

Especialización en Enseñanza de la Biología

Situaciones de enseñanza en las que se ponen en juego conceptos estructurantes de la Biología I

Enseñanza con laboratorio

Fabrina Arce

- **COLEGIO/ESCUELA:** Centro Polivalente de Arte "Diana Cotorruelo"
- **LOCALIDAD:** Rio Grande
- **TÍTULO: Importancia del ADN en el flujo de información genética:** reflexión sobre la relación entre los avances científicos y sus implicancias sociales.
- **DESTINATARIOS:** estudiantes de 5to año de la ESO
- **ASIGNATURA:** Biología
- **HOJA DE RUTA**

Clase N°	Actividad N°	Nombre de la actividad	Tipo	Objetivo	Contenidos	Detalles de la acción
1	1	"La genética de las Abuelas"	AIE	-Comprender el concepto de "índice de abuelidad" y su importancia en la identificación de nietos desaparecidos durante la última dictadura militar en Argentina.	<p><u>Conceptuales:</u></p> <p>Definición del concepto de índice de abuelidad.</p> <p>Reconocimiento del rol de las abuelas de Plaza de mayo.</p> <p>Relación entre el análisis de ADN y el parentesco entre familiares.</p> <p><u>Procedimentales:</u></p> <p>Análisis de información.</p> <p>Comprensión de un video informativo sobre el "índice de abuelidad" y la labor de las Abuelas.</p>	<p>Proyección de un video de 17 minutos del Canal Encuentro donde se explica qué es el "índice de la abuelidad" y la labor de las Abuelas en el desarrollo de esa técnica de identificación, que es la principal herramienta científica con la que hoy se determina la identidad de los nietos.</p>
1	2	"Extrayendo respuestas"	AEM	-Analizar las diferencias entre el ADN mitocondrial y el ADN del cromosoma Y, y comprender por qué se utilizan en diferentes circunstancias para calcular	<p>Interpretación de datos.</p> <p>Exposición de ideas, argumentos y conclusiones sobre el tema abordado.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p><u>Actitudinales:</u></p>	<p>Luego de ver el video se propone analizarlo en base a preguntas:(de ser necesario se proyectará nuevamente)</p> <p>¿Por qué, para calcular el índice de la abuelidad se usa a veces el ADN mitocondrial, y en otras circunstancias, el</p>

				<p>el índice de abuelidad.</p> <p>Valoración de la labor científica y humanitaria.</p> <p>Comprensión de la importancia de la memoria histórica.</p> <p>Valoración de la diversidad de opiniones y perspectivas sobre el tema abordado.</p> <p>Análisis objetivo y reflexivo de la información sobre el "índice de abuelidad" y sus implicaciones.</p>	<p>ADN del cromosoma Y?</p> <p>¿Porque el análisis del ADN permite probar, el parentesco entre los hijos de desaparecidos y sus abuelos?</p>	
2	1	"sorteando obstáculos"	AIE	<p>-Comprender los principios básicos de la extracción de ADN, y la necesidad de romper las barreras celulares para acceder al material genético.</p>	<p><u>Conceptuales:</u></p> <p>Conocimiento de la localización y función del ADN.</p> <p>Comprensión de los principios básicos de extracción de ADN.</p> <p><u>Procedimentales:</u></p> <p>Análisis de información visual.</p> <p>Aplicación del método científico.</p> <p>Diseño de experimentos.</p> <p><u>Actitudinales:</u></p> <p>Valoración de la ciencia.</p> <p>Curiosidad científica.</p>	<p>Retomar la clase anterior sobre la importancia del análisis de ADN para comprobar el parentesco entre familiares. Recordar del video la información sobre cómo se obtiene una muestra de ADN. Preguntar: ¿Todas las células tienen ADN? ¿Como podemos hacer para que el ADN "salga" de la célula, estando bien resguardado? ¿Qué "obstáculos" debemos sortear?</p>
2	2	"Un viaje al interior del tomate"	AEM	<p>-Identificar los principios básicos y fundamentos científicos de la extracción de ADN a partir de tomate, explicando la función de cada paso y los mecanismos involucrados en la obtención del ADN vegetal.</p>	<p>Pensamiento crítico.</p> <p>Trabajo colaborativo.</p>	<p>Los estudiantes observan un video sobre la extracción de ADN vegetal con material cotidiano y analizan los pasos del proceso mediante preguntas guiadas: ¿Por qué se debe triturar el tomate? ¿qué esperamos obtener? ¿Cuál es la función del tampón de lisis? ¿porque se utiliza alcohol?</p>
2	3	"ADN a la carta: diseñando mi propio"	AS	<p>-Diseñar de manera colaborativa una práctica</p>	<p>Los estudiantes, trabajando en grupos, diseñarán una práctica de laboratorio para</p>	

