UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLA MARIA

Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo A. Podestá"
Repositorio Institucional

La genética y las abuelas

una propuesta CTS para leer, hablar y escribir en la escuela

Año
2019

Autoras
Basso, Ana V. y Bolton, Yanina P.

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María.**

CITA SUGERIDA
Basso, A. V. y Bolton, Y. P. (2019). *La genética y las abuelas: una propuesta CTS para leer, hablar y escribir en la escuela.* 1er Congreso Latinoamericano de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Villa María, articulando diálogos políticos y académicos en Ciencias Sociales. Villa María: Universidad Nacional de Villa María

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

LA GENÉTICA Y LAS ABUELAS: UNA PROPUESTA CTS PARA LEER, HABLAR Y ESCRIBIR EN LA ESCUELA

Línea 7. Conocimiento y educación en el siglo XXI: Desafíos y contextos diversos.

Primera autora: Basso, Ana V.
Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba
CP 5000, Córdoba Capital. Córdoba.
anavalentina.basso@gmail.com

Segunda autora: Bolton, Yanina P.
Escuela Secundaria IPEM N°371 “Mariano Moreno”
CP 5131, Santa Elena. Córdoba.
yaninabolton@gmail.com

Palabras clave: Ciencia Tecnología y Sociedad; Abuelas Plaza de Mayo; Secuencia didáctica.

Resumen.

La ciencia áulica ha difundido una visión deformada sobre la naturaleza de la ciencia, predominando una imagen acumulativa de "descubrimientos" obtenidos por logros personales, comunicados mediante un lenguaje poco argumentativo. Una imagen opuesta a la visión de historiadores, filósofos y sociólogos, quienes proponen a la ciencia como una construccción social. Desde ésta perspectiva, se buscó promover un debate sobre quiénes pueden proponer una pregunta científica; sensibilizar sobre problemáticas de derechos humanos; profundizar en las prácticas de laboratorio y mejorar las capacidades comunicacionales que permitan describir y analizar la ciencia que se está aprendiendo. Para ello se implementó una secuencia didáctica basada en movimiento “escribir a través del currículum” en sexto año del colegio secundario rural IPEM N°371 de Santa Elena, Córdoba. Las actividades implicaron; leer críticamente un texto; realizar un práctico de laboratorio y desarrollar habilidades comunicacionales en formato video para aprender genética desde el enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad abordando la temática de la restitución de identidad impulsada por la Asociación Abuelas Plaza de Mayo. Al finalizar, se evaluó dicha secuencia con una serie de entrevistas y encuestas a los docentes y estudiantes involucrados. Las encuestas mostraron que los estudiantes reconocieron como la mayor dificultad el hablar,

argumentar y describir un procedimiento experimental en términos científicos. En cuanto a la imagen de la ciencia, la describieron en propias palabras como una actividad fundamental para la sociedad, de creacción colectiva y al ser científico como un camino posible. En conclusión, hablar, leer y escribir no son habilidades que puedan aprenderse una única vez para aplicarse a cualquier situación. Es necesario darles lugar para promover una alfabetización académica. Por otro lado, analizar un caso real en donde la ciencia dio respuesta a un problema social, interpeló directamente a una representación de la ciencia como un algo debatible, cultural, político y argumentativo.

I. MARCO TEÓRICO

I. a) Prácticas entrelazadas en el aula de ciencias

En las aulas de ciencias naturales, como en las demás, *se habla, se lee y se escribe*. No se puede hacer uso de una de estas prácticas sin involucrar a la otra, o como las denomina Carlino (2013), son *prácticas entrelazadas.*

Esta propuesta se enmarca en el movimiento *"escribir a través del currículum"* el cual propone a la escritura (o mejor dicho: a estas prácticas entrelazadas) como una actividad social, lingüística y cognitiva que permite repensar aquello sobre lo que se aprende, y situarlo en un contexto. Este movimiento incluye dos perspectivas, la primera: "escribir para aprender" o la escritura como herramienta epistémica en sí, y la segunda: "aprender a escribir en la disciplina", que propone que los géneros discursivos son propios de un campo disciplinar (Carlino, 2005).

