

ADN a simple vista

Iván Jalil Antón Carreño Márquez

Universidad Politécnica de Chihuahua

Resumen

¡Descubre los secretos del ADN a través de una extracción casera! Con esta actividad extraeremos ácido desoxirribonucleico (ADN) de fresa o plátano, lo que nos permitirá explorar algunos conceptos fundamentales de la biología, desde la célula hasta la transmisión de la información genética. Este taller no sólo busca atraer al público a la ciencia con un enfoque práctico, sino también estimular su curiosidad y ayudar a desarrollar habilidades de pensamiento crítico.

Tipo de público (marcar con X los que correspondan)

Estudiantes				
Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	
		X	X	
Otros sectores				
Familias	Jóvenes adultos	Adultos mayores	Madres de familia	Otro (especificar)
X	X			
¿La actividad se diseñó para trabajar con personas con alguna discapacidad?				
No				

Área de la ciencia: Biología

Conceptos clave: ADN
Extracción
Célula
Genética

Objetivo (s)

1. Aislar y visualizar el ADN de fresa o plátano.
2. Explorar conceptualmente la estructura y función del ADN.
3. Reflexionar sobre las aplicaciones del ADN en la vida cotidiana.

Tipo de actividad: Taller.

Duración sugerida: 45 minutos

Material	
Grupal	1 fresa o medio plátano 1 vaso transparente 1 colador pequeño Sal de mesa Jabón líquido para trastes Bolsas plásticas con cierre hermético Agua Alcohol de curación
Por participante	1 hoja blanca 1 lápiz colores 1 sacapuntas
Requerimientos técnicos	
Mesas, sillas, acceso a agua, bote de basura, bote para desechos líquidos, cubeta con agua para lavado de material.	
Factores de riesgo	
La ingesta de cualquiera de las sustancias usadas deberá de ser monitoreada de cerca y el afectado remitido con el personal de salud calificado para atender intoxicaciones.	

Marco teórico

El ácido desoxirribonucleico (ADN) es una biomolécula presente en los organismos vivos que transmite información de una generación a otra. Su forma es una doble hélice (o escalera de caracol) compuesta por fosfato, desoxirribosa y bases nitrogenadas (adenina, guanina, citosina o timina). (**Figura 1**).

La secuencia de estas bases codifica la información dentro de la molécula. A nivel funcional, ésta se organiza en genes, los cuales tienen la capacidad de producir proteínas. A nivel estructural, la secuencia de varios genes da como resultado los cromosomas. La estructura del ADN fue descubierta en la década de los 50 por Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, James Watson y Francis Crick (Watson y Crick, 1953).

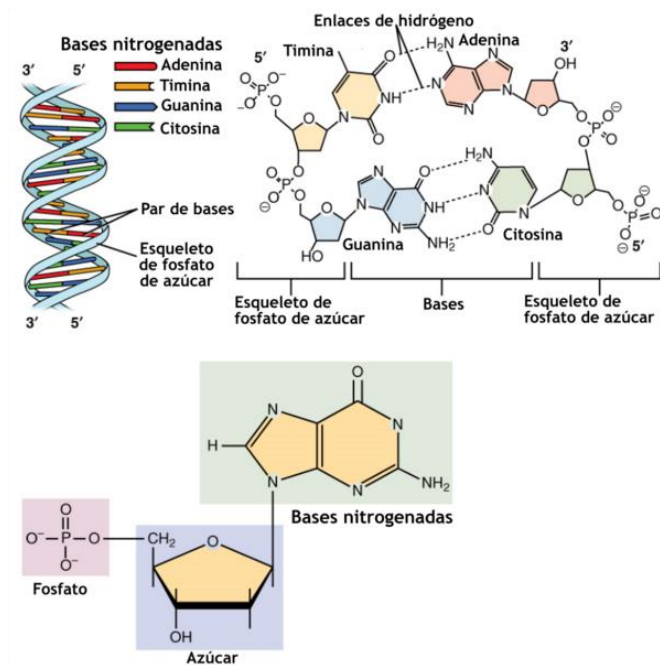


Figura 1. Estructura esquemática de la molécula de ADN. Obtenido de Wikipedia.org y usado bajo licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:0322_DNA_Nucleotides.jpg

