**Propuesta de intervención didáctica para Tercer Ciclo de Educación Primaria**

**¿Podemos ver nuestro ADN?**

1. **Contextualización**

La presente propuesta didáctica está diseñada para que se lleve a cabo en el Tercer Ciclo de Educación Primaria, en cualquier centro rural o urbano. No es imprescindible, aunque si aconsejable, que el centro cuente con un laboratorio donde realizar la práctica. En caso contrario podría realizarse en el aula con material de fácil adquisición.

La propuesta didáctica se realiza en base a los lineamientos descritos en el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria conforme a la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre. Dependiendo de la Comunidad Autónoma donde se realice la propuesta se deberán hacer ligeras modificaciones según su legislación educativa correspondiente.

1. **Metodología**

La presente propuesta de intervención didáctica consiste en una investigación dirigida donde los alumnos podrán resolver una cuestión inicial ¿Podemos ver nuestro ADN?.

Se realizarán grupos de trabajo, de 3-5 integrantes y se recomienda realizar un aprendizaje cooperativo con los siguientes roles:

* responsable de protocolo, quien irá guiando sobre los pasos a seguir.
* responsable de material, quien buscará y se responsabilizará del buen uso del material.
* responsable de limpieza, quien velará porque todo esté en perfecto estado.
* responsable de organización, quien determinará cómo organizar el equipo.
* portavoz del grupo, seleccionado para hablar con el profesor y con los portavoces de los otros equipos.
1. **Objetivos**

Los objetivos didácticos de la presente propuesta se establecen de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo en referencia al Área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural:

1. Predecir, razonadamente, sobre la posibilidad de ver el ADN utilizando sus conocimientos previos.
2. Realizar un experimento guiado para la extracción de ADN de las células epiteliales de cada alumno.
3. Utilizar recursos digitales para la búsqueda de información con la que poder justificar cada paso del experimento.
4. Proponer las posibles respuestas a las preguntas planteadas, a través de un análisis e interpretación de los resultados con la finalidad de asociar la experimentación con la estructura del ADN y de la célula eucariota.
5. Comunicar los resultados de la investigación, utilizando un lenguaje científico y explicando los pasos realizados en el experimento de extracción de ADN.
6. Trabajar en equipo activa y respetuosamente, comunicándose adecuadamente, respetando la diversidad del grupo y estableciendo relaciones saludables basadas en la igualdad y la resolución pacífica de conflictos.
7. **Contenidos// Saberes básicos**

El RD157/2022 establece, en su Anexo II, los bloques en los que se divide el Área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultura que incluye el primer bloque “Cultura científica” mismo que abarca la actividad científica y la vida en nuestro planeta, entre otros temas. Los saber básicos (contenidos) que se van a trabajar en la presente propuesta está dirigidos al Tercer Ciclo de Educación Primaria:

1. Iniciación en la actividad científica.
* Fases de la investigación científica (observación, formulación de preguntas y predicciones, planificación y realización de experimentos, recogida y análisis de información y datos, comunicación de resultados…)
* Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones precisas de acuerdo con las necesidades de la investigación
* Vocabulario científico básico relacionado con las diferentes investigaciones
* Fomento de la curiosidad, la iniciativa, la constancia y el sentido de la responsabilidad en la realización de las diferentes investigaciones
1. La vida en nuestro planeta
* Aspectos básicos de las funciones vitales del ser humano desde una perspectiva integrada: obtención de energía, relación con el entorno y perpetuación de la especie.
1. Materia, fuerzas y energía
* Masa y volumen. Instrumentos para calcular la masa y la capacidad de un objeto.
1. **Competencias**

En el mismo Anexo II del Real Decreto 157/2022, de 1 marzo, se establecen las competencias específicas en el Área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultura de las que, en la presente propuesta, se trabajarán:

1. Utilizar dispositivos y recursos digitales de forma segura, responsable y eficiente, para buscar información, comunicarse y trabajar de manera individual, en equipo y en red, y para reelaborar y crear contenido digital de acuerdo con las necesidades digitales del contexto educativo (p 28)

Una vez realizada la experiencia científica, los alumnos tendrán que utilizar dispositivos y recursos digitales para buscar información con la que contestar el cuestionario que se ha preparado.

