

Eje temático: Enseñanza de química y su articulación con nivel medio

“ADN: EL MISMO ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN GENÉTICA PARA TODOS LOS SERES VIVOS”

Autores: Castaño C.^{1*}; García P.¹, Lorda G.¹

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam. Uruguay 151. Santa Rosa la Pampa.

e-mail: caro@exactas.unlpam.edu.ar

Breve texto para difusión

En este espacio se abordarán temas de química biológica con alumnos de nivel medio, como estrategia para mejorar la articulación entre la enseñanza de la escuela media y la universidad.

Palabras Clave: ADN - química biológica - articulación nivel medio.

Introducción y objetivos

Durante el año 2014 participamos del Programa de comunicación científica “Interactuando con la ciencia” en la Universidad Nacional de La Pampa. El Programa está orientado a estudiantes de nivel secundario, a fin de incentivar las vocaciones científicas y por otro lado facilitar el aprendizaje de problemas y teorías científicos, con una metodología participativa y dinámica. Dentro de la carrera Licenciatura en Química, y como docentes de la asignatura Microbiología General y Aplicada, detectamos la necesidad de transmitir nuestros conocimientos a alumnos del nivel medio como una manera amigable de acercarlos a temas enmarcados dentro de la Química Biológica que no son tan fáciles de abordar.

Últimamente, son numerosos los intentos para motivar al alumnado haciendo atractiva la Química mediante su acercamiento a situaciones cotidianas. La eficacia de estas experiencias va a depender de la conexión entre el fenómeno considerado, el fundamento científico del mismo y el nivel del alumno. Para que se cumplan las expectativas previstas se deberán satisfacer los intereses de los alumnos, según su etapa de desarrollo cognitivo, sin renunciar al asentamiento de contenidos y teorías. [1]

El conocimiento del ácido desoxirribonucleico (ADN), su estructura y función es determinante para comprender su valor ya que es una molécula que forma parte de todas las células y contiene la información genética utilizada en el desarrollo y funcionamiento de los organismos y que se transmite de generación en generación.

Dada la importancia de esta molécula es que se planteó como objetivo de este trabajo profundizar con los estudiantes aspectos vinculados con la estructura química de la molécula de ADN y relacionarlas con su función. Los estudiantes aprenden a partir de conocimientos previos sobre el tema, por lo tanto si logramos que estos conceptos queden claros y sin ideas erróneas se podrá construir el nuevo conocimiento a partir de lo que ya saben. [2] Además aquellas personas que puedan comprender, desde los primeros niveles de enseñanza, las distintas aplicaciones de la Química serán capaces de entender mejor el mundo que los rodea.

Antecedentes y fundamentos

Todas las células contienen la información necesaria para realizar distintas reacciones químicas mediante las cuales crecen, obtienen energía y sintetizan sus componentes. Esta información está almacenada en el material genético, el cual puede copiarse con exactitud para transmitir dicha información a las células hijas. Sin embargo estas instrucciones pueden ser modificadas levemente, es por eso que hay variaciones individuales y un individuo no es exactamente igual a otro de su

misma especie. De este modo, podemos decir que el material genético es lo suficientemente maleable como para hacer posible la evolución.

La información genética o genoma, está contenida en el ácido desoxirribonucleico (ADN) en todos los organismos celulares. Existe otro tipo de ácido nucleico: el ARN ó ácido ribonucleico, necesario para que se exprese la información contenida en el ADN.

Los ácidos nucleicos resultan de la polimerización de monómeros complejos denominados nucleótidos. Un nucleótido está formado por la unión de un grupo fosfato al carbono 5' de una pentosa (Fig 1). A su vez la pentosa lleva unida al carbono 1' una base nitrogenada.

