

# Extracción de ADN en Frutas

## Actividad

### Manual del instructor:

- Extraer y observar el ADN de kiwis y fresas
- Comprender el mecanismo detrás de la extracción de ADN
- Entender lo básico de diseño experimental

### Logística:

1. Entregar y explicar la hoja de Diseño Experimental.
  - a. Permitir a los estudiantes a que identifiquen, manipulen y respondan las variables
2. Guiar a los estudiantes a través del procedimiento de extracción de ADN con frutas y contestar las preguntas de discusión con ellos.
3. A pesar de que esta actividad será sencilla, los estudiantes necesitarán ayuda del instructor durante el proceso.

### Información adicional:

- Esta actividad es recomendable complementar la con "Estructura de ADN con Gomas"
- Los instructores pueden de antemano colocar sal en las bolsitas plásticas a entregar a los alumnos para minimizar tiempo de preparación en el salón.

### Materiales por estudiante/Grupo

- bolsas de plástico pequeñas (2 por grupo)
- vasos plásticos transparentes
- sal
- jabón de fregar
- palito de madera
- balanza
- filtro de café o algún filtrador similar
- Kiwis sin cáscara (1 por grupo/estudiante)
- Fresas sin tallo (1-2 grupo/estudiante)

### Nota de accesibilidad:

- La extracción original de ADN puede ser utilizada con estudiantes con discapacidad visual siempre y cuando el instructor enfatice que los estudiantes pueden sentir el ADN que ha sido extraído. Sin embargo, se recomienda que estudiantes con discapacidad visual trabajen en equipos particularmente para la parte del aislamiento del ADN de esta actividad.
- Una opción más económicamente accesible y alternativa para esta actividad en vez de kiwis sin cáscara se puede utilizar guineos. Los guineos tendrán menos ADN que las fresas.
- Las medidas para la sal y el jabón de fregar están en "cucharadas" en vez de milímetros para mejorar la accesibilidad mediante el uso de artículos domésticos.

### Respuesta a preguntas de discusión:

1. ¿Cuál es la variable control?  
Ejemplo de respuesta: cantidad de jabón, tipo de vasos, marca del jabón, etc.
2. ¿Cuál es la variable manipulada?  
Tipo de frutas (Fresas o kiwi)
3. ¿Cuál es la variable de respuesta?  
La cantidad de ADN (puede aproximarse o pesarse utilizando una balanza)

### Preguntas de Discusión Final:

1. ¿De qué fruta se obtuvo el ADN?  
¡Fresas!
2. Reto: ¿Por qué piensas que esta fruta tiene más ADN?  
Los fresas al contrario de los kiwi tienen el ADN en la parte exterior de la fruta, lo cual hace que sea más fácil extraer el ADN. La extracción de ADN ocurre debido a los fosfolípidos, el jabón de lavar platos rompe la membrana celular de las células de las frutas.

Los estudiantes pueden pensar a través de esta analogía de utilizar jabón de lavaplatos cuando están fregando. Así como el jabón de lavar platos elimina los restos de comida en los platos para así limpiarlos, este jabón rompe la membrana de la célula de las frutas.

Adicional, las fresas tienen más cromosomas (grupos de ADN) que los kiwis, así que en general las fresas tienen más ADN.

(Los instructores tendrán que explicar esto. Esta parte es donde los estudiantes aprenden acerca de los mecanismos de la extracción de ADN de una fruta).

# Extracción de ADN en Frutas

## Actividad

### Manual del Estudiante

- Extraer y visualmente observar el ADN de los kiwis y las fresas
- Comprender el mecanismo detrás de la extracción de ADN
- Entender los conceptos básicos de este diseño experimental

#### Materiales por estudiante/ Grupo

- bolsas plásticas pequeñas (2 por grupo)
- vasos plásticos transparentes (2 por grupo)
- sal
- jabón de lavar platos
- palito de madera
- balanza
- filtro de café o un aparato de filtrado similar
- kiwis sin cáscara (1 por estudiante/grupo)
- Fresas sin tallo (1-2 por estudiante/grupo)
- Papel toalla o toallas de limpieza

## Diseño Experimental:

- Antes de que los científicos comiencen un experimento, ellos deben diseñarlos!
- Los experimentos científicos tienen pocas variables.
  - **Variables de Control:** Son las cosas que son consistentes y se mantienen igual todo el experimento.
  - **Variables Manipuladas:** Los aspectos que cambian durante el experimento
- Usualmente, solo se tiene una variable manipulada a la vez
  - **Variables de Respuesta:** lo que se está midiendo
- Se estará extrayendo ADN de los kiwi y las fresas, y se observa que fruta se le puede extraer una mayor cantidad de ADN

con esto en mente conteste las preguntas a continuación:

1. ¿Cuáles son algunas variables de control?
2. ¿Cuáles son algunas variables manipuladas?
3. ¿Cuáles son algunas variables de respuesta?