Esta competencia se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de Salida:

CCLE3, STEM4, CD1, CD2, CD4

1. Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural, social y cultural (p28)

La propuesta se basa en la pregunta científica ¿podríamos ver nuestro propio ADN?. Para ello se propone un experimento de extracción de ADN seguido de la elaboración de un cuestionario que propicie el pensamiento científico, crítico y la interpretación de los resultados.

Esta competencia se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de Salida:

CCL1, CCL2, CCLE3, STEM2, STEM4, CD1, CD2

1. **Recursos**

En cuanto a los recursos espaciales, se recomienda llevar a cabo la experiencia en un laboratorio; en caso de no ser posible, se puede realizar en la misma aula.

En cuanto a los recursos materiales, se expone el material necesario para cada alumno, se recomienda que cada uno pueda hacer su propio proceso de extracción:

* 15 g sal: equivale a 1 cucharada o 3 cucharaditas
* 50 ml de agua: aproximadamente un tercio de vaso de plástico
* 30 ml de alcohol 96º
* 1 gota de jabón líquido lavavajillas
* 3 vasos de plástico
* 1 cuchara o cucharilla
1. **Actividades y desarrollo**

La propuesta didáctica está planteada para llevarse a cabo en 3 sesiones de 55 minutos cada una.

**Sesión 1.**

El maestro comienza la clase haciendo una pregunta a sus alumnos ¿Podemos ver nuestro ADN?, a partir de la cual se realiza una lluvia de ideas para detectar los conocimientos previos de los alumnos.

A continuación, en grupos de trabajo preferentemente cooperativos, se contestarán las tres primeras preguntas de la actividad presente en el Anexo 1. Podrán utilizar libros o recursos tecnológicos si necesitan más información.

**Sesión 2.**

Se realizará el proceso de extracción de ADN siguiendo los pasos presentes en el Anexo 1. Se podrá hacer en el laboratorio utilizando material específico como vasos de precipitados o en el aula con material de uso común. Se recomienda realizar el experimento individualmente, pero compartiendo los reactivos (sal, agua, detergente y alcohol). Se informará a los alumnos que la evaluación, a través de una lista de cotejo, se realizará grupalmente. Como parte del aprendizaje cooperativo se recomienda utilizar la técnica de lápices al centro, de manera que los integrantes del equipo comiencen a realizar el protocolo cuando todos tengan claro cuál es el procedimiento y, si alguno duda durante el proceso, todos los miembros del equipo dejen su proceso y se pongan de acuerdo para continuar.

**Sesión 3.**

Se terminará la actividad presente en el Anexo 1, respondiendo en equipo, las últimas preguntas planteadas para que el alumno reflexione y relacione la extracción del ADN con la estructura de las células eucariotas. Podrán utilizar libros o recursos tecnológicos si necesitan más información. Al finalizar la sesión, entregarán su propuesta al maestro para su valoración. Así mimos, procederán a realizar una auto-evaluación y una co-evaluación.

1. **Evaluación**

La evaluación es muy importante y, al trabajar en equipo, se aconseja que se realice a tres niveles: auto-evaluación, co-evaluación y hetero-evaluación. Por ello, se diseñan los siguientes instrumentos:

* Lista de cotejo del trabajo experimental en la Sesión 2, se realiza por equipo (Anexo 2).
* Rúbrica para evaluar el trabajo escrito que deben entregar los alumnos al finalizar la práctica en la Sesión 3 (Anexo 3).
* Escala de observación para cada alumno, que el maestro realizará durante el desarrollo de los trabajos cooperativos (Anexo 4). En la escala de valoración se calificará: Nunca = 0 puntos; Casi nunca = 0,5 puntos; Casi siempre = 1,5 puntos; Siempre = 2 puntos.
* Escala de observación de auto-evaluación y co-evaluación, a los miembros del equipo, que se realizará en la Sesión 3 (Anexo 5). En la escala de valoración se calificará: Nunca = 0 puntos; Casi nunca = 0,5 puntos; Casi siempre = 1,5 puntos; Siempre = 2 puntos.

Los criterios de calificación serán:

Lista de cotejo experimentación 20%

Rúbrica del trabajo escrito 40%

Escala de observación Heteroevaluación 15%

Auto-evaluación 10%

Co-evaluación 15%

**Anexo 1. Actividad**

**¿Podemos ver nuestro ADN?**

El ADN es una molécula que podemos encontrar en el interior de todas las células. ¿Podremos verlo?