Dependiendo del organismo el ADN puede localizarse en distintos lugares. En procariontas, como la *E. coli*, el material genético se encuentra libre en el citosol. En eucariotas, como las células de las frutas, se almacena en el núcleo (**Figura 2**). Para visualizar el ADN, éste debe ser liberado de su ubicación. En las células vegetales, como las de la fruta, deben destruirse la pared celular, la membrana celular y la membrana nuclear mediante métodos físicos y químicos, lo que permite aglomerar el ADN y hacerlo visible.

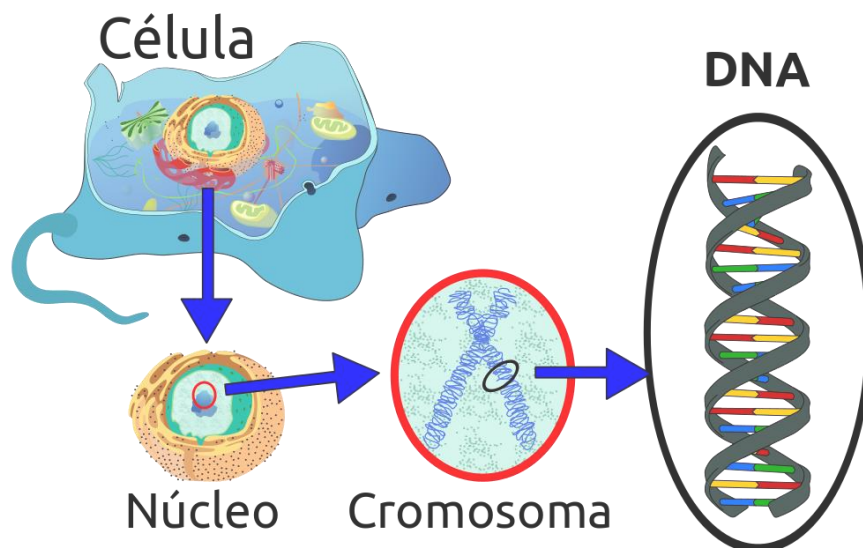


Figura 2. ADN en una célula eucariota. Obtenido de Wikipedia.org y usado bajo licencia CC BY-SA 3.0. https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Eukaryote_DNA-es.svg

La obtención de ADN es posible gracias a las propiedades polares de los componentes celulares. La ruptura de las células puede lograrse mediante la molienda mecánica o la lisis química. Las membranas celular y nuclear se eliminan fácilmente mediante el uso de surfactantes como el jabón líquido. El ADN, debido a los grupos fosfato presentes en su estructura, posee carga negativa y es soluble en agua. La adición de alcohol etílico deshidrata el ADN, disminuyendo su solubilidad y provocando su precipitación en forma de un material mucoso blanquecino (Madigan, Martinko y Brock, 2006).

Flujo de la actividad

Primera parte: Exploración de conceptos

1. Formar equipos de 2 o 3 integrantes. Más miembros pueden reducir la participación activa de algunos. La actividad se puede desarrollar de manera individual.
 2. Platicar con los asistentes sobre sus conocimientos previos sobre el ADN. Se recomiendan algunas preguntas generadoras como:
 - a. *¿Dónde has escuchado la palabra ADN?*
 - b. *En las películas y series, ¿qué hacen con el ADN?*
 - c. *¿Cómo se ve el ADN?*
 3. Pedir a los asistentes que dibujen cómo creen que se ve el ADN sin preocuparse por la exactitud.
 4. Reflexionar sobre los dibujos y conocimientos previos de los asistentes.
- Los temas que se abordarán en esta sección serán el *ADN en la cultura popular*, y la *localización y función del ADN*. Otros conceptos podrán ser incorporados dependiendo del conocimiento previo del público.
 - El tiempo recomendado para esta parte es de 10 minutos.