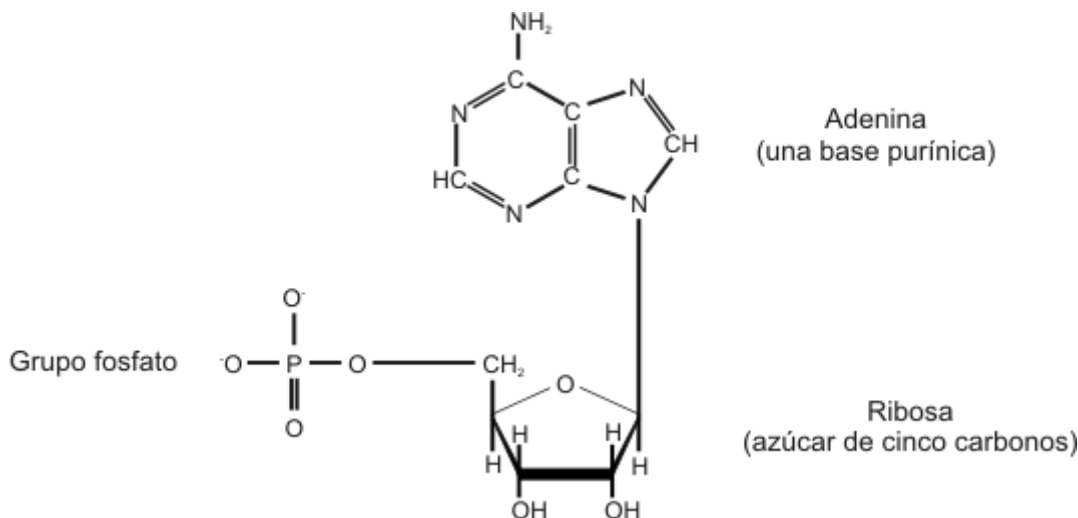


Figura 1: Estructura de un nucleótido

Las bases nitrogenadas son moléculas cíclicas y en la composición de dichos anillos participa, además del carbono, el nitrógeno. Estos compuestos pueden estar formados por uno o dos anillos. Aquellas bases formadas por dos anillos se denominan bases púricas (derivadas de la purina). Dentro de este grupo encontramos: Adenina (A), y Guanina (G). Si poseen un solo ciclo, se denominan bases pirimidínicas (derivadas de la pirimidina), como por ejemplo la Timina (T), Citosina (C), Uracilo (U).

Así el ADN forma una doble hélice, con las bases dirigidas hacia el centro, perpendiculares al eje de la molécula (como los **peldaños** de una escalera caracol) y las unidades azúcar-fosfato a lo largo de los lados de la hélice (como las **barandas** de una escalera caracol).

Las hebras que la conforman son complementarias, A se aparea con T y C con G, el apareamiento se mantiene debido a la acción de los puentes hidrogeno entre ambas bases.

Así, la secuencia de nucleótidos, especifica una secuencia de aminoácidos (estructura primaria de una proteína). La especificidad de la secuencia de aminoácidos determinada por la secuencia de bases del ADN está regida por el código genético. La secuencia de bases del ADN, que codifica una proteína, es un GEN. De esta forma, el ADN al almacenar la estructura de las enzimas y otras proteínas reguladoras, ejerce el control del metabolismo celular.

Encontramos ADN en el núcleo de las células animales y vegetales, en los organismos procariontes, en organoides como los cloroplastos y mitocondrias, como así también en algunos virus, los que se denominan ADN - virus. [3]

Descripción de la propuesta

Para el desarrollo de esta propuesta se realizó una difusión por parte de la Universidad a los distintos colegios de la ciudad. En dicha difusión se aclara que aquellos docentes de nivel medio que desearan participar de dicho taller, debían contar con grupos de chicos que tuvieran cierto conocimiento acerca del tema a tratar, en este caso sobre la estructura de la molécula de ADN y su función. Los alumnos asistieron a los laboratorios de la universidad, y se aprovechó la oportunidad para que los diversos grupos de docentes del Departamento de Química les comenten acerca de las distintas líneas de investigación que se llevan a adelante.

