humanos o animales.

#### 2.1 Material requerido y no suministrado

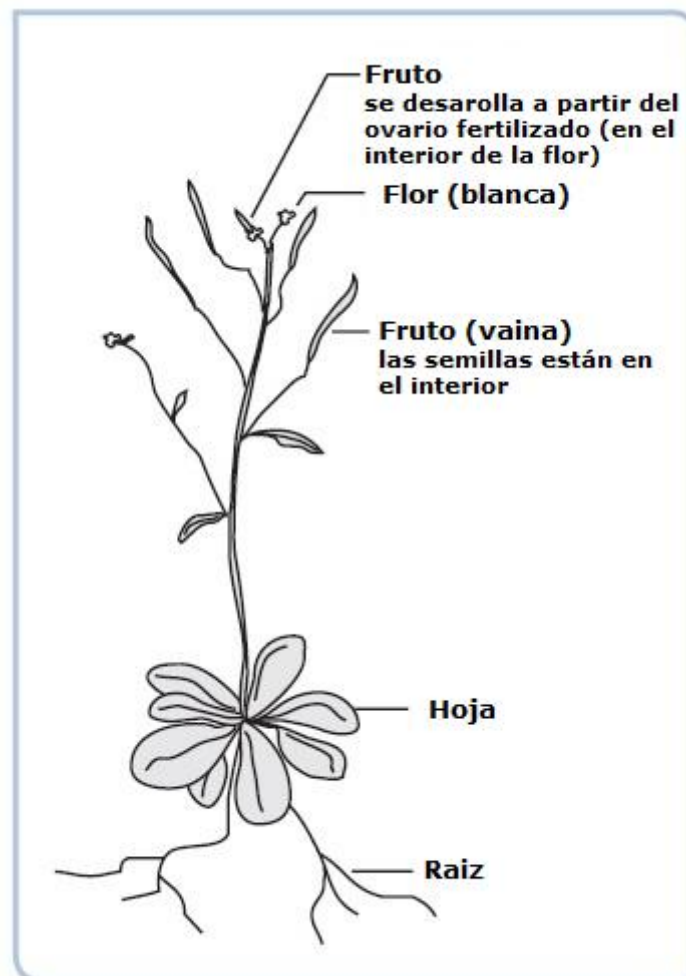
- Se recomienda realizar el cultivo bajo luces de crecimiento fluorescentes para conseguir un crecimiento óptimo.
- Se recomienda utilizar un fertilizante líquido para mejorar el crecimiento.

### 3. INTRODUCCIÓN

**Quick Plants™** son plantas que pertenecen a la familia de la mostaza. Algunos parientes de **Quick Plants™** son repollo, brócoli, berro de agua y mostaza. El tamaño y el ciclo de vida corto de **Quick Plants™** los convierten en una opción popular para la genética y la biotecnología. Miles de estas plantas se pueden cultivar en un pequeño espacio en un laboratorio de investigación o aula y la herencia en la planta a lo largo de muchas generaciones se pueden estudiar en un tiempo relativamente corto.

**Quick Plants™** normalmente crecen como una roseta de hojas de las cuales se desarrolla una inflorescencia alta. Esta forma de crecimiento se asemeja a la de la col. Una diferencia obvia entre las dos plantas es que la col se cosecha generalmente antes de que tenga la oportunidad de producir las flores. Por eso no vemos un vástago alto saliendo de la cabeza. La col también ha sido seleccionada por los fitomejoradores para producir una roseta con hojas que se solapan y forman una cabeza. La roseta de **Quick Plants™** no lo hace. La planta es auto-polinizadora. Esto significa que no es necesario polinizar las plantas para que produzcan semillas.

Los tres tipos de semillas que se suministran con el kit incluyen plantas normales (de tipo silvestre), plantas enanas cuyo tamaño adulto completo es más corto que lo normal, y algunas plantas que producen menores cantidades de clorofila. En comparación con el tipo salvaje, las plantas que no pueden producir un nivel normal de clorofila tendrán algunas características físicas diferentes.