Los autores que sostienen este movimiento cuestionan que la lectura y la escritura sean habilidades generales que puedan aprenderse una única vez para aplicarse a cualquier texto y situación. Afirman que estas prácticas presentan particularidades inherentes a determinadas comunidades (Carlino *y col.*, 2013).

Lemke (1990) lo explica de la siguiente manera: sostiene que aprender "ciencia" implica, de una u otra manera, aprender a "hablar ciencia". Esta afirmación está asociada a la producción de explicaciones y razonamientos que propician la construcción de nuevos significados, entendidos y producidos en relación con otros significados. De ésta manera se construye una red semántica que permite la comunicación con miembros de una comunidad científica y por lo tanto, es concebida como un proceso social. En este sentido, se podría decir que, enseñar "ciencia" supone enseñar a los estudiantes a "cómo hacer ciencia". Es decir, aprender no sólo un vocabulario específico que dé sentido a las nuevas ideas, sino además, desarrollar unas determinadas formas *de hablar y de escribir* que les permitan comunicar la ciencia que están

aprendiendo. En otras palabras, no se puede aprender el contenido disciplinar de ninguna ciencia sin dominar las herramientas de expresión general (lectura, escritura y oralidad) y particulares (códigos, símbolos, etiquetas, lógicas) de cada comunidad de pertenencia.

Por lo tanto, si el conocimiento está mediado por la comunicación, es decir por prácticas entrelazadas, con códigos lingüísticos y sociales que lo constituyen, es necesario revisar dicha comunicación y darle lugar en el aula para promover una *alfabetización académica* (Carlino, 2013).

I. b) Prácticas entrelazadas y la naturaleza de las ciencias

La ciencia áulica ha difundido una visión deformada sobre la naturaleza de la ciencia, predominando una imagen acumulativa de "descubrimientos" en los cuales los "hechos" son obtenidos por científicos individuales o mejor dicho, por logros personales, que simplemente se comunican mediante un lenguaje que requiere muy poca argumentación (Sutton, 1997). Una imagen opuesta a la visión de historiadores, filósofos y sociólogos, quienes proponen a la ciencia como un construccción social.

Es necesario humanizar lo que hay detrás de una idea científica. Sus actores y su contexto histórico, sitúan a "la ciencia que se quiere enseñar" lejos de la supuesta "objetividad" y de ésta manera es posible lograr una mejor representación, así como desarrollar en los estudiantes una mayor conciencia de su propia implicación. Por ello, resulta ineludible proponer actividades que animen a profesores y a futuros profesores a reflexionar y debatir sobre cuáles son las actividades que realizan los científicos y cómo están influidas por los contextos en los que trabajan.

Desde ésta perspectiva, la presente propuesta "Las Abuelas y la Genética" busca promover el debate sobre quiénes pueden proponer una pregunta científica, sus motivos y qué comunidad está dispuesta a dar una respuesta. Amantze Regueiro (2010) reflexiona sobre esta dicotomía naturaleza-cultura, abordando el parentesco como una construcción política a partir de la acción de búsqueda de Abuelas de Plaza de Mayo. La autora argumenta que aún en los casos en los cuales el parentesco parece agotarse en el vínculo de sangre, lo biológico no existe por fuera de las prácticas sociales y simbólicas.

Por último, cabe remarcar que cada comunidad tiene una práctica y un género discursivo que le es propio y está generada en un contexto social, histórico y espacio-temporal concretos *"Aprender a utilizar un género es aprender a desarrollar las prácticas profesionales que se desarrollan con él"* (Cassany, 2008).

I. c) Prácticas entrelazadas en el nivel secundario

Basándonos en lo anteriormente expuesto, la presente propuesta intenta hacer su aporte con una serie de actividades y acciones que propicien el uso y desarrollo de prácticas comunicacionales. Utilizando primero el lenguaje cotidiano como ayuda y soporte de la terminología científica, y luego incorporar el lenguaje técnico en la producción y la comunicación del saber científico teniendo como base que la naturaleza de la ciencia es un constructo social.

De acuerdo con Carlino (2002) en cuanto a que las prácticas entrelazadas deben ser explicitadas y trabajadas inclusive en el nivel superior, ya que la la alfabetización académica no se logra espontáneamente, es que la presente propuesta ha sido pensada para la formación de estudiantes secundarios de química, para trabajar sobre la comprensión y producción de textos de química biológica.

