



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Cuento gráfico como propuesta didáctica para fortalecer el concepto de célula en estudiantes de décimo grado del Colegio Luis López de Mesa I.E.D

Graphic story as a didactic proposal to strengthen the concept of cell in tenth grade students of the Luis López de Mesa I.E.D. School

História gráfica como proposta didática para fortalecer o conceito de célula em alunos do décimo ano da Escola I.E.D. Luís López de Mesa

Jeraldin Alexandra Jiménez Tobar¹

María Helena Tarazona García²

Randall Steven Flórez García³

Yahira Dayanara Rincón Vaca⁴

Resumen

El concepto de célula está involucrado en todos los procesos de enseñanza de la Biología, es por esto por lo que surge la necesidad de proponer estrategias pedagógicas para abordarlo. Por tanto, el proyecto busca elaborar un cuento gráfico con el propósito de aproximarse a una conceptualización desde su origen, comprendiendo su organización y funcionalidad a partir de los modelos explicativos de estudiantes de grado décimo del colegio Luis López de Mesa I.E.D de Bogotá. El cuento como una propuesta didáctica sencilla y cotidiano que le permite al estudiante conectar la estructura, los organelos y el sistema que la conforman. Para esto se realizó un cuestionario de preguntas abiertas en el que participaron veintinueve estudiantes. A través de este se analizaron y categorizaron las respuestas de acuerdo a cuatro modelos explicativos de la célula. Finalmente, se elaboró el cuento gráfico como una propuesta de uso libre en la enseñanza de la célula.

¹ Estudiante de Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: jeajimenezt@udistrital.edu.co

² Estudiante de Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: mhtarazonag@udistrital.edu.co

³ Estudiante de Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: rsflorezg@udistrital.edu.co

⁴ Estudiante de Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: ydrinconv@udistrital.edu.co



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Palabras claves: Conceptualización, Enseñanza de la biología, Origen celular, TIC's y educación en ciencias.

Abstract

The concept of cell is involved in all teaching processes of Biology, which is why the need arises to propose pedagogical strategies to address it. Therefore, the Project seeks to develop a graphic story with the purpose of approaching a conceptualization from its origin, understanding its organization and functionality from the explanatory models of tenth grade students of the Luis Lopez de Mesa I.E.D school in Bogota. The story as a simple and daily didactic resource that allows the student to connect the structure, the organelles and the system that conform it. For this purpose, a questionnaire of open questions was carried out with the participation of twenty-nine students. The answers were analyzed and categorized according to four explanatory models of the cell. Finally, the graphic story was developed as a proposal for free use in the teaching of the cell.

Keywords: Conceptualization, Biology teaching, Cellular origin, ICT's and science education.

Resumo

O conceito de célula está envolvido em todos os processos de ensino de biologia, razão pela qual surge a necessidade de propor estratégias pedagógicas para abordá-lo. Portanto, o projeto busca elaborar uma história gráfica com o objetivo de abordar uma conceitualização desde sua origem, compreendendo sua organização e funcionalidade com base nos modelos explicativos dos alunos do décimo ano da escola Luís López de Mesa I.E.D., em Bogotá. A história como uma proposta didática simples e cotidiana que permite ao aluno conectar a estrutura, as organelas e o sistema que a compõe. Para isso, foi realizado um questionário de perguntas abertas com a participação de vinte e nove alunos. As respostas foram analisadas e categorizadas de acordo com quatro modelos explicativos da célula. Finalmente, a história gráfica foi criada como uma proposta para uso livre no ensino da célula.

Palabras claves: Conceitualização, ensino de biologia, origem da célula, TICs e educação científica.



Introducción

El mundo está en constante cambio, así mismo debería cambiar el modo de enseñanza de contenidos. Según Ramírez (2009) el proceso de desarrollo del conocimiento siempre va paralelo a la concepción humana del mundo, por lo que sus modalidades no aparecen brusca ni inapropiadamente y menos en abstracto, al contrario, cada una se nutre de la anterior y esta a su vez es propuesta para la que le sucede. Ahora bien, a lo largo de la historia se ha considerado que la célula como concepto científico, tiene gran significado no solo para el desarrollo de la biología como disciplina científica, sino, además, para su enseñanza tanto a nivel secundario (básica) y media (Moreira. et al. 2002). Sin embargo, en las instituciones educativas públicas se enseña la célula partiendo de los contenidos del plan de aula, sin tener en cuenta que estos carecen de una conexión en la historia que conforma al concepto. Es decir que no se abordan los hechos o descubrimientos importantes por parte de diferentes científicos en diferentes épocas que finalmente han concluido en lo que es la teoría celular actual (Ochoa, 2018).

