

Estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos biológicos abstractos en el bachillerato

- David Cruz Sánchez
- Violeta Méndez Solís
- Karla Verónica García Cruz

Escuela Nacional Preparatoria Plantel 8, UNAM

** EL CHAT

La ciudadanía en la mediación digital
22 al 26 de junio del 2020



ANTECEDENTES

Durante la práctica docente de asignaturas como Biología

- Es común ejemplificar conceptos con: imágenes, esquemas, fotos, dibujos.
- La didáctica de ciertos conceptos es compleja con modelos en 2D.

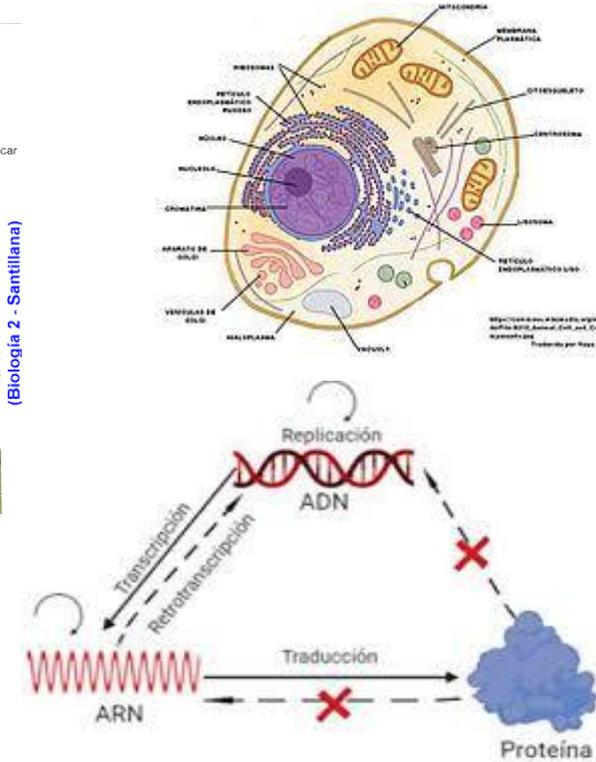
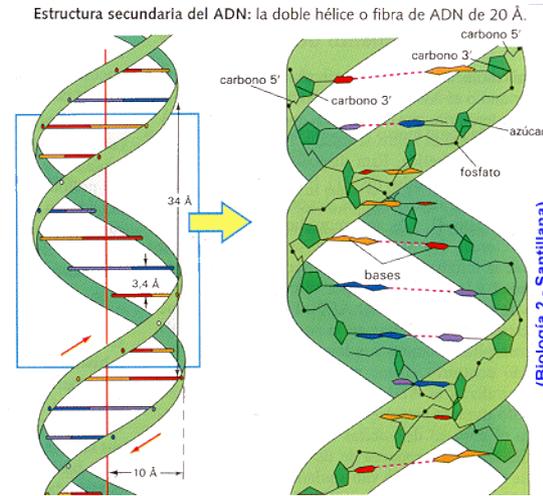
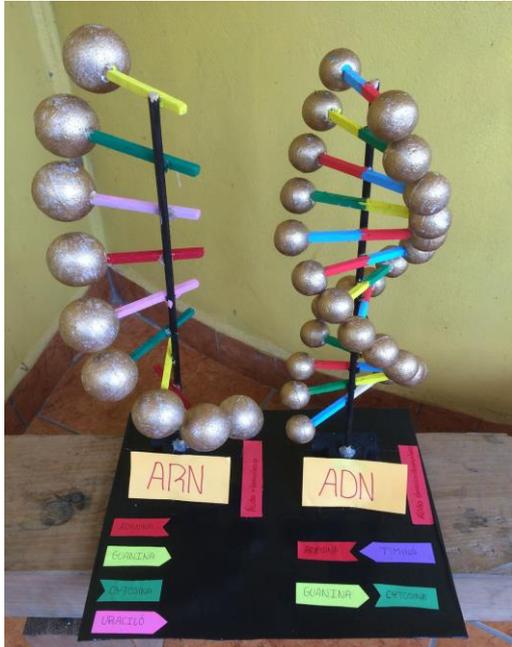