I. d) Algunas dificultades del lenguaje de la química

En las ciencias naturales en general y en la química en particular, el uso del lenguaje específico de la disciplina puede considerarse un obstáculo para su aprendizaje en sí mismo. Quilez Pardo (2016) resalta algunas de las dificultades más relevantes del uso del lenguaje de la química, las cuales se retoman en esta propuesta. Entre ellas, el autor destaca: *a)* Utilización de libros de texto de ciencias con gran número de términos nuevos y tipos de textos utilizados. *b)* Falta de desarrollo de capacidades de alta demanda conceptual. *c)* Escasas oportunidades para leer, pensar, argumentar y escribir científicamente. *d)* Tipos de términos. Finalmente recomienda además de la lectura, la construcción de distintos textos narrativos, técnicos, mapas conceptuales y debates en clase.

II. OBJETIVOS

El propósito de este trabajo es presentar una secuencia didáctica con el fin de explicitar, ejercitar y orientar a los estudiantes en las prácticas comunicacionales que se necesitan, en general para enseñar y aprender química biológica, y en particular el tema de genética desde un enfoque CTS.

III. DISEÑO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Los contenidos que pueden ser trabajados con esta propuesta, según el diseño curricular de nivel secundario enunciados por el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (Argentina), son los siguientes;

- Química Biológica: Biomoléculas, ácidos nucléicos y su biosíntesis. Genética, transmisión de la información y expresión génica.

- Biología: Variabilidad, estructura y función de los genes.
- Filosofía de las ciencias: Implicaciones sociales y culturales en la construccion del conocimiento.

La presente iniciativa está pensada en tres actividades, con sus respectivos objetivos particulares entorno a las prácticas comunicacionales a desarrolar. Como se puede observar en la Tabla 1, se muestran las dificultades más frecuentemente encontradas en las clases de química y para cada una de ellas se propone una alternativa. En ésta secuencia didáctica se incluyeron distintas tareas y actividades combinadas para diversificar las metodologías y estrategias en pos de fomentar el aprendizaje significativo. La implementación de la presente secuencia involucra: trabajo individual, en grupo y plenarios o puestas en común.

Tabla 1. Diseño de la secuencia didáctica.

Actividad	Dificultades del lenguaje científico	Propuesta	Objetivo general	Registro
1 Leer	Libros de texto de ciencias: número de términos nuevos y tipos de textos utilizados.	Utilización de textos reales en lugar de textos escolares e indagar sobre la comprensión lectora.	Leer un artículo periodístico de manera crítica.	Cuestionario.
2 Hablar	Desarrollo de capacidades de alta demanda conceptual.	**Parte I:** Realización de una actividad de laboratorio experimental.	Comunicación oral de resultados, conceptos, relaciones y sus significados.	Video.
	Escasas oportunidades para leer, pensar, argumentar y escribir científicamente.	**Parte II:** Realización de una actividad de lápiz y papel.	Analizar un caso y realizar un video argumentativo con los resultados obtenidos.	Informe audiovisual.
3 Escribir	Tipos de términos.	Implementación de una encuesta individual y propuesta de un debate o puesta en común.	Evaluar la incorporación de nuevos términos e ideas.	Encuesta final escrita.

IV. FUNDAMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

IV. a) Actividad 1: Leer – *Promoción de la comprensión lectora basada en textos reales.*

Para lograr que los estudiantes pasan de niveles de procesamiento básico de información, como lo es reproducir o repetir partes de textos, a niveles de comprensión lectora, se plantea implementar un cuestionario sobre un texto periodístico (Salas, 2013), que indaga en cuatro ejes que se describen a continuación (Sanmartí, 2010):