		protocolo de extracción”		de laboratorio completa para la obtención de ADN vegetal		extraer ADN vegetal, detallando los materiales, el procedimiento y la estructura del informe, considerando los recursos disponibles y los fundamentos científicos.
3	1	“Manos a la obra: extracción de ADN”	AEM	-Ejecutar el protocolo de extracción de ADN vegetal.	<p><u>Conceptuales:</u> Reconocimiento de las estructuras básicas de la célula,</p> <p>Fundamentos de la extracción del ADN</p> <p><u>Procedimentales:</u></p>	Los estudiantes llevarán a cabo en el laboratorio escolar el protocolo de extracción de ADN vegetal diseñado la clase anterior.
3	2	“Informe final de la expedición ADN”	AS	-Elaborar un informe de laboratorio sobre la experiencia de extracción de ADN vegetal, demostrando comprensión de los resultados obtenidos, capacidad de análisis crítico y habilidades de comunicación científica.	<p>Manejo de materiales y equipos de laboratorio,</p> <p>Técnicas de laboratorio,</p> <p>Observación y registro de datos,</p> <p>Análisis e interpretación de resultados,</p> <p>Elaboración de un informe de laboratorio.</p> <p><u>Actitudinales:</u></p> <p>Trabajo en equipo,</p> <p>Responsabilidad y cuidado,</p> <p>Curiosidad científica,</p> <p>Comunicación científica.</p>	Luego de realizada la práctica experimental, los estudiantes terminarán de completar el informe de laboratorio que iniciaron la clase anterior.
4	1	“Compartiendo hallazgos, construyendo memoria: ADN y abuelas”	AE	-Integrar y aplicar los conocimientos sobre la extracción de ADN y su análisis en un contexto real y significativo, relacionando los conceptos científicos con el caso socio-científico "La genética y las abuelas de	<p><u>Conceptuales:</u></p> <p>Conceptos básicos de ADN: estructura, función, replicación y herencia.</p> <p>Técnicas de ingeniería genética: extracción de ADN, amplificación de ADN, análisis de ADN.</p> <p>Aplicaciones de la ingeniería genética en la medicina forense.</p> <p>Importancia de la ciencia para abordar problemáticas sociales</p>	exposición por grupo del informe de laboratorio construido y de cómo el tema se relaciona con el caso socio-científico analizado previamente sobre “La genética y las abuelas de plaza de Mayo” (retomaremos las actividades de la clase n°1 de esta secuencia didáctica)