La teoría celular se ha constituido como un contenido curricular obligatorio ya que condiciona y articula la comprensión de los conceptos biológicos (Moreira. et al. 2002). De acuerdo con lo anterior y según los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) establecidos por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (2016) o por sus siglas MEN (2016), las instituciones educativas públicas, específicamente en el área de ciencias naturales, tienen establecida la enseñanza de la célula en grado sexto, donde se plantea que los estudiantes deben comprender las funciones básicas de esta, enfocándose en el transporte de membrana, obtención de energía y división celular. De modo que la discusión de este tema en aulas de clases se aborda desde una perspectiva de conceptos sobre sus partes y sus funciones.

Ahora bien, en la enseñanza de la célula, en este caso la eucariota, no se les responde a los estudiantes las preguntas: ¿de dónde viene? ¿Cómo se originó? O tal vez estas preguntas si serían contestadas por parte del docente, el problema es que a los estudiantes no les surge esa curiosidad debido a que, en la enseñanza de la biología la célula se toma como el inicio de la vida en la tierra omitiendo completamente su historia y las circunstancias en las que surgió.

Para la enseñanza de estructuras como la célula, hay variedad con respecto al uso de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's). Por ejemplo, algunos de los recursos digitales que se han implementado han sido infografías y juegos, así como animaciones y microscopios virtuales que, si bien permiten interactuar con la estructura fundamental de la célula, no brindan información contextualizada acerca de su origen, funcionalidad de sus organelos y participación de los mismos dentro de otros contextos. De acuerdo con Vargas (2017), los recursos educativos didácticos además de que son un apoyo



pedagógico que refuerzan la actuación del docente, responden a los requerimientos de motivar y despertar el interés del cuerpo estudiantil en la articulación de temas teóricos con sus aplicaciones prácticas.

Por su parte, el aprendizaje en el campo de las ciencias naturales está estrechamente relacionado con los métodos utilizados por profesores y estudiantes. Carlan y colaboradores (2014), abordan en su artículo que los conceptos como la célula son abstractos y las estructuras que le componen son microscópicas, lo que crea un obstáculo en el proceso de aprendizaje efectivo. Esto agregando que el tiempo de estas clases es reducido, lo que obliga a los docentes a priorizar y elegir conceptos básicos y esenciales, en donde los estudiantes tienen el objetivo de memorizar información para el examen. De acuerdo con Ochoa (2018) la enseñanza de la célula es importante debido a que comprender esta estructura funciona como base para entender el ser vivo como un componente complejo, entendiendo sus orígenes y semejanzas.

Finalmente, entendiendo la necesidad de proponer estrategias de enseñanza acerca de la célula, se elabora un cuento gráfico como propuesta didáctica, basado en los conceptos básicos sobre la teoría celular, puesto que serviría como una posible contribución al momento de enseñar este concepto, permitiendo que se fomente su implementación en clase. Lo anterior teniendo en cuenta que, es posible evidenciar como el cuento gráfico es un recurso didáctico que motiva a la hora de enseñar contenidos a los estudiantes. Cerdán (2016) expone en su trabajo que, la importancia del uso de este recurso debe ser tomada en cuenta al realizar la malla curricular de un curso, puesto que trae beneficios en la enseñanza de un contenido. Teniendo en cuenta esto, el proyecto plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿de qué modo el cuento gráfico aporta al fortalecimiento del proceso de enseñanza del concepto de célula con estudiantes de décimo grado del colegio Luis López de Mesa I.E.D?

Metodología

Este trabajo es un proyecto de aula que surge con la necesidad de abordar estrategias que promuevan la implementación de recursos didácticos al momento de enseñar contenidos de Biología. Tiene un enfoque cualitativo ya que este tipo de estudios desarrollan preguntas e hipótesis durante todo el proceso de la recolección del análisis de los datos. Además, a lo largo del proyecto se utilizan dichos datos para afinar las preguntas de investigación u orientar a nuevas interrogantes en el proceso de interpretación (Hernández - Sampieri, 2014).