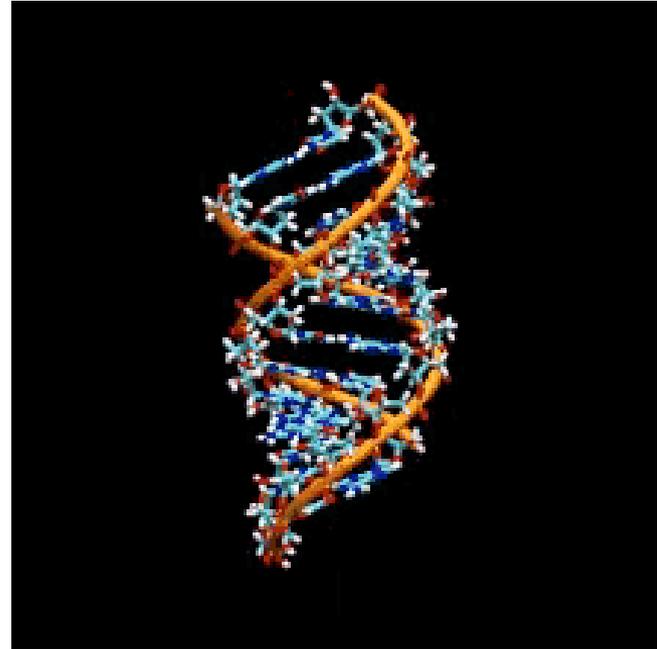
Figura 1. Dogma central de la biología molecular. Adaptado de Crick 1970.

Entonces suele ser habitual la utilización de maquetas o modelos como recurso didáctico complementario

- Alternativas típicas: maquetas físicas.



- Alternativas en la era digital: modelos 3D digitales.



El uso de esta herramienta se centra en la creación de estos modelos por el alumnado

Ventajas modelos 3D digitales:

- 1) Tecnología-vida cotidiana alumnos(as).
- 2) Favorecen creatividad.
- 3) Constructivismo.
- 4) Despiertan el interés en los temas.
- 5) Alumno(a) protagonista del proceso.
- 6) Estrategia lúdica de enseñanza-aprendizaje.



Los ejes transversales son elementos indispensables para la práctica docente actual

En los programas actualizados de la ENP se incorporan los ejes transversales para abordar la enseñanza de las disciplinas.

- Lectura y escritura.
- Habilidades para la investigación.
- Comprensión de textos en lenguas extranjeras.
- Aprendizajes y construcción de conocimiento con TIC.
- Formación en valores.

LA PRÁCTICA

Nuestra propuesta para la formación integral de alumnas(os):

Unidad 3 del programa de estudios de Biología IV de la ENP

3.5 Bioelementos y biomoléculas.

3.9 Genes y cromosomas.

- Nos enfocamos en los ejes transversales:
 - Habilidades para la investigación y la solución de problemas.
 - Comprensión de textos en lenguas extranjeras.
 - Aprendizajes y construcción de conocimiento con TIC.

OBJETIVO

Que los alumnos(as) conozcan, comprendan y analicen la estructura y función de los ácidos nucleicos (DNA y RNA), mediante trabajo colaborativo, investigación documental y elaboración de modelos 3D utilizando *software* gratuito de diseño gráfico.

PARTICIPANTES

- Estudiantes del quinto año de la ENP plantel 8.
- Que cursaron la asignatura Biología IV.
- Grupo 565 secciones A y B.
- Turno vespertino.
- Alumnado de entre 16 a 17 años.