				Plaza de Mayo".	como la búsqueda de la verdad, la justicia y la memoria.	
4	2	"Detrás de la cinta amarilla: El ADN como herramienta de investigación criminal"	AEM	-Analizar críticamente la información sobre el uso del ADN en casos policiales	<p><u>Procedimentales:</u> Exposición oral de resultados y conclusiones.</p> <p>Análisis crítico de la información,</p> <p>Reflexión sobre la importancia de la ciencia para la búsqueda de la verdad, la justicia y la memoria.</p> <p>Identificación de otras situaciones o casos donde las aplicaciones biotecnológicas y técnicas de ingeniería genética tomen relevancia.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés por la ciencia y la tecnología. Compromiso social y responsabilidad ciudadana. Actitud crítica y reflexiva frente a la información.</p>	<p>Se plantea la pregunta "¿Cómo se asocia el ADN a los casos policiales en los medios de comunicación?"</p> <p>Lectura y análisis grupal: Los estudiantes leen noticias sobre el uso del ADN en la investigación criminal, toman notas y resaltan puntos clave.</p>
4	3	"Ciencia, justicia y ADN"	AS	-Reflexionar sobre las implicaciones éticas y sociales del uso del ADN en la justicia penal.	<p>Valoración de la importancia de la verdad, la justicia y la memoria.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo y colaboración.</p>	<p>Discusión: Cada grupo expone sus hallazgos y reflexiona sobre los argumentos a favor y en contra de la aplicación del ADN en la investigación criminal.</p>
5	1	"ADN: De la ciencia a TikTok"	AA	-Utilizar las redes sociales para difundir el conocimiento científico de manera accesible al público en general.	<p><u>Conceptuales:</u></p> <p>Importancia del ADN en la vida cotidiana y su impacto en la sociedad.</p> <p>Relevancia de la comunicación científica en la era digital.</p> <p><u>Procedimentales:</u></p> <p>Búsqueda y selección de información confiable sobre el ADN.</p> <p>Elaboración de un guion para un video educativo y creativo.</p> <p>Grabación y edición de un video utilizando herramientas digitales.</p> <p>Publicación del video en la red social TikTok.</p>	<p>Los estudiantes editarán un video creativo e informativo sobre la importancia del ADN y sus aplicaciones en la vida cotidiana para publicarlo en TikTok.</p>

					<p><u>Actitudinales:</u></p> <p><i>Valoración de la importancia de la comunicación científica.</i></p> <p><i>Creatividad e ingenio para la creación de contenido audiovisual.</i></p> <p><i>Responsabilidad en el uso de las redes sociales para la difusión de información.</i></p> <p><i>Habilidades de comunicación oral y escrita.</i></p>	
--	--	--	--	--	--	--

- **FASE DE PERCEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

“La genética y las abuelas de plaza de Mayo”

Introducción: La docente iniciará la clase comentando sobre el tema: “La genética constituyó una herramienta esencial para que las abuelas puedan encontrar a sus nietos desaparecidos. Hacia 1980 en su búsqueda se preguntaban sobre alternativas para identificar y así recuperar a sus familiares. Para ello consultaron científicos, sobre todo a genetistas, en la Argentina y en el exterior. Esto permitió llegar al desarrollo del “índice de la abuelidad” para probar la relación de parentesco entre los niños apropiados y sus abuelas/os biológicas/os, que permite llegar a un porcentaje de 99,9% de probabilidad mediante análisis específicos de sangre. Para ello se usan tanto el ADN mitocondrial, como el ADN del cromosoma, y el ADN mitocondrial se transmite mediante el óvulo de la madre a las hijas, es una molécula de trasmisión materna, por lo que permite comparar el ADN con el de cualquier pariente materno. Por otra parte, el cromosoma Y, es útil para rastrear la línea paterna. Todos los varones de una familia comparten el mismo patrón paterno que pasa de generación en generación a través de los hijos varones”

Desarrollo: Luego, la docente continuará la clase presentando las actividades:

Actividades:

Actividad 1) Veamos el siguiente video de 17 minutos del Canal Encuentro donde Diego Golombek explica que es el “índice de la abuelidad” y la labor de las Abuelas en el desarrollo de esa técnica de identificación, que es la principal herramienta científica con la que hoy se determina la identidad de los nietos.

link de acceso al video: <https://www.youtube.com/watch?v=tsaOVAbdT0k>



Código QR

Actividad 2) Luego de ver el video, comenten sobre lo que más les llamó la atención sobre el mismo ¿de qué se trataba? *(La docente orientará el análisis presentándoles las siguientes preguntas y de ser necesario se proyectará el video nuevamente)*

Respondan:

- a) ¿Por qué, para calcular el índice de la abuelidad se usa a veces el ADN mitocondrial, y en otras circunstancias, el ADN del cromosoma Y?
- b) ¿Porque el análisis del ADN permite probar de manera fehaciente, el parentesco entre los hijos de desaparecidos y sus abuelos?