Fase 1



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Se recolectaron las ideas previas que tienen los estudiantes sobre los temas centrales de este proyecto: célula, estructuras y sus funciones. Esto por medio de la creación, validación por expertos e implementación de un cuestionario de preguntas abiertas. Se consideró el anterior instrumento dado a que según Cisneros y colaboradores (2010) la pregunta abierta promueve la descripción, explicación y argumentación del estudiante, donde estos procedimientos textuales permiten realizar análisis más amplios y certeros de las respuestas.

Fase 2

Se realizó una categorización de las respuestas obtenidas de acuerdo a cuatro modelos explicativos sobre célula propuestos por Camacho - González y colaboradores (2012). El plan de análisis se realizó por una fase analítica-descriptiva e interpretativa de los modelos en los que se ubicaron las respuestas de los estudiantes. Para esto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: funciones, estructuras principales, estructura general de la célula procariota y eucariota.

Tabla 1. Modelos explicativos de la célula. Link de acceso a la tabla: https://docs.google.com/document/d/1kG1KZu4As63frHfSJS464cLYIZ3pa_aIdFdgjtVrl9s/edit?usp=sharing

Fase 3.

Se realizó el guion del cuento con base en las respuestas obtenidas en el cuestionario y en los términos teóricos del artículo del autor Castro-Muñozledo del año 2021 sobre el modelo de eucariogénesis. Se tuvo como objetivo representar dos momentos importantes en la historia: 1) la explicación del modelo de eucariogénesis y 2) la descripción de las funciones de las estructuras de la célula eucariota y procariota. Teniendo en cuenta las respuestas a la pregunta cuatro se realizaron los bocetos de los personajes principales de la historia, los cuales son la representación de una célula eucariota y célula procariota.

Resultados

A continuación, se presentan las tablas de categorización de las respuestas de los estudiantes a las preguntas planteadas. Para acceder a cada una de las tablas en mención se proporciona el link correspondiente.

Tabla 2. Categorización de las respuestas a la pregunta 1. “Una bacteria al igual que una jirafa, pueden cumplir sus funciones como seres vivos ¿Por qué sucede esto?”



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Link de acceso: <https://docs.google.com/document/d/1h9REQR85ycU1e1Y1kuNm5uy7tCEwcB44fXz2GSQE3j8/edit?usp=sharing>

A través de la categorización realizada en la pregunta uno, se puede observar que el mayor índice de respuestas de los estudiantes es de un 31.0% en donde se centran en que solo cumplen sus funciones como seres vivos debido a que tienen la capacidad de reproducirse. No obstante, se esperaba que los estudiantes incluyeran la estructura y funcionalidad de la célula como un componente clave que le permite a la bacteria realizar estas mismas funciones, por ejemplo, la producción de energía por la mitocondria y la cual es necesaria para realizar la actividad celular en ambos organismos.

Tabla 3. Categorización pregunta dos: “A diferencia de los animales, los virus no están formados por células. ¿Estás de acuerdo o no con la anterior afirmación?”

Link de acceso: https://docs.google.com/document/d/1-hSLOsUETOgZCgUdYbLoTkIXad_2aRYBFqyDRDWSlho/edit?usp=sharing

Para la pregunta dos, la mayoría de los estudiantes no relacionan a primera idea que los virus no sean seres vivos, pero no lo ven como la causa principal del porqué no están compuestos de células. Esta pregunta buscaba que los estudiantes mencionaran que los virus no están formados por células porque no son seres vivos. Se eligió como eje de la pregunta los virus por el contexto mundial y por el regreso presencial de los estudiantes posterior a la pandemia.

Tabla 4. categorización pregunta 3: “¿Qué sabes acerca de la célula? ¿Qué componentes conoces de la célula y qué función cumplen?”

Link de acceso: https://docs.google.com/document/d/1_S2S5bJDcPydhstEX54qKuuk03H57uWpc8-TXnH3oc/edit?usp=sharing

Se observó que el 72,4% de los estudiantes asocian la célula con tres estructuras, el núcleo, citoplasma y la membrana plasmática, mostrando así la alta recurrencia en considerarlos como las partes fundamentales de la célula. Sólo algunos estudiantes destacaron estructuras como el retículo endoplasmático y los ribosomas que, si bien no son altamente mencionados, su participación en el funcionamiento óptimo de la célula resulta importante.