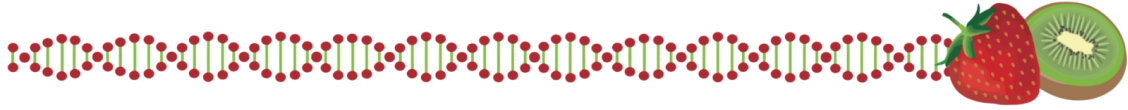
## Procedimiento de Laboratorio para la Extracción de ADN de Frutas

1. Colocar 8-13 gramos de sal en cada una de las bolsas plástica (tipo ziploc).
  2. Añadir 14 gramos de jabón de lavar platos a cada bolsa plástica.
  3. Colocar 1-2 fresas en una bolsa plástica y en la otra colocar el kiwi.
  4. Aplastar las frutas en sus bolsas plásticas selladas hasta que no queden pedazos visibles de las frutas.
  5. Vertir la fruta aplastada en un vaso
    - a. **Opcional:** utiliza un filtro de café para transferir la fruta al vaso.
  6. Vertir alcohol en el vaso. Debe haber suficiente alcohol como para que se observe una capa de alcohol encima de la fruta.
  7. Esperar 10 minutos, hasta que los grumos blancos (el ADN) se separen del resto de la mezcla.
  8. Extraer el ADN de la fruta al insertar el palito de madera en la mezcla, permitiendo que este se enrolle alrededor del palito.
- Medir la cantidad de ADN que fue extraído, para esto se pesara la cantidad de ADN extraído. Comparar la cantidad de ADN extraído de las fresas a la cantidad de ADN extraído de los kiwis.



¡Este es el ADN de las fresas!

En esta imagen se observa la extracción de ADN de una fresa en un vaso plástico. La sustancia blanca en la parte superior del vaso es ADN. Para optimizar la extracción de ADN se puede utilizar el filtro de café.



### Preguntas de Discusión:

1. ¿De qué fruta se extrajo mayor ADN? ¿Cuánta fue la diferencia entre las frutas?
2. Reto: ¿Por qué crees que esta fruta tuvo mayor ADN? (Preguntale a tu maestro)

## Extracción de ADN en Frutas

### Actividad de Audio:

- Extraer y observar el ADN de kiwis y fresas
- Comprender el mecanismo detrás de la extracción de ADN
- Entender lo básico de diseño experimental

#### Logística:

1. Reproduce el archivo de audio y coloca en pausa según sea necesario.  
Los estudiantes van a necesitar trabajar en equipos, idealmente con por lo menos una persona la cual no tenga alguna discapacidad visual, para poder extraer el ADN.
  - El archivo de audio puede ser encontrado en: <https://bit.ly/35L4fxF>
2. Los estudiantes con discapacidad visual podrán sentir el ADN una vez se haya extraído

#### Información Adicional:

- Esta actividad es excelente combinarla con la actividad "Estructura de Gomas de ADN"
- Los instructores pueden de antemano colocar sal en las bolsitas plásticas a entregar a los alumnos para minimizar tiempo de preparación en el salón.

#### Materiales por estudiante/ Grupo

- bolsas plásticas pequeñas (2 por grupo)
- vasos plásticos transparentes (2 por grupo)
- sal
- jabón de lavar platos
- palito de madera
- balanza
- filtro de café o un aparato de filtrado similar
- kiwis sin cáscara (1 por estudiante/grupo)
- Fresas sin tallo (1-2 por estudiante/grupo)
- Papel toalla o toallas de limpieza



### Nota de accesibilidad:

- La extracción original de ADN puede ser utilizada con estudiantes con discapacidad visual siempre y cuando el instructor enfatice que los estudiantes pueden sentir el ADN que ha sido extraído. Sin embargo, se recomienda que estudiantes con discapacidad visual trabajen en equipos particularmente para la parte del aislamiento del ADN de esta actividad.
- Una opción más económicamente accesible y alternativa para esta actividad en vez de kiwis sin cáscara se puede utilizar guineos. Los guineos tendrán menos ADN que las fresas.
- Las medidas para la sal y el jabón de fregar están en "cucharadas" en vez de milímetros para mejorar la accesibilidad mediante el uso de artículos domésticos.