- *Lectura literal:* Es aquella que ayuda a localizar información en el texto. Las preguntas que promueven este nivel de lectura son aquellas cuya respuesta está en el texto y son las que más comúnmente podemos encontrar en los libros de texto. Son preguntas que se pueden contestar sin haber entendido nada del texto.
- *Lectura inferencial:* Tiene como objetivo ayudar al alumnado a entender el significado que hay detrás de lo que está literalmente escrito. Las preguntas de este nivel ya no tienen su respuesta en el texto e invitan a la reflexión, a usar los conocimientos científicos necesarios para entenderlo. Este tipo de preguntas forman parte de las que más cuestan al alumnado, ya que tienen que relacionar la información que acaban de leer (el mundo de papel) con lo que ya saben (su mundo y el exterior). Las respuestas no estan en el texto pero es información que es necesaria para poder entender la información del mismo.
- *Lectura evaluativa:* Tiene como objetivo juzgar las evidencias y las influencias externas así como regular todo el proceso lector. Las preguntas de este nivel promueven que el alumnado haga una lectura crítica, es decir, cuestione tanto la información como su propio proceso lector.
- *Lectura creativa:* Tiene la finalidad de promover que los alumnos utilicen el nuevo conocimiento para aplicarlo a otras situaciones. Las preguntas que lo favorecen son las que estimulan que el lector vaya más allá del texto. Para éste tipo de pregunta se deben buscar argumentos científicos que no estaban explícitamente en el texto. Estas preguntas son también las que generalmente nos indican si realmente los alumnos han entendido lo que han leído y qué es lo que han aprendido.

Una vez respondido y debatido el cuestionario, se puede alentar a la clase a buscar más información sobre la historia y trayectoria de la Asociación de Las abuelas de Plaza de Mayo. Para ello, recomendamos utilizar las páginas oficiales, videos y material eleborados a tal fin (Abuelas de Plaza de Mayo, s.f.; 2008; 2013) (Penchazadeh, 2013).

IV. b) Actividad 2: Hablar – *Progresión de generos discursivos, de narrativas a informes audiovisuales basados en actividades experimentales.*

Para evitar que los contenidos de ciencias en el colegio se presenten como construcciones arbitrarias que implican la asimilación de conceptos teóricos y abstractos, se proponen prácticas experimentales de laboratorio, laboratorios virtuales y un estudio de caso de lápiz y papel. En cada una de estas práctica se propone un registo de lo realizado con un nivel de complejidad creciente (Cassany, 2008). Comenzando por una narrativa oral (video), pasando luego, por una narrativa escrita y finalmente la realización de un informe audiovisual.
La actividad consiste en que los estudiantes realicen una secuencia completa de identificación filial a través de pruebas genéticas. Esta actividad es una simulación del uso de la ingeniería genética. Las técnicas que se desarrollan en esta actividad son similares a las utilizadas en los test genéticos para detectar enfermedades o para la identificación de individuos solicitados por el poder judicial. Para ello, esta actividad se estructura en dos partes:

- **Parte I: Extracción de ADN experimental:** Realización de una actividad experimental en el laboratorio con la utilización de material biológico (levadura) para realizar una extracción de ADN. Para la documentación de éste experiemento se solicitará a los estudiantes a realizar un registro mediante un video audio-visual.

- **Parte II: Análisis de datos:** Esta actividad lleva a un plano macroscópico un proceso que es microscópico, a través del uso de papel y lápiz (Marco, 2000). Los estudiantes deberán analizar un caso de un individuo que duda de su identidad. Como producto final de toda esta experiencia, los alumnos han de elaborar un informe audiovisual con lo realizado, incluyendo las conclusiones obtenidas.

IV. c) Actividad 3: Escribir – *Recuperación de los saberes construidos. Encuesta y debate como representación del anclaje de nuevos conceptos. Cierre y reflexión.*

La actividad tiene como objetivos hacer explícito los nuevos términos aprendidos y colocarlos dentro de una red semántica-conceptual para favorecer el anclaje de estas nuevas ideas construidas y promover su uso verbal. Se sugiere que se trabaje con la implementación de una encuesta al finalizar para poder evaluar la incorporación de las nuevas palabras y sus significados.

V) RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Se implementó la secuencia didáctica en sexto año del colegio secundario rural IPEM N°371 de Santa Elena, Córdoba, el cual posee la especialidad en Turismo. Los participantes fueron 10 estudiantes de 17 años (5 mujeres y 5 hombres) junto a tres docentes de las siguientes asignaturas; Lengua, Cuidadanía y Política y Química.