Tabla 5. Categorización pregunta 4: “¿Qué sabes de las células procariontas y eucariontas? Realiza un dibujo de cada una.”

Link de acceso: https://docs.google.com/document/d/1igc9_34vTFgIraTfiYPq14oVmn9pPsn5lCH5Q24C1JU/edit?usp=sharing



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

En esta tabla se puede observar que la mayoría de los estudiantes representando un 86,2 de la totalidad del grupo, presentan un modelo de la célula plana, en donde no asocian sus componentes como formación de la estructura general. En cuanto al modelo estructural solo uno de los estudiantes representando el 3,4 % reconoció algunos de los organelos, aunque no llegó a hacerlo en su totalidad. Además, ninguno de los estudiantes explicó lo que quería exponer con el dibujo.

Tabla 6. Cuadro de categorización de las ideas de los estudiantes a partir de los cuatro modelos explicativos de la célula.

Link de acceso:
<https://docs.google.com/document/d/1CqVyHLoCLVPTJ0qM39qtWDVPtq-ZFW4VyGFNKHQd2fw/edit?usp=sharing>

En cuanto a la categorización de las respuestas según los modelos explicativos de célula expuestos en la tabla 6, la mayoría de estas se ubican dentro de un modelo básico, ya que conciben la célula como parte fundamental del ser vivo, que realiza funciones como el intercambio energético y que además su principal función es la reproducción. Mientras que el porcentaje de respuestas de los estudiantes que se situaron sobre el modelo estructural fue menor. Asimismo, las respuestas que se pudieron ubicar dentro del modelo funcional fueron pocas y aunque nombraron algunas de las funciones de las partes, no fueron concisos y en algunas respuestas lo hicieron de manera errónea. Mostrando así, que los estudiantes conciben la célula como una unidad estática, desconociendo en alto grado sus componentes y funcionalidad.

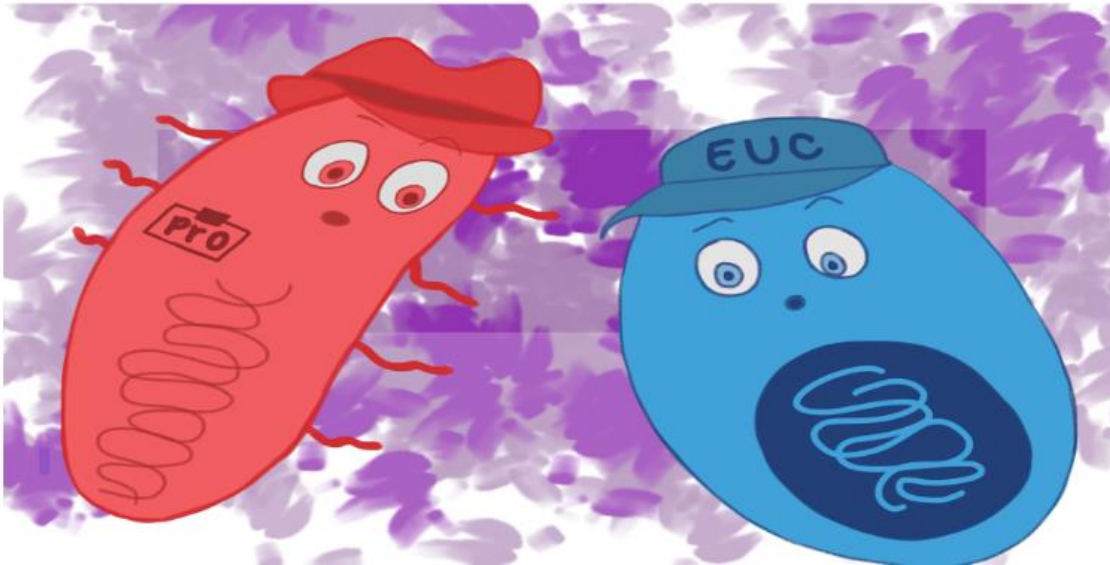
Cuento Gráfico

El cuento gráfico se realizó en un ppt y contó con un total de treinta páginas, este se encuentra disponible en el siguiente link: https://drive.google.com/file/d/1N0adLxqiVSJjDp_78tHRwZcKQfSLId7/view?usp=sharing donde se obtuvo por medio del hilo argumentativo la exposición de momentos que darían explicación a términos teóricos de la eucariogénesis, los cuales se muestran a continuación.

