



Recurso didáctico para la enseñanza del proceso de la nutrición vegetal a través del papel de las micorrizas con estudiantes de 5° del Colegio Nelson Mandela I.E.D

Didactic resource for teaching the process of plant nutrition through the role of mycorrhizae with 5th grade students of the Nelson Mandela I.E.D School

Recurso didático para o ensino do processo de nutrição vegetal através do papel das micorrizas com alunos do 5° ano da Escola Nelson Mandela I.E.D.

Leidy Natalia Sánchez Cardozo¹

Esther Lucia Raba Peña²

Luisa Fernanda Franco Matta³

Angela Viviana Cruz⁴

Resumen

La nutrición en las plantas ha sido abarcada en varios niveles escolares, su comprensión y asimilación ha sido compleja en cuanto su contenido y a la hora de la enseñarla, siendo el de mayor relevancia la fotosíntesis. En cuanto a las herramientas utilizadas en las ciencias, varían desde los recursos tradicionales hasta las TICS como recursos alternativos, en este sentido el objetivo de este estudio fue evaluar un recurso didáctico para el reconocimiento de otros organismos en el papel de la nutrición. Se tomó 30 estudiantes de grado quinto, se aplicó un cuestionario, una intervención. Finalmente, una evaluación. Como primeros resultados los estudiantes conciben la nutrición en las plantas, en donde el medio externo e interno están involucrados, otros pocos con visiones antropomórficas, lo que determina que el medio en el que se desarrollan influye en sus concepciones como lo son las películas y otras de ideas previas sobre el reino vegetal, por lo que en la etapa final la mayoría de los estudiantes detectaron otro organismo que se relaciona con la nutrición como las micorrizas, en donde el modelo ayudó a explicar el proceso de intercambio de nutrientes.

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: lsanchezc@udistrital.edu.co

² Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: elrabap@udistrital.edu.co

³ Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: luffrancom@udistrital.edu.co

⁴ Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: avivianac@udistrital.edu.co



Palabras clave: Educación primaria; enseñanza de la biología; modelización en ciencias.

Abstract

Plant nutrition has been covered at various school levels, its understanding and assimilation has been complex in terms of its content and when it is taught, photosynthesis being the most relevant. Regarding the tools you use in science, they vary from traditional resources to ICTs as alternative resources. In this sense, the objective of this study was to evaluate a didactic resource for the recognition of other organisms in the role of nutrition. 30 fifth grade students were taken, a questionnaire was applied, an intervention. Finally, an evaluation. As first results, the students conceive of nutrition in plants, where the external and internal environment are involved, a few others with anthropomorphic visions, which determines that the environment in which they develop influences their conceptions, such as movies and others. from previous ideas about the plant kingdom, so in the final stage most of the students detected another organism that is related to nutrition such as mycorrhizae, where the model helped to explain the process of nutrient exchange.

Keywords: Primary education; biology teaching; modeling in science.

Resumo

A nutrição vegetal tem sido abordada em vários níveis escolares, a sua compreensão e assimilação tem sido complexa em termos de conteúdo e quando é ensinada, sendo a fotossíntese a mais relevante. Em relação às ferramentas que você utiliza na ciência, elas variam desde recursos tradicionais até as TICs como recursos alternativos. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar um recurso didático para o reconhecimento de outros organismos no papel da nutrição. Foram levados 30 alunos do quinto ano, foi aplicado um questionário, uma intervenção. Por fim, uma avaliação. Como primeiros resultados, os alunos concebem nutrição em plantas, onde estão envolvidos o meio externo e interno, alguns outros com visões antropomórficas, o que determina que o meio em que se desenvolvem influencia suas concepções, como filmes e outros. sobre o reino vegetal, então na etapa final a maioria dos alunos detectou outro organismo que está relacionado à nutrição como as micorrizas, onde o modelo ajudou a explicar o processo de troca de nutrientes.

Palavras chave: Educação primaria; ensino de biologia; modelagem em ciência.



Introducción

La nutrición de las plantas es un concepto biológico de gran valor educativo para conocer el mundo vegetal, llegar a comprender que todo ser vivo interactúa con el medio (adquiere materia y energía) y explicar por qué persiste la vida en la Tierra (Rodríguez et al. 2012). Sería deseable que la enseñanza de la nutrición vegetal se planteara desde la ampliación de las ideas de los estudiantes a partir de la enseñanza de las ciencias.