Para completar nuestra misión, os invito a reflexionar sobre lo que ya sabemos para tener ideas de cómo lo podríamos lograr. Si necesitas información, no dudes en buscar en libros, dispositivos o recursos digitales.

1. ¿Qué es el ADN?
2. Dibujar una célula eucariota animal e indica todas las partes de las que os acordéis. Marca dónde se encuentra el ADN.
3. Si queremos ver el ADN ¿Qué creéis que deberíamos hacer?

Una vez que hemos analizado todos los antecedentes, seguiremos con nuestra investigación para lo que propondremos una hipótesis, es decir, qué es lo que creemos que puede pasar:

Hipótesis: Es posible extraer el ADN de nuestro propio cuerpo

Para ello, tendremos que hacer un experimento con un objetivo:

Objetivo: Extraer el ADN de nuestro propio cuerpo a través de una serie de pasos definidos.

Vamos allá:

1. Rellena un vaso de plástico con 50 ml de agua. Si no lo puedes medir, rellena aproximadamente un tercio de su volumen. Añade 15 g de sal; si no lo puedes pesar, equivale a 1cucharada sopera o 3 cucharilla de café. Remuévelo bien con la cucharilla.
2. Toma un buen sorbo del agua con sal y haz con él un enjuague bucal durante, al menos, 1 minuto. ¡Tu puedes!
3. Escúpelo en un vaso limpio.
4. Añade una gota del detergente líquido y remuévelo. Es muy importante que no lo hagas con la cucharilla si no moviendo el vaso en círculos para que no se formen burbujas.
5. En otro vaso limpio, añade tanto alcohol 96º como volumen tengas de la solución con el detergente.
6. Añade el alcohol que has medido al vaso anterior, echándolo con mucho cuidado por las paredes porque recuerda que es importante que no se formen burbujas.
7. ¿Ves que se forman dos fases? Observa atentamente entre ellas ¿Se forman unos hilos blancos? ¡Ahí lo tienes! Si quieres, puedes enrollarlo con un palillo para que lo veas mejor.

Llega el momento de la reflexión final sobre lo que hemos estado haciendo.

1. Describir, con vuestras palabras, los pasos que habéis realizado para poder ver vuestro propio ADN.
2. Indica qué función ha tenido cada uno de los ingredientes que has ido añadiendo:
	1. Sal
	2. Detergente
	3. Alcohol
3. Dibuja cómo crees que han ido quedando las células después de cada paso.
4. Si en vez de hacer la extracción de ADN de una célula eucariota animal lo hiciéramos de una célula eucariota vegetal ¿Pensáis que habría alguna diferencia?
5. Finalmente, lleguemos a alguna conclusión, ¿Habéis conseguido el objetivo propuesto? ¿Por qué?

**Anexo 2.**

**Lista de cotejo trabajo experimental**

|  |  |
| --- | --- |
| **Integrantes del equipo** |  |
|  | **Si** | **No** |
| Siguen las instrucciones del protocolo |  |  |
| Trabajan de forma ordenada |  |  |
| Limpian el lugar de trabajo |  |  |
| Mantienen una actitud sosegada |  |  |
| Cuidan el material |  |  |