## 4. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

Los estudiantes plantarán semillas **Quick Plant™** para comparar y observar las plantas a medida que crezcan, para investigar el significado de "mutante" en genética.

### 4.1 Precauciones

1. Se deben usar los guantes y gafas de protección de forma rutinaria como buenas prácticas de laboratorio.
2. Deben tener mucho cuidado al trabajar con equipos que utilizan calor y/o fusión de los reactivos.
3. NO PIPETEAR LOS REACTIVOS CON LA BOCA - PIPETEAR CON BOMBAS O PERAS DE SUCCIÓN.
4. Lavarse bien siempre las manos con agua y jabón después de manipular reactivos o materiales biológicos del laboratorio.
5. Tener cuidado al usar cualquier equipo eléctrico en el laboratorio.

### 4.2 Preparaciones previas

#### **Notas a los preparativos del profesor de la práctica**

El tamaño de la clase, la duración de las clases de prácticas y la disponibilidad de los equipos son factores que deben ser considerados en la planificación e implementación de esta práctica con sus alumnos. Estas directrices pueden adaptarse para encajar en sus circunstancias específicas.

#### **Registro de las actividades de laboratorio**

Los científicos documentan todo lo que ocurre durante un experimento, incluyendo condiciones experimentales, pensamientos y observaciones durante la realización del experimento, y, por supuesto, cualquier información recopilada. En esta práctica, los estudiantes deben documentar su experimento en un cuaderno de laboratorio o en una hoja de trabajo separada.

Los alumnos deben registrar en su libreta de prácticas las actividades indicadas a continuación.

Antes de iniciar la práctica:

- Escribir una hipótesis que refleje la práctica.
- Predecir los resultados experimentales.

Durante la práctica:

- Registrar (dibujar) sus observaciones, o fotografiar los resultados.

Al finalizar la práctica:

- Formular una explicación de los resultados.
- Determinar lo que podría cambiar en la práctica si la repites.
- Escribir una hipótesis que refleje este cambio.

#### **Preparativos antes de la práctica**

##### **Preparaciones previas al laboratorio:**

- Antes de comenzar el experimento, se debe asegurar que su aula mantenga una temperatura constante durante la noche y durante el fin de semana. Las temperaturas por encima de 28°C y por debajo de 18°C afectarán el crecimiento y el desarrollo de las plantas.

- Para facilitar la dispersión uniforme de la semilla, añada 500 µl de gel de semillas (componente D) a cada uno de los tubos que contienen los diferentes tipos de semillas **Quick Plant™**. Los tubos con las semillas se deben compartir entre la clase.
- **Quick Plants™** cultivadas en el aula completarán normalmente sus ciclos de vida dentro de 5-6 semanas. Esto significa que si siembra semillas hoy, se podrá cosechar la próxima generación en 6 semanas. Los estudiantes deben tener tiempo para observar las plantas de manera regular a medida que crecen. Las observaciones rutinarias no necesitan durar más de unos pocos minutos al día, pero las actividades de siembra, medición y cosecha pueden planificarse como una clase de prácticas.
- Los tres tipos de plantas proporcionados en este kit se pueden cultivar individualmente, si se prefiere. En una población mixta, la identificación de plantas mutantes será un desafío para los estudiantes e ilustrará que los mutantes son simplemente "genéticamente diferentes" del tipo estándar. No siempre es obvio qué plantas son mutantes. La evaluación del estudiante de las plantas mutantes dependerá inicialmente de sus observaciones de la estatura y el color de las plantas.