Una de las cuestiones importantes dentro del proceso de enseñanza de las ciencias, es la necesidad de abordar este tipo de temáticas desde una perspectiva contextualizada para los estudiantes. En Colombia, los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (2004) establecen que, para los grados cuarto y quinto, los estudiantes identifican en su entorno objetos que cumplen funciones similares a las de sus órganos y sustentan su comparación, distinguen los ecosistemas que los rodea y lo relacionan con otros.

Respecto a la enseñanza para estudiantes de primaria acerca de la biología y sobre los métodos que se emplean para explicar estos procesos Moura y Vale (2003) argumentan que los profesores deben hacer énfasis en actividades que fomenten la creatividad de los estudiantes y las concepciones cotidianas que estos tengan, ayudándoles a construir conocimientos necesarios para la comprensión de la biología. En la enseñanza de la biología se utilizan recursos didácticos para la estimulación visual de los estudiantes. Suarez (2017) menciona que la unión de estrategias visuales con las auditivas favorece el aprendizaje de temas de las ciencias biológicas empleando recursos como el dibujo en el que se utilizan actividades de expresión, explicación de interpretaciones por medio de las ilustraciones. Otro de los recursos visuales usados para la enseñanza de las ciencias es el cómic, como lo dice Robles-Piñeros (2012) motiva la curiosidad de los estudiantes sobre las imágenes y las diferentes historias que llaman su atención.

Metodología

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo que busca interpretaciones, experiencias y vivencias a través de un acercamiento entre diálogos y percepciones entre el investigador y los sujetos de estudio en su ambiente cotidiano y natural, basada en una recolección de datos



subjetivos como lenguajes verbales y no verbales. (Sherman y Webb, 1988, Hernandez-Sampieri, 2015).

Área de estudio

El proyecto se desarrolló en el colegio público Nelson Mandela IED, ubicado en la localidad de Kennedy en la Ciudad de Bogotá. Se tomó como población a 30 estudiantes de grado quinto en la jornada mañana, los participantes fueron 17 niñas y 13 niños, entre las edades de (9 a 11 años) residentes cercanos al colegio con un estrato socioeconómico (dos).

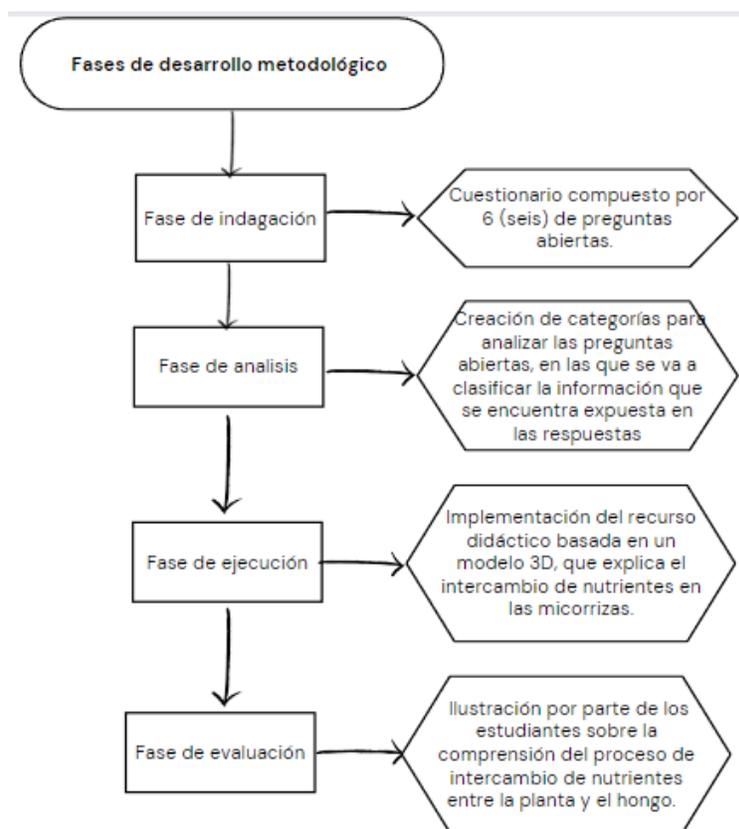


Figura 1. Flujograma metodología

Modelo 3D utilizado en la investigación elaborado en el software Builder 3D donde se ilustra el intercambio de nutrientes entre una planta y un hongo.