**\***Cada item “Si” tiene un valor de 2 puntos.

**Anexo 3.**

**Rúbrica del trabajo escrito**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Nivel 1**0.25 puntos | **Nivel 2**0.5 puntos | **Nivel 3**0.75 punto | **Nivel 4**1 punto |
| Presentación del trabajo | La información no es clara ni está limpia | La información no es clara, aunque la presentación es limpia | La información se expone de manera clara pero no está limpia | La información se expone de manera clara y limpia |
| Utilización del vocabulario | Se comenten más de 3 faltas de ortografía | El vocabulario es correcto, pero se comenten entre 1 y 3 faltas de ortografía | El vocabulario utilizado no es correcto, aunque no se comenten faltas de ortografía | Utiliza un vocabulario correcto y no se comenten faltas de ortografía |
| Explicación de ADN | No se explica qué es el ADN | Se indica, únicamente, que está presente en el núcleo de la célula | Se indica que es una molécula que está presente en el núcleo de las células | Se indica que es una molécula que está presente en el núcleo de las células y se describe su función |
| Qué hacer para extraer el ADN | No se presenta ninguna propuesta | Se hace una propuesta sin ningún fundamento científico | Se realiza una propuesta con fundamento científico, como romper las células | Se realizan varias propuestas con fundamento científico como obtener las células, romperlas y/o separar el ADN del resto de los componentes |
| Descripción de los pasos experimentales | No se describen los pasos realizados | Se copia los pasos del protocolo | Se describe con sus propias palabras los pasos que se han seguido sin un orden correcto | Se describe con sus propias palabras los pasos que han seguido, de manera correcta |
| Función de los ingredientes | No se indica la función de ningún ingrediente | Se indica, correctamente, la función de un ingrediente | Se indica, correctamente, la función de dos ingredientes | Se indica, correctamente, la función de todos ingredientes.  |
| Dibujo de la célula | No se realiza ningún dibujo | Se propone un dibujo inicial y un dibujo final sin fundamento científico. No se esquematiza una ruptura celular | Se propone un dibujo inicial, con la célula completa y uno final, con la célula lisada | Se propone un dibujo en cada uno de los pasos donde se esquematiza la ruptura celular/disolución de la membrana y la precipitación del ADN |
| Diferencia con la célula vegetal | No se propone una opción | Se indica alguna opción sin fundamento científico | Se indica que no habría ninguna diferencia entre la extracción de ADN de una célula eucariota animal y una vegetal | Se indica que la célula vegetal tiene pared celular por lo que sería más complicado romper la célula |
| Formulación de las conclusiones | No se formulan conclusiones | Las conclusiones redactadas son confusas y no tiene relación con el objetivo planteado | Las conclusiones son claras y concisas, pero no se ajustan al objetivo planteado | Las conclusiones son claras y concisas acordes al objetivo planteado |
| Plazo de entrega | El trabajo se entrega con más de una semana de retraso | El trabajo se entrega con un retraso de entre 3 y 6 días | El trabajo con un retraso de 2 a 3 días | El trabajo se entrega en la fecha estipulada |

**Anexo 4.**

**Escala de observación Heteroevaluación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del alumno** |  |
|  | **Nunca** | **Casi Nunca** | **Casi Siempre** | **Siempre** |
| Manifiesta autonomía en la planificación del proyecto |  |  |  |  |
| Manifiesta autonomía en la ejecución de las acciones |  |  |  |  |
| Muestra habilidades para la resolución pacífica de conflictos |  |  |  |  |
| Ha mantenido una actitud positiva |  |  |  |  |
| Ha apoyado a todos sus compañeros |  |  |  |  |

**Anexo 5**

**Datos del alumno:**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Marca, por favor, con una X lo que consideres más oportuno:

|  |
| --- |
| **Mi propia evaluación** |
|  | **Nunca** | **Casi Nunca** | **Casi Siempre** | **Siempre** |
| He participado en la toma de acuerdos |  |  |  |  |
| He cumplido con las tareas que me han sido asignadas |  |  |  |  |
| He participado en todas las actividades realizadas por el equipo |  |  |  |  |
| He mantenido una actitud positiva |  |  |  |  |
| He apoyado a todos mis compañeros |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación de mi compañero:** |  |
|  | **Nunca** | **Casi Nunca** | **Casi Siempre** | **Siempre** |
| Ha participado en la toma de acuerdos |  |  |  |  |
| Ha cumplido con las tareas que le han sido asignadas |  |  |  |  |
| Ha participado en todas las actividades realizadas por el equipo |  |  |  |  |
| Ha mantenido una actitud positiva |  |  |  |  |
| Ha apoyado a todos sus compañeros |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación de mi compañero:** |  |
|  | **Nunca** | **Casi Nunca** | **Casi Siempre** | **Siempre** |
| Ha participado en la toma de acuerdos |  |  |  |  |
| Ha cumplido con las tareas que le han sido asignadas |  |  |  |  |
| Ha participado en todas las actividades realizadas por el equipo |  |  |  |  |
| Ha mantenido una actitud positiva |  |  |  |  |
| Ha apoyado a todos sus compañeros |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación de mi compañero:** |  |
|  | **Nunca** | **Casi Nunca** | **Casi Siempre** | **Siempre** |
| Ha participado en la toma de acuerdos |  |  |  |  |
| Ha cumplido con las tareas que le han sido asignadas |  |  |  |  |
| Ha participado en todas las actividades realizadas por el equipo |  |  |  |  |
| Ha mantenido una actitud positiva |  |  |  |  |
| Ha apoyado a todos sus compañeros |  |  |  |  |