## CONSEJOS Y NOTAS ÚTILES

### Sembrando las semillas:

- Para ayudar a romper la latencia de las semillas, refrigerar las semillas durante 2-3 días antes de plantar. Esto "engaña" las semillas para indicar que la estación fría ha terminado y que la estación de crecimiento puede comenzar.
- Si no se usan las vainas de turba incluidas, los estudiantes pueden usar una mezcla de tierra de maceta con una base de turba. Utilizar mezclas ligeras de tierra con una gran proporción de turba y esterilizar antes de plantar para evitar cualquier contaminación por plagas. Alternativamente, utilizar mezclas preparadas comercialmente, tales como **Metromix 350** o **ProMix BX**. La superficie del suelo debe estar aproximadamente a 1 cm de la parte superior del recipiente.
- Si el aula es seca (baja humedad ambiental), cubrir las muestras con una envoltura de plástico transparente para mantener la humedad adecuada para la germinación. Se debe perforar la envoltura de plástico para permitir el flujo de aire. Retirar la envoltura de plástico cuando se observe el brote de la planta.

### Temperatura:

- El intervalo óptimo de temperaturas para la germinación y el crecimiento de **Quick Plants™** es de 22 a 25°C.
- Antes de comenzar el experimento, se debe asegurar que el aula mantiene una temperatura constante durante la noche y durante el fin de semana. Las temperaturas por encima de 28°C y por debajo de 18°C afectarán el crecimiento y el desarrollo.

### Iluminación:

Más que cualquier otro factor, la luz determina la rapidez con que las plantas crecerán y se desarrollarán. Con la iluminación apropiada, la germinación debe ocurrir en el plazo de siete días. Las plantas pueden tardar otras 2-4 semanas en crecer a su tamaño completo.

- Se produce un crecimiento más rápido bajo luz fluorescente continua (no es necesario un ciclo día-noche). Recomendamos el uso de luces de sujeción de taller, que se configuran fácil y económicamente en un aula o laboratorio. Esta

condición de iluminación puede producir plantas de tamaño compacto. Consultar la Guía de Instructores para obtener instrucciones sobre la creación de una cámara de crecimiento de plantas.

- En un alféizar de ventana luminosa, las plantas pueden tardar 1-2 semanas más en desarrollarse, pero serán más grandes en tamaño.
- El crecimiento más lento ocurre bajo condiciones de poca luz, tales como un alféizar mal iluminado.

**Riego:**

**Quick Plants™** son increíblemente resistentes después de la germinación. En el cultivo de plantas de agua es necesario, e importante, evitar el estrés hídrico y el crecimiento de hongos en la superficie del suelo. Si aparece contaminación, dejar que la superficie de las vainas se seque y raspar el hongo de la superficie del suelo con cuidado.

**Preparativos en el día de la práctica**

**Preparándose para cultivar Quick Plants™**

1. Antes de plantar las semillas, hidratar las vainas de turba redonda en agua tibia desde 30 minutos a varias horas. Los gránulos deben expandirse a aproximadamente 1-1,5 pulgadas (2,5-3,8 cm). Escurrir el exceso de agua y colocar las vainas preparadas en una bandeja de plástico poco profunda. Varias vainas de turba se pueden juntar en un recipiente pequeño (por ejemplo, un recipiente de alimento de plástico o una bandeja pequeña).



**NOTA:** Este punto se puede realizar en cualquier momento previo a la práctica

[4.3 Material que debe recibir cada grupo](#)

Cada grupo de prácticas debe recibir los siguientes componentes antes de iniciar el procedimiento experimental:

**Actividad Uno - Plantar Semillas Quick Plant™**

Para la Actividad Uno, cada grupo de prácticas debe recibir los siguientes componentes antes de iniciar el procedimiento experimental:

- Semillas
- Medio de siembra
- Contenedores de crecimiento
- Mondadientes
- Regla
- Lupa

Usar guantes y gafas de seguridad

## 5. PRÁCTICA

### Actividad Uno - Plantar Semillas Quick Plant™

#### Preparándose para cultivar Quick Plants™

1. Antes de plantar las semillas, hidratar las vainas de turba redonda en agua tibia desde 30 minutos a varias horas. Los gránulos deben expandirse a aproximadamente 1-1,5 pulgadas (2,5-3,8 cm). Escurrir el exceso de agua y colocar las vainas preparadas en una bandeja de plástico poco profunda. Varias vainas de turba se pueden juntar en un recipiente pequeño (por ejemplo, un recipiente de alimento de plástico o una bandeja pequeña).