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



Figura 2. Vista frontal



Figura 3. Vista transversal

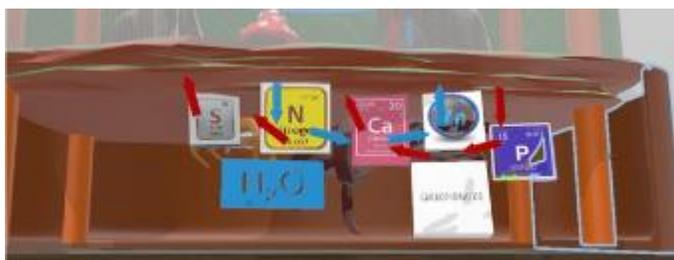


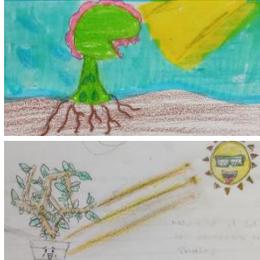
Figura 4. Vista frontal sección raíz

Resultados y discusión

Con base a las respuestas obtenidas por los 30 estudiantes de grado quinto en el cuestionario de indagación se establecieron las siguientes categorías para clasificar cada una:

Categorías	Subcategorías	Criterio	Datos de los estudiantes

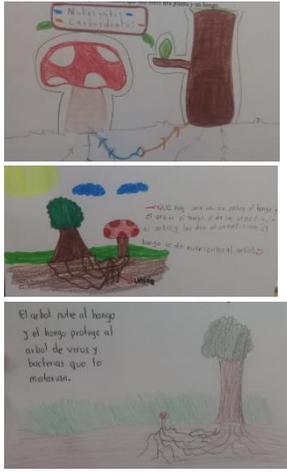


<p>Factores que vinculan los estudiantes a la alimentación (sol, agua, suelo)</p>	<p>Visión antropomórfica</p>	<p>Incluye dentro de la representación rasgos humanos</p>	<p>Cuestionario indagación 9 respuestas</p>  <p>Cuestionario final 4 respuestas</p> 
<p>Formas de alimentación</p>	<p>Pensamiento sistémico</p>	<p>Menciona la alimentación de la planta del agua, sol, nutrientes y compostaje</p>	<p>Cuestionario indagación 19 respuestas</p> <p><i>“Las plantas naturalmente se alimentan de agua, tierra y la luz solar”</i></p> <p><i>“Las plantas se alimentan de agua, luz solar, buena tierra, cascara de banana, naranja, mandarina”</i></p>
	<p>Antropocentrismo</p>	<p>Incluye al hombre como proveedor de alimento de las plantas</p>	<p>Cuestionario indagación 1 respuesta</p> <p><i>“Se alimenta del agua que las personas les dan o de la lluvia y del sol”</i></p>

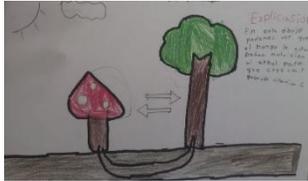


Asociación de elementos gráficos	Relación del hongo como nocivo	Describe al hongo como perjudicial para el desarrollo de la planta	<p>Cuestionario indagación 4 respuestas</p> <p><i>“Lo que yo estoy observando es que una semilla creció, pero al parecer un hongo la está infectando”</i></p> <p><i>“Lo que yo veo en esta imagen es que el hongo se está haciendo donde está el árbol a lo cual por las enfermedades que tiene el hongo está haciendo que el árbol se vaya pudriendo el árbol y muera”</i></p>
	No relaciona los organismos	Describe los elementos presentes en el gráfico	<p>Cuestionario indagación 8 respuestas</p> <p><i>“En la imagen hay raíces el tallo de la planta el árbol el hongo y la raíz del hongo”</i></p> <p><i>“Las raíces están haciendo crecer la planta y el hongo por el agua y el sol”</i></p>
Interacciones biológicas	Reconoce la ayuda de otros organismos	Menciona la cooperación entre organismos para el desarrollo de estos.	<p>Cuestionario indagación 5 respuestas</p> <p><i>“sí porque los hongos hacen que los árboles crezcan y los hongos con sus raíces hacen que las raíces del árbol crezcan”</i></p> <p><i>“Si porque el tronco se alimenta de los nutrientes que hay en la tierra y esos nutrientes son seres vivos”</i></p>