Cierre: Una vez finalizada la proyección y análisis del video, dialogaremos y buscaremos la relación entre cómo los temas de reproducción humana, ADN y flujo de información genética contribuyeron a la comprensión e intervención de la problemática trabajada.

FASE DE PLANIFICACIÓN

Elaboración de experiencias de extracción de ADN

Introducción: la docente iniciará la clase retomando lo trabajado la clase pasada: “Anteriormente, hemos hablado de la importancia del análisis de ADN para comprobar el parentesco entre familiares. ¿Qué nos decía Diego Golombek en el video sobre cómo se puede obtener la muestra de ADN? *(Se espera que los estudiantes relacionen que el ADN se encuentra en el interior de las células, específicamente en el núcleo celular y en el interior de las mitocondrias, y que en el video se explica que, por ejemplo, con una muestra sanguínea¹ o un raspado del interior de la mejilla se pueden obtener muestras celulares)*

Desarrollo:

Actividades:

Actividad 1) Preguntas disparadoras: ¿Todas las células tienen ADN? ¿Como podemos hacer para que el ADN “salga” de la célula, estando bien resguardado? ¿Qué “obstáculos” debemos sortear?

¹ Cuando se mencione el tema sobre extracción de sangre, mencionar cuales son las células de la sangre de donde se puede obtener la muestra de ADN.

(Se espera llegar a la puesta en común de que, en células eucariotas, debemos lograr romper las barreras celulares que protegen al material genético ADN: membrana plasmática, envoltura nuclear y membrana mitocondrial).

Actividad 2)

a) Veamos el siguiente video sobre “Protocolo de extracción de ADN con material cotidiano” https://www.youtube.com/watch?v=PkJtFM_UVxk



Código QR

b) Analícenlo teniendo en cuenta las siguientes preguntas (*las respuestas se escribirán en la pizarra*)

- ¿Por qué se debe triturar el tomate? ¿qué esperamos obtener?
- ¿Cuál es la función del tampón de lisis?
- ¿porqué se utiliza alcohol?

Actividad 3) trabajo grupal: separados en grupos de 4 integrantes y teniendo en cuenta lo visto, diseñen su propia práctica de laboratorio de obtención de ADN vegetal, con estructura de informe. Tengan en cuenta los materiales necesarios y que disponibilidad tenemos de los mismos en nuestro laboratorio. Si no contamos con algunos, piensa con cuales se podrían reemplazar. A su vez, deberán explicar los pasos a realizarse (*procedimiento de extracción de ADN*)

Estructura posible para el diseño de la experimentación y del informe:

- *Objetivo (se describe aquello que el investigador quiere comprobar o supone que va a ocurrir)*
- *Materiales necesarios (Se confecciona un listado de los distintos materiales y reactivos que se van a usar y se indican las cantidades de cada uno)*
- *Procedimiento (Se indican todos los pasos necesarios para realizar la experiencia. Se pueden indicar con esquemas la construcción de diferentes dispositivos (montaje) o con dibujos, imágenes, fotos)*

- *Registro de Datos y Cálculos y Resultados²: (En las experiencias en las cuales se registran fenómenos cualitativos es importante, en el momento de elaborar el informe, señalarlos por escrito.)*
- *Análisis de Resultados (Se analizan los datos o información obtenida.)*
- *Conclusiones (Se trata de un conjunto de preguntas y respuestas que surgen luego del análisis de los datos, y que permitirán corroborar o no la hipótesis planteada en el objetivo de la experiencia)*

Cierre: Para este momento de la clase, los diferentes grupos compartirán con el resto las experiencias diseñadas, para su discusión y puesta en común. La docente estará atenta en caso de necesitar hacerle aportes a sus trabajos.