**NOTA:** Este punto se puede realizar en cualquier momento previ6 a la práctica

2. Utilizando un microscopio o una lupa, observar la forma y el tama1o de las semillas **Quick Plant™** y anotar en su cuaderno de laboratorio las observaciones. ¿Las semillas de tipo silvestre se ven diferentes de las semillas mutantes? (**Nota:** Las semillas se suspenden en un gel para simplificar la plantaci6n de las semillas)

#### Plantar las Semillas Quick Plant™

3. Utilizar una peque1a pipeta de transferencia para absorber parte de la mezcla de semillas silvestres. Apretar suavemente el bulbo de la pipeta para entregar 3-4 gotas a la superficie del suelo. Volver a colocar las semillas restantes con la pipeta en el recipiente antes de pasar la muestra (semillas) a otro grupo.
4. Repetir el paso 3 dos veces m1s con las muestras de semillas de cada mutante.
5. Colocar las semillas directamente bajo luces fluorescentes o en la luz solar directa de una ventana. **NO CUBRIR** las semillas con tierra o una tapa; Las semillas requieren luz para la germinaci6n.
6. Mantener las vainas/semillas h1medas y colocar las luces muy cerca de las vainas mientras las semillas germinan. Las semillas tardar1n aproximadamente 4-7 d1as en germinar.  
**IMPORTANTE – NO DEJAR QUE LAS SEMILLAS SE SEQUEN.**
7. Despu6s de germinar las semillas, deben asegurarse que las vainas de turba permanezcan h1medas; las plantas no crecer1n si la mezcla del suelo est1 demasiado seca o demasiado h1meda. Para obtener resultados 6ptimos, vaporizar las plantas diariamente con una soluci6n diluida (1/4 de concentraci6n) de fertilizante comercial equilibrado.

### Actividad Dos - La caza de los mutantes

1. Mantener un registro cuidadoso de las observaciones de las plantas a medida que germinan y crecen. Prestar mucha atenci6n a la formaci6n de hojas, flores, frutas y semillas. Describir estas observaciones en la libreta de laboratorio. ¿En qu6 se parecen las plantas? ¿En qu6 se diferencian? Se pueden hacer fotograf1as o hacer mediciones de las plantas para adjuntar en la libreta de laboratorio.
2. A medida que las plantas crecen, identificar las pl1ntulas que puedan ser mutantes.
  - a. Si se observa una planta que se sospecha es un mutante, colocar un mondadientes marcado (o de colores) al lado de 6l como un marcador.
  - b. Observar la planta durante los pr6ximos d1as. ¿Es todav1a lo suficientemente diferente a otras plantas pr6ximas para calificarla como un mutante?

3. Después de tres semanas, se debe estar bastante seguro de qué plantas son mutantes. Recordar que estamos observando tres tipos diferentes de plantas - la normal, o "de tipo salvaje" de la planta, y dos mutantes diferentes.
4. Describir cada mutante en detalle en la libreta de laboratorio. Comparar las notas los diferentes grupos. ¿Observar cuales son las mismas características?

## 6. RESULTADOS Y PREGUNTAS DE LA PRÁCTICA

### 6.1 Resultados

#### **Aspecto de Quick Plants™**

**NOTA:** Las observaciones de los estudiantes pueden variar.

#### **Tipo salvaje:**

- Los bordes de las hojas son ligeramente dentados.
- Bajo condiciones de crecimiento ideales, las plantas florecerán 22 días después de la siembra.
- Altura media 12.6 pulgadas (32 cm).

#### **Enano:**

- Tamaño reducido - promedio de 3,4 pulgadas (8,6 cm).
- Las hojas pueden ser de un color verde más oscuro.