<https://www.gaceta.unam.mx/la-unam-inicia-cursos-con-cifra-sin-precedente-de-mas-de-356-mil-estudiantes-graue/>

GUIÓN METODOLÓGICO

- Para la construcción de conocimiento **con TIC**, se proyectó el video “La Doble Hélice” de 16:58 min, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=FMIsQlrtg_w
- Cuestionario **en inglés** por equipos, para evaluar la comprensión de los conceptos clave abordados en el video. <https://www.biointeractive.org/classroom-resources/activity-double-helix>
- **Investigación** sobre la estructura y función de los ácidos nucleicos y su importancia para la transmisión de la información genética. **Trabajo colaborativo** usando **TIC**, por lo que, plasmaron **su escrito** en un documento compartido de “**Google Docs**”
- **Elaboración diseño digital en 3D** de un nucleótido, un DNA y un RNA **utilizando TinkerCAD** y su respectiva **publicación** en la galería **online** del *software*.

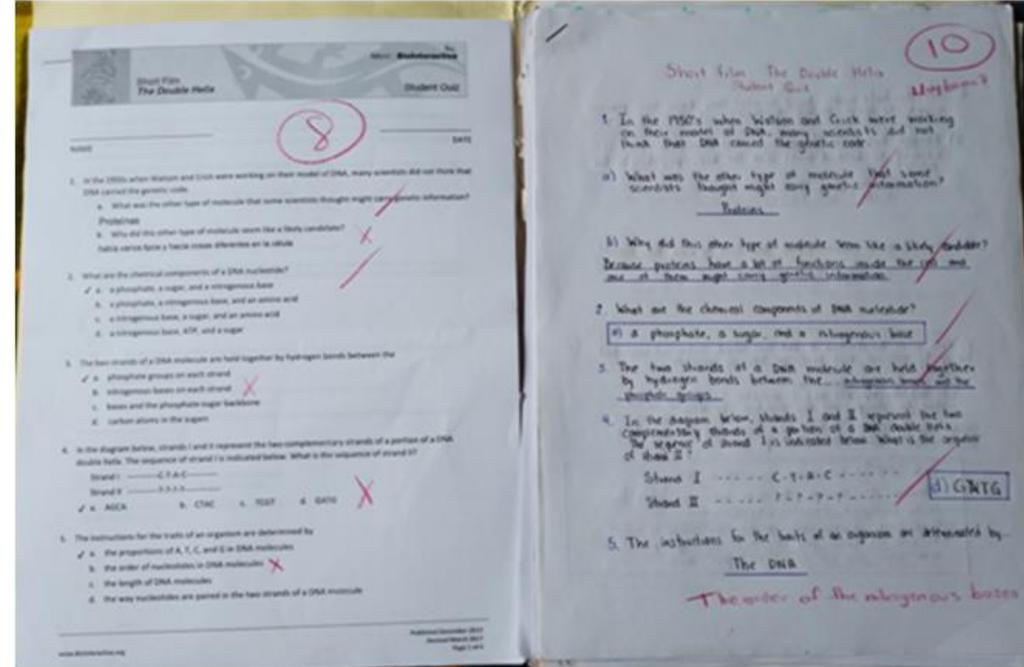
RESULTADOS

[Video: La Doble Hélice | HHMI BioInteractive](#)

CUESTIONARIO EN INGLÉS



La Doble Hélice | HHMI BioInteractive Video



INVESTIGACIÓN

RESULTADOS

Definición de ADN

El ADN, o ácido desoxirribonucleico, es una molécula compleja que se encuentra en el núcleo de las células y constituye el principal constituyente del material genético de los seres vivos.

La molécula de ADN consiste en dos cadenas que se enrollan entre ellas para formar una estructura de doble hélice parecida a una escalera de caracol. Cada cadena tiene una parte central formada por azúcares (desoxirribosa) y grupos fosfato. Enchanchado a cada azúcar hay una de las siguientes 4 bases: adenina (A), citosina (C), guanina (G), y timina (T). Las dos cadenas se mantienen unidas por enlaces entre las bases.