Imagen 1. Los dos personajes principales de la historia, los cuales son la representación de una célula eucariota y procariota.

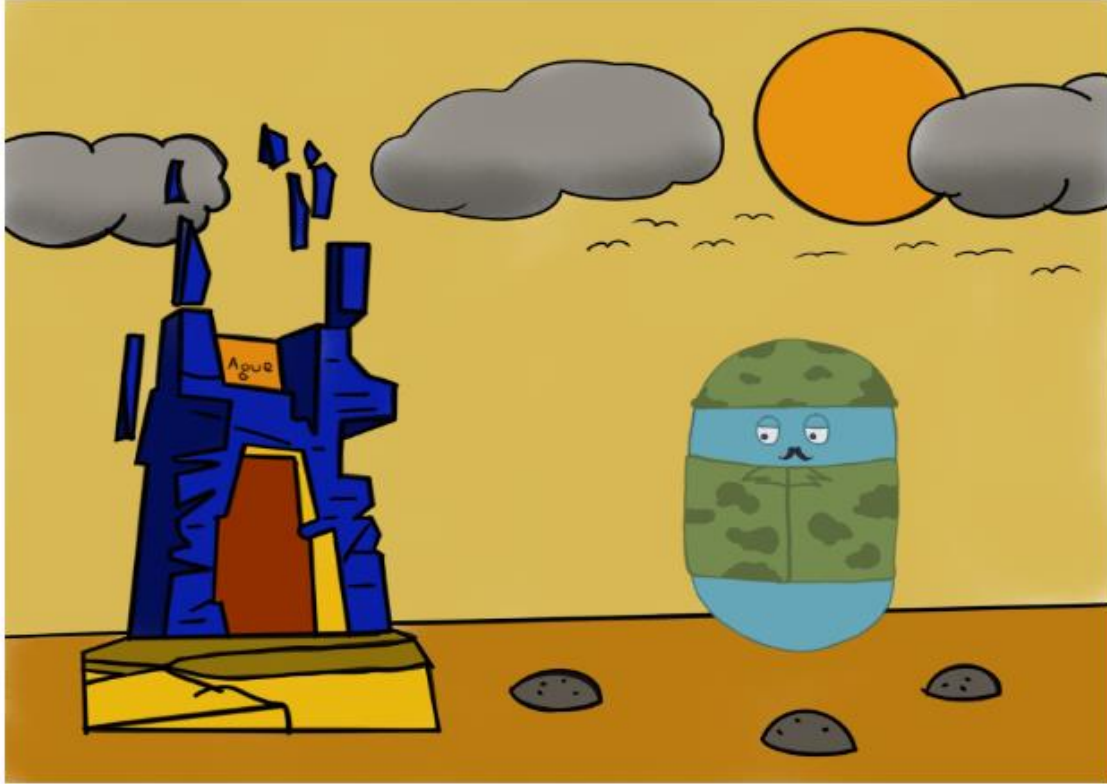
EN BUSCA DEL ORIGEN

Historia e ilustración por Flórez, Jiménez, Rincon y Tarazona



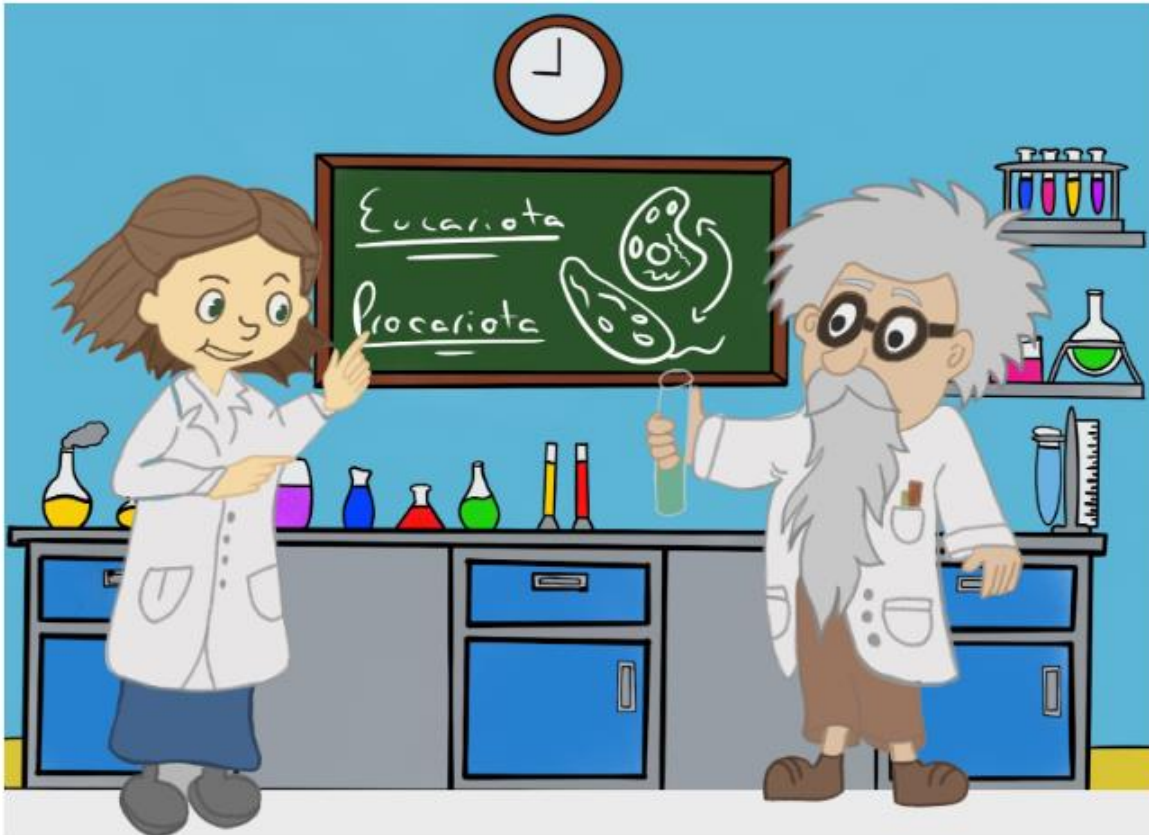
En la presentación inicial del cuento se muestra una eucariota y una procariota, diferenciadas por la presencia de núcleo en la eucariota con el ADN al interior y la ausencia del núcleo en la procariota.

Imagen 2. El encuentro con el ancestro común de las células eucariotas y procariotas.



En esta escena se relató el encuentro de dos procariontes para exponer el ancestro común que tienen los tres dominios celulares: bacteria, archaea y eukarya.

Imagen 3. La explicación del modelo de eucariogénesis.