#### **Pálido:**

- Las hojas pueden aparecer de color blanco, crema o verde claro.
- Las hojas pueden ser variegadas (es decir, parches de diferente color).

### 6.2 Preguntas

Responder a las siguientes preguntas en la libreta de prácticas:

1. ¿Cuándo se empiezan a notar diferencias entre las plantas?
2. Medir el tamaño de las plantas. ¿Son todas iguales? ¿Cuáles son las de "tipo enano"? ¿Qué diferencia de altura hay entre las plantas de "tipo salvaje" y las de "tipo enano"?
3. ¿La intensidad de color verde es igual en todas? ¿Puedes distinguir las plantas de tipo pálidas? ¿Producen más o menos clorofila que las plantas de tipo salvaje?
4. ¿Cómo definirías un organismo "mutante"?
5. ¿Qué es un fenotipo?

## Apéndice A

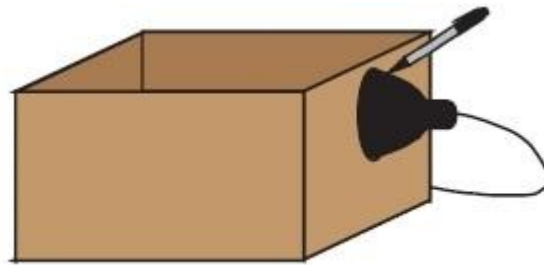
### Creación de una Cámara de Crecimiento de Plantas

#### Materiales necesitados:

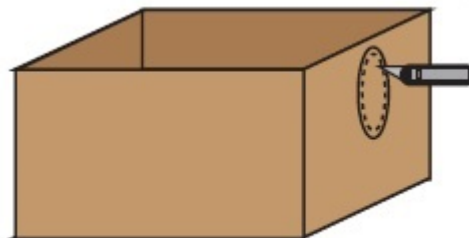
- Caja de cartón abierta (12x12x12 o similar)
- Marcador
- Papel de aluminio
- Cinta
- Lámpara reflectora
- Lámpara fluorescente compacta 23W (lámpara CFL)
- Navaja o cuchillo afilado

Una cámara de crecimiento de la planta puede ayudar a asegurar el éxito con el Módulo I de esta práctica.

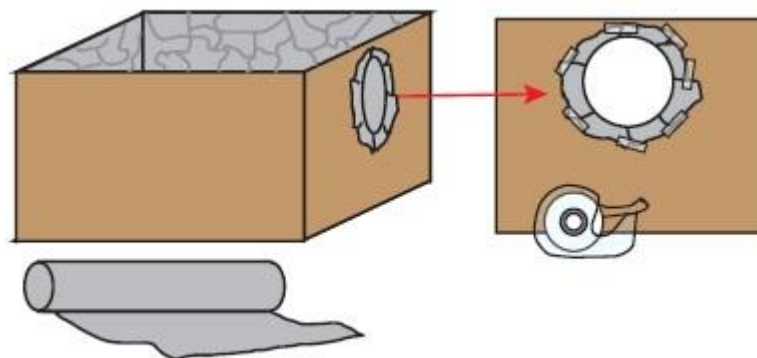
1. Colocar la lámpara reflectora en el centro superior de uno de los lados de una pequeña caja de cartón. Utilice un marcador o lápiz para marcar el contorno del foco de la lámpara.



2. Cortar un círculo 1 cm más pequeño que el contorno trazado.



3. Usar papel de aluminio para cubrir el interior de la caja. Usar piezas adicionales para cubrir el agujero. Fijar en su posición las piezas con cinta adhesiva.





4. Atornille la bombilla CFL en el foco de la lámpara.



5. Coloque la lámpara sobre el orificio. Asegure la lámpara con cinta adhesiva.



6. ¡La cámara de crecimiento de la planta está lista para funcionar! Utilice una pequeña caja o plataforma vertical para ajustar la altura de las semillas en maceta a la luz dependiendo del tipo de semilla y los requisitos de iluminación.