La secuencia de estas bases a lo largo de la cadena es lo que codifica las instrucciones para formar proteínas y moléculas de ARN.

INVESTIGACIÓN

ESTRUCTURA DEL DNA:
La DNA consiste en 2 cadenas o cabos, esta estructura se refiere como el doble hélice. La espina dorsal de cada uno de estos cabos es una configuración que relanza de un azúcar de 5 carbonos y de un grupo del fosfato. Cada azúcar se sujeta a una de las cuatro bases con nitrógeno: A, T, G, o C. Las espina dorsales del azúcar-fosfato de la DNA están en el exterior del doble hélice.

Vinculación del hidrógeno
La adenina y la timina son emparejados por dos ligaciones de H, mientras que la citosina y la guanina son emparejadas por tres ligaciones de H. Las bases se empujan encima de la escalera y la vinculación hidrofóbica entre las bases da la estabilidad de la molécula de la DNA.

El Base-Emparejar complementario
Los dos cabos de la DNA en la corrida del doble hélice en las direcciones opuestas (antiparalelas el uno al otro) para ayudar a las bases en cada par bajo ajustado en el doble hélice. Esto significa que los nucleótidos en cada cabo de la DNA son exactamente complementarios a ése en el otro cabo.

El base-emparejar complementario de A con T, y de G con C habilita la optimización

Modelos de DNA, RNA y Ácidos nucleicos
Ácido desoxirribonucleico (DNA)

¿Qué es?

El ADN, o ácido desoxirribonucleico, es la molécula que contiene la información genética de todos los seres vivos, incluso algunos virus.

Estructura

La molécula de ADN consiste en dos cadenas que se enrollan entre ellas para formar una estructura de doble hélice. Cada cadena tiene una parte central formada por azúcares (desoxirribosa) y grupos fosfato.

La desoxirribosa se refiere al azúcar, y el nucleico es el ácido formado por el fosfato y la base nitrogenada.

El ADN tiene una parte central con un azúcar y un fosfato, a la que se enlazan unas moléculas llamadas bases, que pueden ser de 4 tipos: adenina, citosina, timina y guanina, que pueden ser nombradas como A, C, T, G. El orden en que se combinan una después de la otra, es lo que codifica la información genética. Las dos cadenas se mantienen

Estructura del DNA

Es el modo en que está compuesto bioquímicamente, es decir la forma de organización específica de las proteínas y biomoléculas que constituyen la molécula ADN.

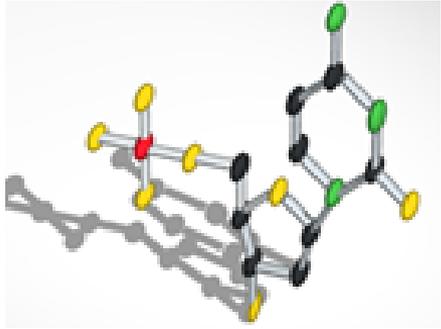
Recordemos que ADN son las siglas del Ácido Desoxirribonucleico. El ADN es un biopolímero de nucleótidos, o sea, una larga estructura molecular compuesta por segmentos (nucleótidos) compuestos a su vez por un azúcar (ribosa) y una base nitrogenada.

Las bases nitrogenadas del ADN pueden ser de cuatro tipos: adenina (A), citosina (C), timina (T) o guanina (G), junto a un grupo fosfato. En la secuencia de este compuesto se almacena toda la información genética de un ser vivo, indispensable para la síntesis de proteínas y para la herencia reproductiva, es decir, que sin ADN no habría transmisión de caracteres genéticos.

En los seres vivos procariontes, el ADN suele ser lineal y circular. Pero en los eucariontes, la estructura del ADN tiene forma de doble hélice. En ambos casos, es una biomolécula bicatenaria, o sea, compuesta por dos largas cadenas dispuestas de forma antiparalela (apuntando en direcciones opuestas): sus bases nitrogenadas quedan enfrentadas unas a otras.