Con el docente de Lengua los estudiantes realizaron la actividad 1 correspondiente a la lectura y análisis de un artículo periodístico. Con la docente de Ciudadanía y política se trabajo el contexto histórico de la asociación Abuelas Plaza de mayo y se realizó un video-debate. Con la docente de química se realizó la actividad 2 correspondiente a las actividades de laboratorio y sus registros audiovisuales. Por último, se evaluó dicha secuencia con una serie de entrevistas y encuestas a los docentes y estudiantes involucrados, Actividad 3 (Figura 1 y 2).

Figura 1: Fotografía del curso mostrando el periódico de la asociación Abuelas Plaza de Mayo.

Figura 2: Izq) Fotografía del curso durante el video-debate. Der) Fotografía de estudiantes durante la actividad de laboratorio “extracción de ADN experimental”.

V.a) Resultados de la Actividad 2: Hablar

Los registros audiovisuales que los estudiantes relalizaron durante el laboratorio de química en la extracción de ADN de levadura y la actividad lápiz y papel de determinación de identidad se encuentran en el siguiente repositorio digital:

- Repositorio Digital: shorturl.at/cjxX3

Se observó que los estudiantes mostraron interés en dejar un registro con lenguaje apropiado y detallado del procedimiento. Además, no dudaban de volver a grabar si no les conformaba la versión registrada. Este patrón se repitó en los dos grupos. Finalmente hacian la entrega del video que más les satisfacía en términos de lenguaje, postura y coherencia conceptual.

V.b) Resultados de la Actividad 3: Escribir

Las encuestas mostraron que la mitad de los estudiantes vincularon sus **aprendizajes** a contenidos de química, mientras que la otra mitad a conocer la experiencia de las Abuelas de Plaza de Mayo:

> *"Aprendí sobre la vida de estas abuelas."*
> *"Aprendí a compartir y a conocer más sobre las abuelas."*
> *"Aprendí mucho respecto al ADN."*
> *"Aprendí que la ciencia está en todo y que sin ella no se descubrirá nuevas cosas."*
> *"Aprendí que la ciencia es fundamental para la vida cotidiana."*
> *"Como se ve la sangre a través del microscopio."*
> *"Lo que aprendí fue el procedimiento de la extracción de ADN."*
> *"Aprendí mucho. Como dije recordé muchas cosas como estaba formado el ADN, cómo se usa un microscopio, como se ve la sangre, etc."*
> *"Lo nuevo que me llevo es lo del ADN y el proceso del experimento."*
> *"Lo que aprendí y conocí fue la gran lucha que tuvieron las abuelas y en la forma en que se descubrieron los nietos."*
> *"Me encantó poder ver el ADN de los elementos que mezclamos, que la principal fuente fue la levadura"*
> *"La verdad me gustó todo en general, lo que más me interesó fue sobre lo de cortar secuencias, los radiactivos y comparar. me encantó la idea del microscopio."*
> *"Lo que más me gustó fue entender y conocer un poquito como fue y como la*

pasaron las abuelas en la búsqueda de sus nietos. Me gustó saber un poco el procedimiento del ADN"

"Me gustó investigar sobre el ADN y sobre lo que hacen las abuelas para poder hacer justicia".

Las encuestas, además, mostraron que los estudiantes reconocieron como la mayor **dificultad** el hablar, argumentar y describir un procedimiento experimental en términos científicos.

"La entrevista."

"Grabar los videos de los procedimientos."

"Lo que más me costó fue hacer los videos del resumen."

"Lo más difícil fue para mí hacer el procedimiento con lo de la sal y la levadura."

"Hablar en cámara, ponerme serio."

"Hacer los videos."

"Lo más difícil fue lo videos, porque cada vez que se necesitaba grabar los demas no hacían silencio."

"Lo que más me complicó un poco fue la última propuesta en la que tenia que explicar los procedimientos que habia que hacer para encontrar a los nietos."

En cuanto a la **imagen de la ciencia**, la describieron en propias palabras como una actividad fundamental para la sociedad, de creacción colectiva y al ser científico como un camino posible.

"Que la ciencia es el saber de las personas."

"Es donde todos podemos ser científicos."

"Me llevo la imagen de personas apasionadas por descubrir nuevas cosas y colaborar con la sociedad."

"La imagen de la ciencia que me llevo es la de entender que para todo hay que saber un poquito mas de ciencia."

"Investigar, descubrimientos."

"Me llevo una imagen muy buena y una forma de descubrir cosas."