### Respuesta a preguntas de discusión:

1. ¿Cuál es la variable control?  
Ejemplo de respuesta: cantidad de jabón, tipo de vasos, marca del jabón, etc.
2. ¿Cuál es la variable manipulada?  
Tipo de frutas (Fresas o kiwi)
3. ¿Cuál es la variable de respuesta?  
La cantidad de ADN (puede aproximarse o pesarse utilizando una balanza)
4. ¿De qué fruta se obtuvo el ADN?  
¡Fresas!
5. Reto: ¿Por qué piensas que esta fruta tiene más ADN?  
Los fresas al contrario de los kiwi tienen el ADN en la parte exterior de la fruta, lo cual hace que sea más fácil extraer el ADN. La extracción de ADN ocurre debido a los fosfolípidos, el jabón de lavar platos rompe la membrana celular de las células de las frutas.

Los estudiantes pueden pensar a través de esta analogía de utilizar jabón de lavaplatos cuando están fregando. Así como el jabón de lavar platos elimina los restos de comida en los platos para así limpiarlos, este jabón rompe la membrana de la célula de las frutas.

Adicional, las fresas tienen más cromosomas (grupos de ADN) que los kiwis, así que en general las fresas tienen más ADN.

(Los instructores tendrán que explicar esto. Esta parte es donde los estudiantes aprenden acerca de los mecanismos de la extracción de ADN de una fruta).

# Extracción de ADN en Frutas

## Actividad de Audio

### Manual del Estudiante

- Extraer y visualmente observar el ADN de los kiwis y las fresas
- Comprender el mecanismo detrás de la extracción de ADN
- Entender los conceptos básicos de este diseño experimental

#### Materiales por estudiante/ Grupo

- bolsas plásticas pequeñas (2 por grupo)
- vasos plásticos transparentes (2 por grupo)
- sal
- jabón de lavar platos
- palito de madera
- balanza
- filtro de café o un aparato de filtrado similar
- kiwis sin cáscara (1 por estudiante/grupo)
- Fresas sin tallo (1-2 por estudiante/grupo)
- Papel toalla o toallas de limpieza

# Transcripción:

En el día de hoy, estarán llevando a cabo un experimento que envuelve aislar ADN. Esta lección consiste de tres partes: diseñar el experimento, hacer la extracción del ADN de la fruta y, por último, contestar algunas preguntas de discusión.

Para comenzar, antes de que los científicos lleven a cabo un experimento, el mismo debe ser diseñado. Los experimentos científicos tienen unas cuantas variables. Las **variables controladas** son aquellas que son consistentes, o en otras palabras, no cambian a lo largo del experimento. Las **variables manipuladas** son aquellas que sí cambian a través del experimento. Usualmente, se manipulan las variables de una en una. La **variable de respuesta** hace referencia a lo que se está midiendo y observando.

Ustedes estarán extrayendo ADN de fresas y kiwis mientras observan a cual fruta se le puede sacar mas ADN. Teniendo esto en mente, contesten las siguientes preguntas. Tomen un momento para detener el "audiobook" luego de cada pregunta para discutir sus respuestas.

1. ¿Cuáles son algunas variables controladas?
2. ¿Cuál es la variable manipulada?
3. ¿Cuál es la variable de respuesta?

Ahora, llegó el momento de comenzar el experimento en parejas o grupos. Agarren dos bolsas plásticas y coloquen 8-13 gramos de sal en cada bolsa. Añadan 14 gramos de jabón en cada bolsa. Luego, ponga 1-2 fresas en cada bolsa y un kiwi pelado en cada una, igualmente. Utilizando sus manos, suavemente vayan creando un "majado" con las frutas dentro de las bolsas hasta que no queden pedazos grandes. Después, usen un filtro de café o algún otro objeto que funcione para filtrar para remover los pedazos grandes de frutas que quedaron mientras transfieres estas mezclas a distintos vasos. Vierte alcohol en los vasos. Debe haber suficiente alcohol como para que se vea una capa sobre las frutas. Espera 10 minutos hasta que se cree un residuo blanco (el ADN). Los contenidos de los vasos no deben ser tocados en este tiempo. Extrae el ADN de la fruta sumergiendo un palito de madera en la mezcla. Permite que el ADN se envuelva alrededor del palito. Puedes sentir la sensación "slimy" del ADN para asegurarse de que lo hayas extraído correctamente. Mide la cantidad de ADN extraída de las frutas pesando en una escala. Asegúrate de pedirle ayuda al instructor en caso de necesitarla. Compara la cantidad de ADN extraída de las fresas y de los kiwis.

¡Enhorabuena! Han extraído ADN de frutas exitosamente. Tomen un momento para contestar las siguientes preguntas:

1. ¿De qué fruta pudieron obtener más ADN? ¿Cuál fue la diferencia en cantidad?
2. ¿Por qué piensas que esta fruta tiene más ADN? Nota que esta es una pregunta retante.

Por favor, tomen un momento para detener el "audiobook" y discutir las contestaciones a estas preguntas. ¡Gracias por escuchar!