RESULTADOS

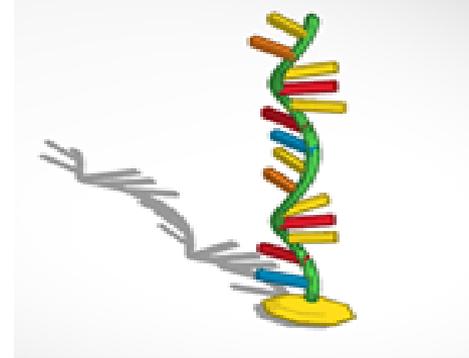
Modelos 3D de Ácidos Nucleicos realizados por alumnas(os)



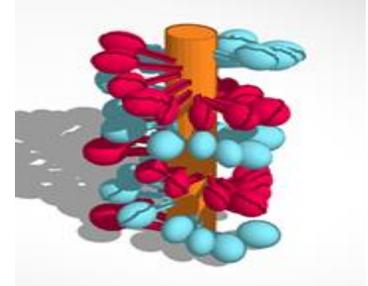
<https://www.tinkercad.com/things/6WeKO1kr2to>



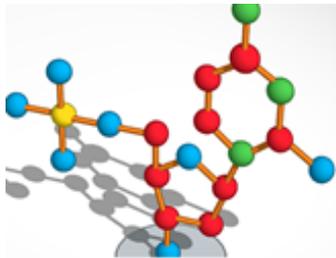
<https://www.tinkercad.com/things/88VKzXHzhwQ>



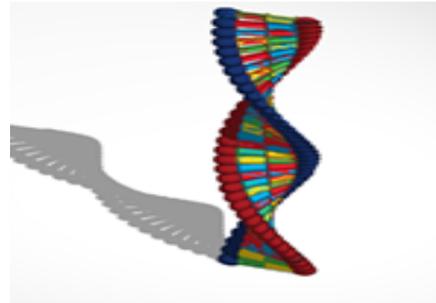
<https://www.tinkercad.com/things/42gkz7urhxT>



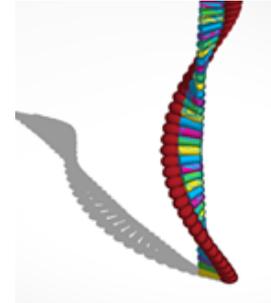
<https://www.tinkercad.com/things/94Pnq9wYoFm>