			<p>Cuestionario final 24 respuestas</p> 
Dependencia del medio	Niega la ayuda de otros organismos e incluye factores abióticos	Cuestionario indagación 3 respuestas <i>“yo creería que no porque un ser vivo no necesita ayuda para su alimentación”</i>	
Autótrofas	Nombra la autonomía en la alimentación de la planta y menciona la fotosíntesis como parte de este proceso	Cuestionario indagación 4 respuestas <i>“Como tal las plantas procrean su propio alimento, pero obvio requiere de luz solar, agua, oxígeno y dióxido de carbono, pero como tal no necesitan ayuda de otros animales, humanos o de los hongos menos”</i> <i>“Ellas se alimentan de sol, agua, carbón por eso hacen fotosíntesis”</i>	
Desconoce los organismos	Afirma la ayuda de otros organismos, pero no los identifica	Cuestionario indagación 15 respuestas <i>“sí, porque sin ayuda de otro organismo no podrían conseguir su alimentación”</i>	



			<p>“Si ayudan a otros organismos de alimentación”</p> <p>“Si porque crecen y se hacen más fuertes”</p>
	Antropocentrismo	Menciona rasgos y ayuda humana.	<p>Cuestionario indagación</p> <p>2 respuestas</p> <p>“Yo creo que no porque ellas tienen sus organismos y uno como persona tiene que ayudar a las plantas y a que si uno le da cariño y la cuida va a crecer más rápido”</p>
	Resalta un organismo	Resalta el papel de uno de los organismos dentro del proceso de nutrición.	<p>Cuestionario final</p> <p>2 respuestas</p> 

A partir de la intervención realizada se crearon cuatro categorías partiendo de las respuestas obtenidas por los estudiantes, en donde en el caso de la categoría *factores que vinculan los estudiantes a la alimentación*, surge una subcategoría con una *visión antropomórfica* donde los estudiantes a diferentes objetos de sus dibujos les realizaron rostros o rasgos característicos de los seres humanos. Esto permite analizar que gran parte de los medios audio visuales son los responsables de la percepción que tienen los niños con respecto a las plantas, como lo menciona Franco (2010) las películas, por ejemplo, tienen alto impacto en el aprendizaje de los niños ya que se les está proyectando una percepción antropomórfica de los seres vivos y del medio que los rodea, es decir se ven fuertemente influenciados por estos medios. Esto permite comprender que los medios audiovisuales como las películas generan educación por vía del sentimiento, como por ejemplo la película animada “Mario Bros” ayuda a establecer un acercamiento frente a el hongo.

En cuanto a la categoría *formas de alimentación*, en la subcategoría *pensamiento sistémico*, los estudiantes en el cuestionario de indagación mencionan que la nutrición de la planta proviene del agua, sol, nutrientes y compostaje. Lo mencionado anteriormente se puede contrastar con (Gómez y Velasco, 2015), al nombrar que dentro de la investigación sobre las ideas previas sobre el reino vegetal, las respuestas dadas por lo niños, se ve reflejada



la conexión que hacen ellos entre la planta y el medio, pues señalan una relación entre el agua, la tierra, la raíz y el sol; algunos hablan de las cáscaras como alimento. Asimismo, lo anterior puede estar relacionado con la categoría *interacciones biológicas* en la subcategoría *desconoce organismos*, ya que dentro de las concepciones previas los estudiantes asocian dichos factores como proveedores de alimento para la planta, desconociendo otros organismos para su alimentación.

En el cuestionario inicial hay una concepción limitada frente al papel del hongo o al reconocimiento del papel de los hongos en los ecosistemas, ya que en la categoría: *Asociación de elementos gráficos*, en la subcategoría *relación del hongo como nocivo*. Las concepciones de los estudiantes vienen desde una perspectiva micro, donde el hongo se ve sujeto al campo de la salud como algo perjudicial, en donde no aportan nada benéfico, esto viéndose influenciado por medios de comunicación como lo menciona Byrne en el 2011, de igual manera también las vivencias en las que se ha desarrollado el estudiante repercuten y alcanzan a palmar esta perspectiva micro a una macro, creando una generalización en la función de los hongos. Es así como Marco-Merino y colaboradores en el 2019 conecta estas experiencias con las emociones que se viven en el momento, si estas resultan negativas o positivas así mismo impactarían el desarrollo del aprendizaje. Adicional a lo mencionado anteriormente, luego la intervención con el modelo 3D, es posible evidenciar que los estudiantes reconocen la micorriza como una estructura subterránea del hongo y que le permite hacer las funciones como el intercambio de nutrientes; como se observa en la categoría *interacciones biológicas*, en la subcategoría *reconoce la ayuda de otros organismos*, en la que se ubican 24 de las respuestas obtenidas en el cuestionario final.

