

Biodiversidad en Riesgo: Unidad Didáctica sobre el Impacto del Monocultivo de Palma de Aceite desde una Perspectiva de Formación Ciudadana

Biodiversidade em risco: Unidade didática sobre o impacto do monocultivo da palma de óleo numa perspectiva de formação cidadã

Biodiversity at Risk: Teaching Unit on the Impact of Oil Palm Monoculture from a Civic Education Perspective

Juliana Lorena Velasco Rojas

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

jvelascor@udistrital.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0509-1929>

David Santiago Calderón Omaña

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

dscalderono@udistrital.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3930-3810>

Daniel Nicolas Sánchez Hernández

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

dnsanchezh@udistrital.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2465-3266>

ISSN 2215-8227

2025, Volumen 15, n°. Extra

IX Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología



Resumen

Este artículo presenta el diseño de una propuesta de Unidad Didáctica que busca contribuir a la educación en biología y la construcción de ciudadanía a través de actividades que abordan el monocultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) como un problema socioambiental de múltiples dimensiones y con un impacto en la biodiversidad. La propuesta está dirigida a estudiantes de grado noveno de Bogotá, aunque puede ser adaptada para otros contextos urbanos o rurales. La investigación se fundamenta en la metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD), enfocándose específicamente en la fase de diseño de la Unidad Didáctica. Los resultados de la propuesta aportan a la comprensión de la biodiversidad y a la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas en diferentes contextos. Por último, contribuye a la formación de profesores al brindar herramientas para abordar el conocimiento científico desde un enfoque holístico y orientado a la formación ciudadana.

Palabras clave: Biodiversidad, Enseñanza de la biología, Formación ciudadana

Resumo

Este artigo apresenta o projeto de uma proposta de Unidade Didática que visa contribuir para a educação em biologia e a construção da cidadania por meio de atividades que abordam o monocultivo da palma de óleo (*Elaeis guineensis*) como um problema socioambiental de múltiplas dimensões e com impacto na biodiversidade. A proposta é dirigida a alunos do nono ano do ensino básico de Bogotá, embora possa ser adaptada para outros contextos urbanos ou rurais. A investigação baseia-se na metodologia de Investigação Baseada no Design (IBD), focando-se especificamente na fase de design da Unidade Didática. Os resultados da proposta contribuem para a compreensão da biodiversidade e para a formação de cidadãos capazes de tomar decisões informadas em diferentes contextos. Por fim, contribui para a formação de professores, fornecendo ferramentas para abordar o conhecimento científico a partir de uma abordagem holística e orientada para a formação cidadã.

Palavras-chave: Biodiversidade, Ensino de biologia, Formação cidadã

Abstract

This article presents the design of a proposed teaching unit that seeks to contribute to biology education and citizenship building through activities that address oil palm (*Elaeis guineensis*) monoculture as a multidimensional socio-environmental problem with an impact on biodiversity. The proposal is aimed at ninth-grade students in Bogotá, although it can be adapted for other urban or rural contexts. The research is based on the Design-Based Research (DBR) methodology, focusing specifically on the design phase of the teaching unit. The results of the proposal contribute to the understanding of biodiversity and the formation of citizens capable of making informed decisions in different contexts. Finally, it contributes to teacher training by providing tools to approach scientific knowledge from a holistic perspective oriented toward citizen education.

Keywords: Biodiversity, Biology teaching, Citizenship education

Introducción

Colombia es el cuarto país más biodiverso del mundo, con un registro de 79.831 especies hasta 2023, de las cuales el 2,27% se encuentran en estado de amenaza, de acuerdo al último reporte del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB, 2024). Esta situación expone que la biodiversidad del país atraviesa un estado de vulnerabilidad, lo que representa un riesgo y desafío para los sistemas ecológicos y la gestión territorial (Instituto Humboldt, 2023).