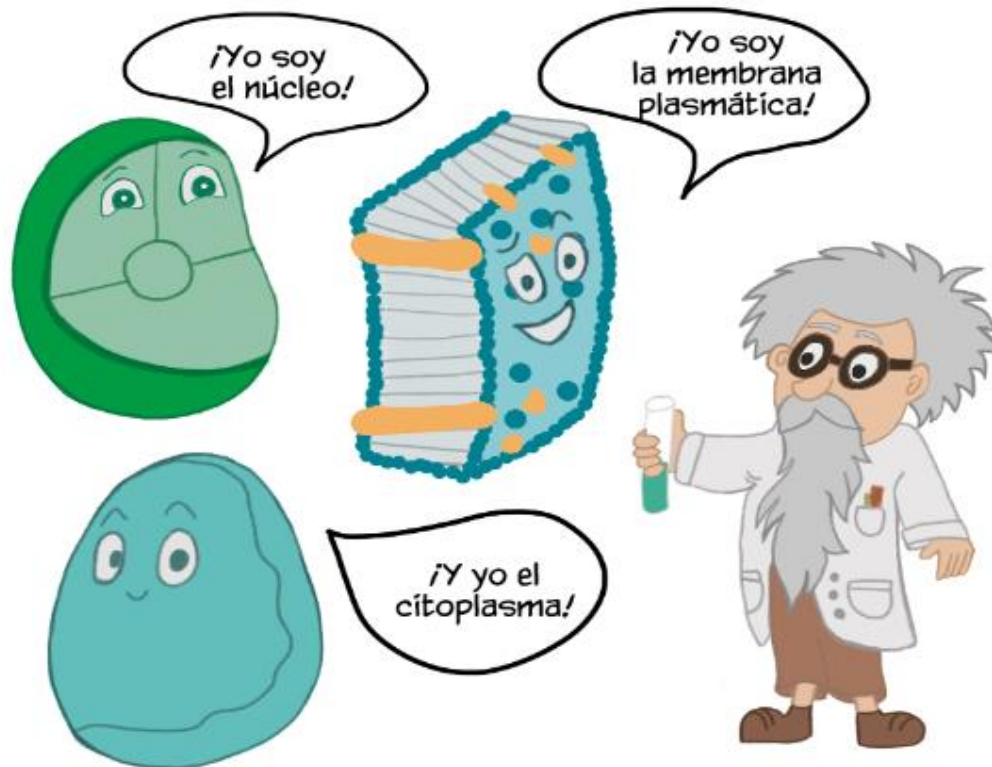


En esta imagen se expone la representación de la científica y autora de la teoría de la endosimbiosis junto a su acompañante en el laboratorio quienes fueron los encargados de dar una explicación en términos teóricos al modelo de eucariogénesis.

Imagen 4. Descripción de las estructuras de la célula procariota y eucariota.



5.



En esta escena y gracias a los personajes mencionados anteriormente, se da hincapié a la explicación de las funciones de las estructuras de las células eucariotas y procariotas.

Conclusión

El cuento gráfico se elaboró con base en las ideas que los estudiantes presentaron frente al concepto célula, esto desde el contexto del modelo de eucariogénesis, la cual se relató desde la teoría autógena y la teoría de la endosimbiosis. Este cuento no fue aplicado, pero se encuentra disponible como una propuesta para abordar dicho tema en las aulas de clase.

Referencias Bibliográficas

Camacho González, J. P., Jara Colicoy, N., Morales Orellana, C., Rubio García, N., Muñoz Guerrero, T., & Rodríguez Tirado, G. (2012). Los modelos explicativos del estudiantado acerca de la célula eucarionte animal. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(2), 196-212.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

- Castro-Muñozledo, F. (2022). Eucariogénesis y el origen del núcleo de las células eucarióticas. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=103645>
- Cerdán, S. (2016). Los Cuentos En Ciencias: Una Herramienta Didáctica Aplicada En El Aula. [Tesis de grado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/18685/TFG-O%20784.pdf;jsessionid=D838B7AAF6D89F376566C07757EFFF2F?sequence=1>
- De Abreu Carlan, F., Sepel, L. M. N., & Da Silva Loreto, É. L. (2014). Teaching cell biology in primary schools. *Education Research International*, 2014, 1-5. <https://doi.org/10.1155/2014/272475>
- Estupiñán, M. C., Arias, G. O., & García, I. R. (2010). La inferencia en la comprensión lectora: de la teoría a la práctica en la educación superior. https://books.google.com.co/books/about/La_inferencia_en_la_comprensi%C3%B3n_lectora.html?id=MIIQAQAIAAJ&redir_esc=y
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2015). Metodología De La Investigación (6.a ed.). Mc Graw Hill Education. <https://dspace.scz.ucb.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/21401/1/11699.pdf>
- Ministerio de educación (MEN). (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. ISBN: 978-958-691-923-4.
- Moreira, Marco & Greca, Ileana & Palmero, Luz. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 2. https://www.researchgate.net/publication/255662238_Modelos_mentales_y_modelos_conceptuales_en_la_ensenanza_aprendizaje_de_la_ciencia
- Ochoa, M. (2018). La enseñanza del concepto de célula a través del juego en los niños del grado 5° de la jornada de la tarde de la escuela Olga Lucía Lloreda. [Trabajo final para optar al título de Magíster en educación, Repositorio digital de la Universidad Icesi].
- Ramírez, A. V. (s/f). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual Knowledge's theory in scientific research: a current scope. Org.pe. <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v70n3/a11v70n3.pdf>
- Vargas Murillo, Gabino. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. https://www.researchgate.net/publication/339438614_RECURSOS_EDUCATIVOS_DIDACTICOS_EN_EL_PROCESO_ENSEÑANZA_APRENDIZAJE_EDUCACIONAL_RESOURCES_IN_THE_PROCESS_TEACHING_LEARNING