"de imagen me llevo todo, ya no es solo un señor con guardapolvo y todo eso."

"Me llevo una imagen porque pensaba que la ciencia era un solo tema pero ciencia abarca muchísimos lugares y todo el tiempo la ciencia está interviniendo."

"Que la ciencia está en todos lados y es importante para la resolución de muchas problemáticas e indicios de futuras soluciones."

VI) CONCLUSIONES

En conclusión, hablar, leer y escribir no son habilidades que puedan aprenderse una única vez para aplicarse a cualquier situación. Es necesario darles lugar para promover una alfabetización académica. Por otro lado, analizar un caso real en donde la ciencia dio respuesta a un problema social, interpeló directamente a una representación de la ciencia como un algo debatible, cultural, político y argumentativo.

Dicho en las propias palabras de la Directora *"Sí puedo aportar lo interesante que me resultó la propuesta con la docente de ciudadanía y política me la comentó. No dudamos en acercarla a este grupo de estudiantes y docentes por el potencial pedagógico que encierra la temática abordada, la metodología que utiliza y las posibilidades concretas de articulación con la educación superior que esta ofrece. Valoro la riqueza y significatividad, tanto de la UNC como de la escuela secundaria, de ofrecer situaciones de aprendizajes abordadas interdisciplinarmente."*

VII) BIBLIOGRAFÍA

Amantze Regueiro, S. (2010). Análisis genético para la identificación de niños apropiados: construcción política y científica de la "naturaleza" y el parentesco. *Revista Estudos Feministas*, 18 (1), 11-32.

Carlino, P. (2002). ¿Quién debe ocuparse de enseñar a leer y a escribir en la universidad? Tutorías, simulacros de examen y síntesis de clases en las humanidades. *Lectura y vida*, 23 (1) 6-14.

Carlino, P. (2005). *Los estudios sobre escritura en la universidad: Reseña para una línea de investigación incipiente.* XII Jornadas de Investigación en Psicología y Primer encuentro de investigadores en Psicología del Mercosur "Avances, nuevos desarrollos e integración regional". Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Disponible en: https://www.aacademica.org/paula.carlino/49

Carlino, P. (2013). Alfabetización Académica Diez Años Después. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18 (57), 355-381.

Carlino, P.; Iglesias, P. y Laxalt, I. (2013). Concepciones y prácticas declaradas de profesores terciarios en torno al leer y escribir en las asignaturas. *REDU. Revista de docencia universitaria,* 11 (1) 105-135.

Cassany, D. (2008). Metodología para trabajar con géneros discursivos. Jornadas sobre lenguajes de especialidad y terminología; Leioa, Biscaia, 1 febrero de 2008.

Lemke, J. L. (1990). Talking science: Language, learning, and values. (Ed. Norwood) NJ: Ablex Publishing Corp.

Marco, B.; Ibáñez, T.; y Albero, A. (2000) *Diseño de actividades para la alfabetización científica. Aplicaciones a la Educación Secundaria.* Apuntes IEPS. Madrid:Narcea.

Quilez Pardo, J. (2016). ¿Es el profesor de Química también profesor de lengua? *Educación Química*, 27 (2), 105-114.

Sanmartí, N. (2010). Enseñar a leer (y a escribir y hablar) desde todas las áreas. Disponible: https://www.youtube.com/watch?v=vRiqHaBDWVk&list=PLB49BF88839294071

Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 4 (12), 8-32.

VIII) FUENTES

Abuelas de Plaza de Mayo (s.f.). Disponible en: https://www.abuelas.org.ar/item-difusion/nivel-secundario-y-terciario-18

Abuelas de Plaza de Mayo. (2008). Las abuelas y la genética. El aporte de la ciencia en la búsqueda de los chicos desaparecidos. Buenos Aires: Los Talleres Gráficos. Disponible en: https://www.abuelas.org.ar/archivos/publicacion/LibroGenetica.pdf

Abuelas de Plaza de Mayo (2013) *99.99% La ciencia de las abuelas.* [video]. Buenso Aires: Secretaria de Cultura de la Nación. Capítulo 01 - Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=-p2aNVhoRxI. Capítulo 02 - Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=yfvdv_Gyjmg. Capítulo 03 - Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=LRRFxsbv2bo. Capítulo 04 - Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=1xx8MsaMUVc