<https://www.tinkercad.com/things/dCPZyhVai9b>



<https://www.tinkercad.com/things/1xBamxOf1Ta>

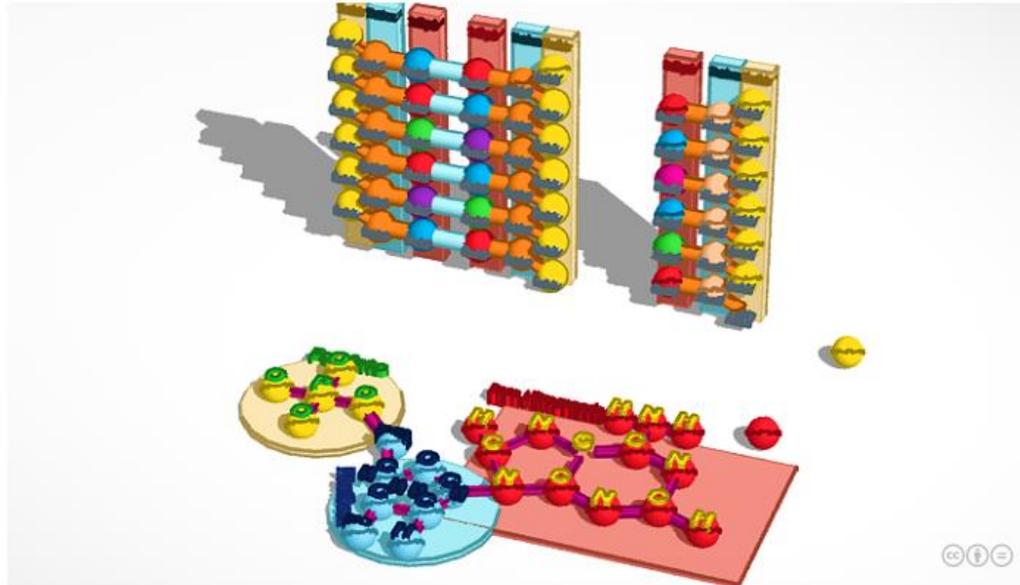


<https://www.tinkercad.com/things/8vajt8qSrlJ>

Publicación en la Galería *online* de TinkerCAD



Galería Blog Aprendizaje Enseñanza Iniciar sesión ÚNETE YA MISMO



Diseñado por:
mar parra

Editado 2/15/20, Creado 2/3/20

Descargar para impresión 3D

Regístrate para copiar

Ver en 3D



Vínculo: <https://www.tinkercad.com/things/7K3aoAsHUof>

CONCLUSIONES

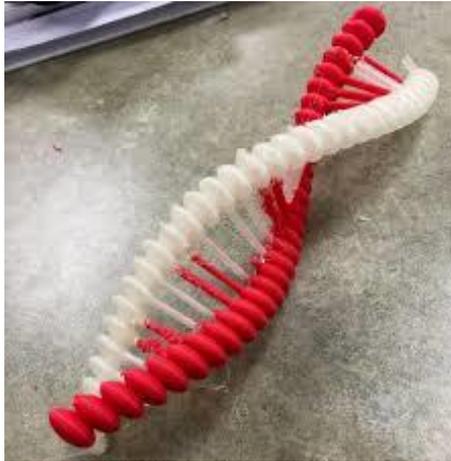
- Alumnos(as) lograron realizar buenos modelos, algunos con buen nivel de detalle.
- Se trabajaron satisfactoriamente diferentes ejes transversales.
- Mayor comprensión de su estructura y función de ácidos nucleicos.
- Alumnos(as) desarrollaron nuevas habilidades digitales con el uso de software especializado de diseño gráfico.

PERSPECTIVA

Imprimir en 3D sus modelos para que los alumnos(as) los pudieran examinar, tocar físicamente y comparar.



https://biociencia.files.wordpress.com/2017/04/img_3870.jpg



https://files.cults3d.com/uploaders/384187/illustration-file/1454424730-7863-4554/Capture_d_e_cran_2016-02-02_a__15.49.52.png



https://files.cults3d.com/uploaders/13799020/illustration-file/dca23e0a-a727-4ea9-8d92-6093d6d464bf/2013-02-28_19.15.21_display_large_large.jpg

REFERENCIAS

- Botero, Carlos. (2008). Los ejes transversales como instrumento pedagógico para la formación de valores. *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN 1681-5653, Vol. 45(2).
- BioInteractive. (2016). Recuperado 13 de junio de 2020, de <https://www.biointeractive.org/es/>
- Blázquez Tobías, P., Orcos, L., Mainz, J., & Sáez, D. (2018). Propuesta metodológica para la mejora del aprendizaje de los alumnos a través de la utilización de las impresoras 3D como recurso educativo en el aprendizaje basado en proyectos. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 8(1), 162-193. Recuperado de <https://revista.psico.edu.uy/index.php/revpsicologia/article/view/419>
- Da Veiga Beltrame, E., Tyrwhitt-Drake, J., Roy, I., Shalaby, R., Suckale, J., Pomeranz Krummel, D. (2017) 3D Printing of Biomolecular Models for Research and Pedagogy. *J. Vis. Exp.* (121), e55427, doi:10.3791/55427.

¡GRACIAS!