Segunda parte: Extracción de ADN

1. Repartir a cada equipo una bolsa con cierre hermético y una fresa (o medio plátano) y pedir que se introduzca la fruta dentro de la bolsa, para después cerrarla y machacar con sus manos (**Imagen 1**). Es importante que la fruta se triture lo más posible, ya que esto producirá mejores resultados.



Imagen 1. Fruta dentro de la bolsa lista para ser triturada.

2. Mezclar en un vaso 250 ml de agua, 3 cucharadas de jabón líquido para trastes y 3 cucharadas de sal de mesa. Las cantidades pueden ser aproximadas (**Imagen 2**).



Imagen 2. Mezcla de agua, sal y jabón líquido.

3. Agregar la mezcla del *Paso 1* a la bolsa hasta cubrir la fruta. Cerrar bien y mezclar vigorosamente (**Imagen 3**). Se debe cuidar que la mezcla no escape de la bolsa por uso excesivo de fuerza.



Imagen 3. Mezcla y agitación de la fruta, jabón, agua y sal.

4. Filtrar la mezcla con un colador (**Imagen 4**). Conservar el líquido y descartar el sólido retenido.



Imagen 4. Separación de la mezcla. Se conservará el líquido filtrado.

5. Agregar al líquido filtrado una cantidad equivalente de alcohol etílico. Se recomienda que el alcohol esté lo más frío posible, pero de no ser posible a temperatura ambiente funcionará correctamente.



Imagen 5. Adición de alcohol a la mezcla.

6. Dejar reposar la mezcla por un minuto. Se formará en la parte superior una sustancia mucosa, la cual será el ADN. Esta puede ser removida y tocada por los asistentes, procurando limpiar las manos después.



Imagen 6. Formación de aglomerados de ADN.

7. Depositar los desechos en un recipiente destinado para tal fin. Al ser sustancias que no implican ningún riesgo químico o biológico, éstas pueden ser desechadas en la red de aguas residuales.

- Una fresa o medio plátano son suficientes para la actividad. Facilitar más representaría un desperdicio de recursos.
- Los temas que se abordarán serán la naturaleza polar de las biomoléculas y el efecto en la extracción de ADN de cada uno de los ingredientes usados. El facilitador profundizará en los conceptos dependiendo del conocimiento previo del público.
- Se recomienda contar con apoyo en función de la cantidad extracciones simultáneas que se realicen. Se sugiere una persona supervisando por cada dos extracciones.
- El tiempo recomendado para esta parte es de 25 minutos.

Tercera parte: Cierre conceptual

1. Pedir a los participantes que dibujen nuevamente el ADN en la parte trasera de su hoja inicial y escriban tres aspectos que les gustaron del taller. Esto sirve como evidencia y fuente de información para estimar el cambio conceptual del público.
 2. Realizar un cierre conceptual apoyado con la **Figura 2**, reafirmando dónde se encuentra contenido el ADN y su función en los organismos vivos.
- Si el tiempo lo permite, realizar una lluvia de ideas sobre las aplicaciones tecnocientíficas del ADN y registrarlas en un papel rotafolio.
 - Hacer hincapié en que la molécula de ADN es muy pequeña y lo que la actividad ha permitido es aglomerar muchas moléculas. Por lo tanto, la famosa estructura de doble hélice no se verá a simple vista, pero sí el ADN agrupado.
 - El tiempo recomendado para esta parte es de 10 minutos.

Comentarios finales

Esta actividad es una variante de otras comúnmente utilizadas dentro del ecosistema de las actividades de ciencia recreativa, por lo que el lector podrá conocer de manera previa o encontrar en la literatura alguna versión similar. El autor desea aclarar que ésta es una sistematización particular que no excluye otras basadas en los mismos principios químicos y biológicos.

La presente sistematización no pretende proponer un método de evaluación para la actividad. Para tales efectos deberá acudir a literatura especializada.

Material adicional

Video referencial: <https://youtu.be/RabjY11MieA>

Bibliografía

Madigan M. T. Martinko J. M. & Brock T. D. (2006). Brock biology of microorganisms (11th ed.). Pearson Prentice Hall.

Watson, J., Crick, F. Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. Nature 171, 737–738 (1953). <https://doi.org/10.1038/171737a0>