Salas, J. (2015, 13 de septiembre). La ciencia de las Abuelas. El Pais. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2015/09/04/ciencia/1441363331_846341.html

Penchazadeh, V. (conferencista). (2013). Genética y derechos humanos [video]. Argentina: TedxRiodelaPlata. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=7lPRKAu5xbA

IX) ANEXO

ACTIVIDADES “LA GENÉTICA Y LAS ABUELAS”

Activiadad 1. – *Lectura de textos reales. Actividad individual.*

Lee atentamente el artículo periodístico “La ciencia de las Abuelas” del diario El Pais (https://bit.ly/2MRG8jP) y responde el siguiente cuestionario:

1. ¿Cuál era el problema que presentaron las abuelas a la comunidad científica? ¿Qué las impulsaba a resolverlo?
2. ¿Por qué no se podía utilizar el ADN de los nietos para reestablecer su identidad?
3. ¿Cuál crees fué el logro más importante que alcanzaron las abuelas junto a los científicos?
4. ¿Cómo le explicarías el “índice de abuelidad” y su importancia a tus padres?
5. Cuando la científica Mary-Claire King dice *"Nosotros usamos la genética para construir casas indestructibles para el regreso de los niños robados"* ¿A qué se refiere?
6. ¿Te quedaste con ganas de saber un poco más sobre Las abuelas? Investiga en las páginas oficiales de la asociación que otras cosas vienen haciendo.

Actividad 2: – *Actividades Experimentales, Virtuales y de Lápiz y papel. Actividad grupal.*

Parte I: “Extracción de ADN experimental”

Objetivo

Extraer ADN de una muestra biológica, observarlo en microscopio y registrar el proceso mediante un audiovisual.

Materiales

- 80 g de levadura de panadería *(Saccharomyces cerevisiae)*
- Vaso de precipitados
- Agua
- Varilla de vidrio o cucharita
- Sal
- Jugo de medio limón
- Embudo de vidrio
- Papel de filtro

- Tela delgada
- Cuchara de metal
- Alcohol
- Detergente
- Aguja de disección
- Microscopio óptico

Procedimiento

1. Colocar 80 g de levadura de panadería en un vaso de precipitados y agregar 150 mL de agua fría. Mezclar con la ayuda de una varilla de vidrio o cucharita hasta disolver la levadura.
2. Agregar a la mezcla 1/3 de cucharadita de sal y 3 chorros de jugo de limón sin semillas. Mezclar bien.
3. Filtrar el preparado utilizando un embudo de vidrio cubierto de un papel de filtro y una tela delgada.
4. Recoger los restos presentes en la tela con la ayuda de una cuchara de metal y colóquenlos en un vaso de precipitados. Desechar el filtrado.
5. Agregar al vaso de precipitados 150 mL de agua fría, 1/3 cucharadita de sal, 3 cucharaditas de alcohol y 2 gotas de detergente. Mezclar bien durante 20 minutos.
6. Agregar a la mezcla 3 cucharaditas de sal y mezclen bien durante 10 minutos más.
7. Dejar reposar la mezcla 24 hs. Se observará un precipitado de levaduras. Deséchenlo y guarden el líquido. Diluír el líquido con 3 veces su volumen en alcohol. Se observará un precipitado de levaduras donde encontrarán una maraña de fibras de ADN de color transparente. Extraer con una aguja de disección.
8. Colocar la maraña de fibras de ADN en un portaobjeto y observar al microscopio óptico. Intentar separar las fibras con la ayuda de una aguja de disección para facilitar su observación.

Registo audio-visual

Les invitamos a que filmen un pequeño video contando en sus propias palabras lo realizado y algunas reflexiones en torno a las siguientes preguntas:

1. *El ADN que usaron los científicos para Las Abuelas, ¿De dónde lo podrían haber extraído? Menciona diferentes fuentes de ADN posibles.*
2. *¿Por qué se usó un detergente para la extracción de ADN?*

3. *¿Esa maraña obtenida es solamente material genético o hay más componentes?*
4. *¿Qué se observa a través del microscópio óptico? ¿Qué forma tiene?*

Parte II: Lápiz y papel "Búsqueda de identidad"

Con los conceptos que hemos trabajado hasta ahora, les invitamos a ponerse en los zapatos de los científicos de Las Abuelas y realizar el análisis del siguiente caso:

"Un joven que duda de su identidad, acude al banco genético de Las Abuelas para verificar su parentezco con algún familiar desaparecido. Uds. como parte del equipo científico trabajarán para contribuir a resolver esta incognita. Para ello, proceden a la toma la muestra de sangre y realizan un test genético para decidir quién es la abuela y por lo tanto, la madre o padre, biológica".