● **FASE DE REALIZACIÓN**

Extracción de ADN vegetal: Un experimento en el laboratorio escolar

Inicio:

En esta práctica de laboratorio, y a través de la exploración de la estructura básica de la célula y el aislamiento de su ADN, la molécula portadora de la información genética, los estudiantes profundizarán en los fundamentos de la biología.

La experiencia se desarrollará en grupos colaborativos de 4 integrantes, donde cada equipo tendrá la oportunidad de poner en práctica lo aprendido en la clase anterior. Utilizando materiales sencillos y de fácil acceso, presentes en nuestro laboratorio escolar, los estudiantes aislarán el ADN de las células vegetales.

Para documentar el proceso de manera integral y atractiva, se propone la elaboración de un registro audiovisual mediante video y fotos capturados con teléfonos celulares. Este registro servirá como soporte visual durante la posterior presentación de los resultados obtenidos.

En esta experiencia, los estudiantes no solo adquirirán conocimientos teóricos y habilidades prácticas, sino que también desarrollarán su capacidad de trabajo en equipo, comunicación y pensamiento crítico.

Desarrollo:

Actividad 1) Ya en el laboratorio, cada grupo se dispondrá en seguir el protocolo de extracción de ADN que diseñó la clase anterior. En el siguiente cuadro se resume un protocolo posible, basado en el video visto:

1. Preparación del laboratorio:	Materiales:
--	--------------------

² El registro de los resultados, su posterior análisis y conclusiones se realizarán luego del montaje del experimento en el laboratorio.

<p>Los estudiantes se acomodarán en grupos por mesa de trabajo. Un representante de cada grupo será responsable de buscar los materiales necesarios para la realización de la experiencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para la muestra vegetal: <ul style="list-style-type: none"> ○ Un recipiente³ para colocar la muestra vegetal que seleccionó cada grupo para la actual experiencia (la cual podría ser tomate, banana, frutilla, etc.) ○ Instrumentos para procesar la muestra: mortero y pistón, procesadora, licuadora, batidora, etc. (el objetivo es "desarmar" la muestra vegetal y liberar las organelas). ○ Agua. ○ Colador y gasa. ○ Un recipiente para separar el filtrado que tendrá las células⁴. • Para el tampón de lisis: <ul style="list-style-type: none"> ○ Un recipiente. ○ ¼ partes de agua. ○ 2 cucharadas soperas de cloruro de sodio (sal de mesa). ○ Detergente. • Para la extracción del ADN: <ul style="list-style-type: none"> ○ Un tercer recipiente. ○ Un instrumento para extraer 5 ml de la solución del tercer recipiente: jeringa, pipeta, etc. ○ Un tubo de ensayo. ○ 10 ml de alcohol.
<p>2. Procedimiento: Se enumera el paso a paso a seguir para la realización del experimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Procesamiento de la muestra vegetal: <ul style="list-style-type: none"> ○ Colocar la muestra vegetal en el recipiente correspondiente. ○ Utilizar los instrumentos seleccionados para procesar la muestra vegetal, con el objetivo de "desarmar" la muestra y liberar las células. ○ Filtrar la mezcla utilizando el colador, separando el líquido que contiene las células del material sólido restante. b) Preparación del tampón de lisis: <ul style="list-style-type: none"> ○ En el recipiente designado, mezclar ¼ partes de agua, 2 cucharadas soperas de sal de mesa y detergente. c) Extracción del ADN: <ul style="list-style-type: none"> ○ Combinar la solución del filtrado de la muestra vegetal con el tampón de lisis en el tercer recipiente, en una proporción de 1:2 (por ejemplo, 10 ml de filtrado con 20 ml del tampón de lisis) ○ Extraer 5 ml de la solución del tercer recipiente utilizando la jeringa o pipeta. ○ Depositar cuidadosamente los 5 ml de la solución en un tubo de ensayo. ○ Añadir con cuidado 10 ml de alcohol al tubo de ensayo. d) Observación del ADN <ul style="list-style-type: none"> ○ Observar cuidadosamente la mezcla en el tubo de ensayo. ○ Se debe visualizar una sustancia blanquecina entre las capas de líquido, que corresponde a las hebras de ADN extraídas.