El hecho de que los estudiantes hayan relacionado las raíces inexistentes en un hongo con las micorrizas tiene que ver con que el modelo raíz se convierte en una analogía pertinente para que los estudiantes se aproximen y comprendan el proceso por el cual los hongos también intercambian nutrientes, información y energía con las plantas. En esta misma línea, el pensamiento científico consiste en buena parte en razonamiento analógico con búsqueda de parecidos entre sistemas de ideas, es difícil concebir la enseñanza de cualquier tema prescindiendo de las analogías didácticas, entendidas como modelos de modelos (Adúriz-Bravo y González, 2021), entonces la analogía se convierte en una herramienta para poder hacer un modelo se haga más entendible.

El modelo se desarrolló para estudiantes de quinto grado; el acercamiento que tienen estos estudiantes hacia el reino fungí se ha abordado de manera somera y el imaginario colectivo frente a hongos es *Amanita muscaria*, evidenciado en la fase de evaluación, debido a que es uno de los hongos más reconocidos, lo cual hace que este dentro del modelo en 3D con el fin



de no romper con el imaginario de los estudiantes y familiarizarlos con el proceso de intercambio de nutrientes, funcionando como analogía.

Conclusiones

En la indagación se evidenció que los estudiantes presentan concepciones previas sobre la nutrición de las plantas en cuanto a la obtención del alimento al mencionar que mayoritariamente del sustrato, la luz solar y compostaje.

La implementación de un recurso didáctico para la enseñanza del papel de las micorrizas en el proceso de nutrición vegetal, mediante el modelo 3D, permitió que los estudiantes observaran las estructuras presentes en un campo más amplio y visible, así como también los nutrientes presentes, además de la relación simbiótica entre el hongo y la planta. En esta misma línea los modelos 3D son un campo poco explorado en la explicación del intercambio de nutrientes en las plantas, lo cual permite diseñar estrategias para la enseñanza de este tema.

Referencias

- Adúriz-Bravo, A., & Galli, L. G. (2021). Las analogías como modelos en la enseñanza de las ciencias. *Bio-grafía*.
- Byrne, J. (2011). Models of micro-organisms: children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International journal of science education*, 33(14), 1927-1961.
- Cobern, W. W. Constructivism and Non-Western Science Education Research *International Journal of Science Education*, v. 4, n. 3, pp. 287- 302. 1996.
- Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. *Formar en ciencias: ¡el desafío!* (2004). Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia.
- Franco, M. (2010). A natureza pedagógica das linguagens audiovisuais. *Revista contemporânea de educacao*. Rio de Janeiro, v. 5, n.9.
- García, M. L., & Ortega, J. G. M. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(3), 562-576.



- Gómez, D., & Velasco, D. (2015). Ideas previas sobre el reino vegetal en niños entre los 7 y 10 años de tercero de primaria de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (ENSDMM). *Bio-grafía*, 1460-1470
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2015). Metodología de la investigación. 6ta Edición Sampieri. Soriano, RR (1991). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés.
- Marco-merino, J., Esteban, R. Y gómez, J. (2019). Formando a futuros maestros para abordar los microorganismos mediante actividades prácticas. Papel de las emociones y valoraciones de los estudiantes. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 16 (1), 1602. Doi :10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2019.V16.I1.1602
- Mengel, K., & Kirkby, E. A. (2000). Principios de nutrición vegetal.
- Moura, G. R. S.; Vale, J. M. F. do. O ensino de ciências na 5ª e na 6ª séries da escolar fundamental. In: Nardi, R. (Org.) *Educação em ciências da pesquisa à prática docente*. 3. ed. Escrituras. São Paulo: Brasil, 2003. pp. 135-143.
- Ochoa Sánchez, J. M. (2020). El concepto de simbiosis desde la relación entre hongos formadores de micorrizas y raíces de las plantas: estrategia teórico práctica para grado quinto.
- Oliveira, E. A., Santos, G.C. (2017). Un recurso acerca de los hongos para el diálogo intercultural en la enseñanza de biología. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 12(2), 142-157. doi: 10.14483/23464712.11493.
- Robles-Piñeros, J. (2012). Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la ecología a través del cómic. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9274>.
- Rodríguez, C. G., Barros, S. G., & Losada, C. M. (2012). La nutrición vegetal desde el pensamiento docente. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 9(1), 93-105.
- Sánchez, A. (2017). Didáctica de la nutrición vegetal: análisis de los principales manuales de fisiología vegetal y de las concepciones de los estudiantes del Máster Universitario en Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato de la UCM.



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

Suárez-Ramos, J. C. (2017). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 442-459.