Procedimiento

Se trabajará en grupo. Cada integrante del grupo trabajará con una muestra diferente, osea con el ADN mitocondrial de un individuo. Por lo que cada integrante representa un tubo de ensayo que contiene un material genético diferente y en el que se van a ir desarrollando las distintos pasos metodológicos implicados en la realización del test genético hasta resolver quién es el familiar del joven.

Materiales

- Las tiras de papel representarán secuencias de bases del ADN mitocondrial de cada uno de los personajes de la historia: joven, Abuela 1, Abuela 2 y Abuela 3; y de un modelo o patrón que sirve para contrastar la validez de los resultados del test. Reconstruir las secuencias de ADN mitocondrial de cada individuo, pegando las tiras de papel haciendo coincidir los extremos hasta obtener una sola tira.
- Unas tijeras serán las enzimas de restricción. Cortar el ADN con las enzimas de restricción, es decir, las tijeras, en lugares específicos (por la mitad de GG-CC). Es importante no mezclar el contenido genético de las diferentes muestras.
- Marcadores radiactivos serán las pequeñas secuencias de ADN que se resaltarán con marcador fluorescente. Pegalos a sus bases complementarias.
- Una cartulina servirá de gel de electroforesis. Colocar los fragmentos en orden decreciente de tamaño en la cartulina dividida en columnas que correspondan a cada individuo.

Marcadores radioactivos					
GTA	GTA	GTA	GTA	GTA	GTA
GTA	GTA	GTA	GTA	GTA	GTA
GTA	GTA	GTA	GTA	GTA	GTA

Muestra	ADN mitocondrial
Joven	1 - CCACATCAGTTAGACCGAGGCCAT - 2
	2 - GGCCAACCGACGGCAAGGCCCGAC - 3
	3 - AGGCCAAAGACGGCCATATAGGGGG
Abuela 1	1 - CCGGTACATTACCAGGCCAAGGAT - 2
	2 - ACGGCAAGCAGGCCTTCATGGCCA - 3
	3 - AGGCCTTAGCACGGGCCAATGACGG
Abuela 2	1 - CCGAGGCCAGGGTATACCGGTATA - 2
	2- GGCCAATTTGGCCGGCATGGGCCG - 3
	3 - ATACAGCCGATGGCCATATAGGGGG
Abuela 3	1 - CCTAGACGGCCAGGCACAAGCCAG - 2
	2 - GCCATGGCCACATCAGTTAGACCG - 3
	3 - AGGCCGAATCAGGCCTTATTGCATGG
Modelo	1 - CCAAGACATTATGCAGATGGCCAA - 2
	2 -TAGACATTACGGCCATACCAGAGG - 3
	3 - CCCAACATGGCCAAACACACCCAT - 4
	4 - CAGGCCATGGCAGACGGGCCATAC - 5
	5 - GGCCATGG

Actividad 3: Escribir – *Encuesta y Debate. Cierre y reflexión.*

Encuesta.

Con las palabras nuevas que han ido surgiendo a lo largo de éste trabajo, les invito a responder la siguiente encuesta de manera indivudual.

1. **Sobre vos**
   a) Género
   b) Edad

2. **Sobre la actividad**
   a) ¿Qué fué lo que más te gustó?

b) Según tu criterio ¿Qué le faltó?
c) ¿Qué aprendiste con los debates y las actividades propuestas?
d) ¿Qué fué lo más dificil de hacer?
e) ¿Qué imagen de ciencia te llevás?
f) Del 1 al 10 ¿Cómo evalúas a la propuesta?
g) Deja un comentario

Debate.

Para reflexionar y compartir en la puesta común, además de los conceptos relacionados a la química y la biología, ¿Qué otras cosas aprendiste? ¿Qué opinás sobre las ciencias naturales, son tan neutrales u objetivas como se dice?