³ Puede ser en un plato, por ejemplo.

⁴ Contamos con vasos de precipitado, matraz Erlenmeyer. Puede ser un vaso o taza transparente en caso de no contar con materiales específicos de laboratorio.

--	--

Cierre: Elaboración del informe del laboratorio

Actividad 2)

Luego de realizada la experiencia practica del laboratorio, los estudiantes deberán terminar de completar su informe, teniendo en cuenta el registro de los resultados, el análisis y comparación con la hipótesis planteada y sus conclusiones, para una posterior presentación al resto de los grupos de estudiantes y docente.

● FASE DE INTERPRETACIÓN Y EVALUACIÓN

Conectando el ADN con la realidad

Inicio:

En un primer momento de la clase, se realizará la exposición por grupo del informe de laboratorio construido sobre la extracción de ADN y de cómo estos conocimientos científicos trabajados se relacionan con el caso socio-científico analizado previamente sobre “La genética y las abuelas de plaza de Mayo”. Además, en un segundo momento, se relacionará la tecnología del ADN y su aplicación como herramienta para la medicina forense.

Desarrollo:

Se colocarán los asientos en forma de “mesa redonda” para abrir el debate y puesta en común de lo trabajado hasta el momento en la secuencia. Tendremos dos instancias de trabajo:

Primera parte:

Actividad 1)

a) Cada grupo expondrá sus resultados y conclusiones de la experiencia práctica de laboratorio, momento para el cual se proyectarán las fotografías y video tomados como registro.

b) **dialogo y debate grupal:** retomaremos el hilo conductor de la temática iniciada en la clase 1, explorando cómo los conceptos de ADN y las técnicas de ingeniería genética, como su extracción y análisis, se entrelazan para comprender e intervenir en la problemática trabajada sobre "genética y abuelas de Plaza de Mayo": más allá de la mera vinculación de conceptos o la práctica de habilidades básicas, esta actividad nos permitirá profundizar en la relevancia de la ciencia para abordar problemáticas sociales de gran trascendencia. A través del análisis del ADN, podremos comprender las raíces genéticas de la identidad y el impacto del terrorismo de estado en las familias de las víctimas. Esta actividad nos brinda la oportunidad de reflexionar sobre la importancia de la ciencia para la búsqueda de la verdad, la justicia y la memoria.

Durante el debate posiblemente surgirán otras situaciones o casos donde las aplicaciones biotecnológicas y técnicas de ingeniería genética tomen relevancias, momento en el cual se continuará con la segunda parte.

Segunda parte:

Lectura crítica y análisis de casos policiales

El estudio del ADN no solo se limita al ámbito científico, sino que también se encuentra estrechamente vinculado con nuestra vida diaria, especialmente en el contexto de las investigaciones policiales. Para explorar esta conexión, proponemos una actividad de lectura crítica y análisis de textos cortos relacionados con la aplicación del ADN en la medicina forense.

Inicio:

La docente comienza planteando una pregunta desafiante: "¿Cómo se asocia el ADN a los casos policiales en los medios de comunicación?". A continuación, se distribuyen entre los estudiantes diferentes noticias sobre el uso del ADN como herramienta forense, seleccionando aquellas que incorporen aspectos sociales relevantes o que despierten la curiosidad de los estudiantes, abordando temas de su interés actual como la igualdad, la libertad o la justicia.

Actividad 2) Lectura y análisis grupal:

Organizados en grupos, los estudiantes se sumergen en la lectura de las noticias asignadas, tomando notas y resaltando los puntos clave. Posteriormente, se inicia un análisis profundo, donde cada grupo expone sus hallazgos y reflexiona sobre los distintos argumentos a favor y en contra de la aplicación del ADN en la investigación criminal.