Seguidamente utilizando alguna de las aulas disponibles se realizó un intercambio de conocimientos entre los docentes universitarios y los alumnos del nivel medio, tratando de despertar algunos interrogantes que mediante una explicación de los docentes sumada al desarrollo del práctico ayuda a aclarar ciertos conceptos difíciles de interpretar. La actividad práctica se lleva a cabo en el laboratorio con la aclaración de las condiciones de trabajo en cuanto a la utilización de la protección adecuada y los cuidados a tener en cuenta por los reactivos que se manipulan. Se presenta el material a utilizar y la función de cada instrumental que se utiliza. La actividad desarrollada se detalla a continuación:

Los estudiantes extrajeron ADN de bananas licuadas con agua. Una parte de esta mezcla de banana, luego se trata con shampoo y sal, se mezcla durante 5-10 minutos, y luego se escurre a través de un filtro. A lo filtrado se le agrega alcohol frío y es éste el momento cuando el ADN de la solución de banana se precipita y se hace visible.

El detergente disuelve los lípidos (moléculas grasas) y las proteínas de la membrana celular, rompiendo las uniones que mantienen la integridad de la misma. De esta forma se libera el contenido celular. Luego, el detergente forma complejos con los lípidos y las proteínas, permitiendo que los mismos sean separados del ADN por filtración. Así se libera el ADN. La sal permite que el ADN precipite en una solución fría de alcohol y que las cadenas de ADN no se corten. [4]

Luego de realizar la experiencia se propone la resolución de un cuestionario con el fin de analizarlo y revisar los conceptos en cuestión.

Expectativas de la propuesta y/o evaluación de la misma

Es nuestro objetivo que la actividad propuesta, que ya fue realizada en el marco del Programa de comunicación científica "Interactuando con la ciencia" en la Universidad Nacional de La Pampa, se establezca como una oferta hacia los establecimientos de nivel medio de la provincia como una manera de acercar la comunidad científica universitaria con la sociedad, sumada a la articulación con el nivel medio. En particular la elección de trabajar sobre el ADN tiene como objetivo que los estudiantes puedan responder a si todos los seres vivos contienen ADN, en donde se encuentra, si es posible verlo a simple vista, que diferencia puede haber entre el ADN presente por ejemplo en la banana y el de otro ser vivo, etc. Todo esto lleva a realizar un aprendizaje del tema a partir de interrogantes que surgen en la vida cotidiana y que llevarían a comprender un tema en un ámbito formal.

Conclusiones

La didáctica es un esquema conceptual pre-científico que requiere que la enseñanza sea acompañada con una indispensable capacidad de crítica de fundamentos y conclusiones por parte del alumno. La crítica es, necesariamente, un elemento integrante del espíritu científico. Una propuesta de trabajo práctico a realizar sobre un tema específico, pretende lograr la transformación del pensamiento pre-científico acerca de la enseñanza superior en un pensamiento científico, y por ello crítico. Se plantea como objetivo general que el alumno logre: incorporar y afianzar los

conocimientos teóricos, conocer y realizar distintas metodologías experimentales, y, en base a éstos logros, que pueda desarrollar un criterio científico. Se intenta-ambiciona-espera enseñar para el pensamiento y la comprensión, lograr un conocimiento generativo que sería aquel que puede ser usado para interpretar nuevas situaciones, para resolver problemas, para pensar y razonar y para aprender.

Este tipo de experiencias apuntan a que el alumno se incline a usar la evidencia. Estas inclinaciones se desarrollan con el tiempo si los alumnos tienen experiencias repetidas en las que se requiere de evidencia. Este tipo de herramientas desempeñan un papel decisivo en la actividad cognoscitiva de los alumnos, inducen diversos modos de representación, de comprensión, de conceptualización. Por esta razón constituyen auxiliares que pueden permitir descubrir invariantes y elaborar representaciones que no podían desarrollarse antes.

Referencias bibliográficas

[1] J. A. Fernández López y J. I. Moreno Sánchez. La química en el aula: entre la ciencia y la magia. <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/1088/1/gac.pdf> 2008.

[2] G.E. Ayuso y E. Banet. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las ciencias 2002, 20 (1), 133-157.

[3] B. Alberts, D. Bray, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, y P. Walter. Introducción a la Biología Celular. 3º Edición. 2011. Capítulo 5. Editorial Médica Panamericana.

[4] Programa Educativo ArgenBio. Programa educativo Por qué Biotecnología (PQBio). Cuaderno N° 3. ADN, genes y código genético. http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_03_act.asp