Actividad 3) Discusión:

La docente guía la discusión, fomentando el debate entre los grupos y alentando a los estudiantes a expresar sus opiniones y perspectivas. Se exploran las implicaciones éticas y sociales del uso del ADN, considerando aspectos como la privacidad, la discriminación, el acceso a la justicia y el impacto en las familias involucradas en los casos policiales.

Cierre: Al finalizar las actividades, los estudiantes habrán desarrollado habilidades de lectura crítica, análisis de información y argumentación, todo ello en el marco de un tema relevante y de gran impacto social como lo es la aplicación del ADN en diferentes casos socio-científicos. Además, habrán adquirido una comprensión más profunda de la conexión entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, reconociendo el papel fundamental del ADN en la búsqueda de la verdad y la justicia.

● FASE DE COMUNICACIÓN

Difusión por redes sociales

Inicio:

En esta instancia se propone a los estudiantes la realización de un video creativo e informativo, y su posterior publicación en una red social como TikTok, que explique la importancia del ADN y sus aplicaciones en la vida cotidiana.

Desarrollo:

Se les facilitará a los estudiantes los pasos a tener en cuenta para la realización del video de difusión, además de que en todo momento la docente estará a disposición como guía y orientadora, si bien se espera libertad creativa por parte de los estudiantes:

Actividad:

1. Elijan un tema específico de los trabajados en la secuencia en relación con el ADN: Pueden enfocarse en la biotecnología, la medicina forense, la genética o cualquier otro tema que despierte la curiosidad.
2. Investiguen a fondo su tema: Asegúrense de comprender bien la ciencia detrás del ADN y sus aplicaciones. Busquen información confiable en libros, artículos científicos o sitios web de instituciones de prestigio sobre el tema seleccionado.
3. Guionicen su video: Planifiquen el contenido de su video, incluyendo los puntos clave que desean transmitir y cómo los presentarán de manera atractiva y digerible para el público en general. Pueden tener en cuenta las siguientes sugerencias: realizar una introducción sobre que es el ADN y mostrar imágenes o videos de su estructura, describir los usos científicos del ADN y mostrar imágenes o videos de aplicaciones del ADN, haciendo principal hincapié en el tema seleccionado.
4. Creen un video dinámico y llamativo: Utilicen recursos audiovisuales como imágenes, gráficos, animaciones y música de fondo para captar la atención de los espectadores.
5. Expliquen el tema de manera sencilla y creativa: Utilizando un lenguaje claro y conciso, evitando tecnicismos excesivos.
6. Para el momento de publicar: Utilicen hashtags relevantes: Incluye hashtags como #ADN, #ciencia, #biología, #biotecnología, #medicinaforense, #genetica y otros relacionados con tu tema específico.
7. Publicar su video en TikTok.

Cierre:

Se mostrarán los videos creados en clases antes de su publicación en la red social. Además, se presentarán en alguna instancia de difusión de actividades escolares, como por ejemplo en feria de ciencias.

De esta manera se pretende no solo consolidar los conocimientos científicos sobre el ADN, sino que también invita a los estudiantes a reflexionar sobre las complejas dimensiones éticas y sociales de la ciencia en el mundo real.

Bibliografía consultada:

- Corbacho, V. B., Galotti, L. D., & Gutierrez, A. (2015). *Biología* (1a ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Domènech-Casal, J. (2017). Propuesta de un marco para la secuenciación didáctica de Controversias Socio-Científicas. Estudio con dos actividades alrededor de la genética. *Revista Española de Educación Científica*, 41(2), 1-16.
- Fernández, N., & Pujalte, A. (2019). Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tierra del Fuego.
- Marcos-Merino, J. M., Esteban Gallego, R., & Gómez Ochoa de Alda, J. (2019). Extracción de ADN con material cotidiano: desarrollo de una estrategia interdisciplinar a partir de sus fundamentos científicos. *Revista de Física de la Química*, 30(1), 58-68. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.1.65732>