Una de las prácticas que genera esta vulnerabilidad es el monocultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*). Aunque este ha proporcionado resultados positivos para la economía y el empleo en Colombia, también ha impactado negativamente al ambiente. Entre las principales consecuencias de este tipo de monocultivo se encuentran: la conversión de bosques naturales en suelos minerales y de turba y la escorrentía de fertilizantes y pesticidas, lo que afecta tanto directa como indirectamente a la biodiversidad (Meijaard et al., 2018).

Pese a este panorama, el abordaje escolar de estas temáticas es limitado. De La Cruz y Pérez (2020) determinaron que los libros de texto usados en las escuelas para abordar el concepto de biodiversidad no incluyen un análisis integral de sus dimensiones éticas o socioeconómicas, el cual es necesario para el manejo sustentable de los recursos naturales, y se limitan a un enfoque sistemático fundamentado en la clasificación taxonómica. Asimismo, se identifican falencias con respecto a los niveles de complejidad de la biodiversidad, lo cual dificulta el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

En relación con lo anterior, desde la enseñanza de la biología resulta necesario implementar estrategias que promuevan el cuidado de la biodiversidad frente a problemáticas socioambientales actuales, superando el enfoque de la enseñanza centrada únicamente en contenidos disciplinares y vinculando los conceptos biológicos con aspectos sociales, culturales, filosóficos e históricos, tal como plantean Cassiani y Orozco Marín (2021) de manera que se favorezca el desarrollo de un pensamiento crítico que permita a los estudiantes cuestionar su realidad y participar en su transformación.

Por esta razón, el presente artículo expone el diseño de una Unidad Didáctica (UD) basada en el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), en la que se problematiza el concepto de biodiversidad a partir del monocultivo de palma de aceite.

La UD tiene como finalidad que los estudiantes profundicen en su comprensión del concepto de biodiversidad y, al mismo tiempo, se formen como ciudadanos críticos mediante el análisis del monocultivo y la formulación de estrategias de acción para enfrentar sus impactos. Finalmente, busca aportar a la formación docente al proporcionar herra-

mientas para educar estudiantes capaces de utilizar el conocimiento científico en la resolución de problemáticas de su entorno.

La propuesta está orientada a estudiantes de contextos citadinos, como Bogotá, quienes, aun cuando no experimentan la problemática de forma directa, podrán analizar las consecuencias ecológicas, sociales, políticas y económicas del monocultivo mediante su participación en actividades estructuradas. En este sentido desarrollarán la capacidad de llevar este tipo de análisis a conflictos socioambientales presentes en su contexto local, tomando decisiones informadas sobre la biodiversidad y comprendiendo sus implicaciones. Para ello, la UD asume la biodiversidad como un concepto estructurante y polisémico (Chaves, 2023; Souza y Freixo, 2024), lo que permite integrar sus dimensiones históricas y sociales con el estudio de los sistemas vivos.

Metodología

La presente investigación se inscribe en un enfoque cualitativo y se fundamenta en la Investigación Basada en el Diseño (IBD) (Guisasola et al., 2021). La IBD comprende cuatro fases: fundamentación teórica, diseño, implementación y evaluación, orientadas a la construcción de propuestas educativas. De estas fases, este estudio se centra exclusivamente en la fase de diseño, por lo que no contempla procesos de implementación ni evaluación.

La UD está dirigida a estudiantes de educación básica secundaria en contextos urbanos. Al tratarse de un estudio de diseño, no se trabajó con una muestra específica de participantes, sino que el contexto educativo fue considerado como referente para la formulación de los objetivos, actividades y criterios de evaluación.

Como técnica principal se empleó el análisis documental, mediante la revisión de literatura relacionada con biodiversidad, el enfoque CTSA, la formación ciudadana y el monocultivo de palma de aceite como problemática socioambiental. A partir de esta revisión se diseñaron las actividades de aprendizaje, se seleccionaron los materiales y se establecieron los criterios de evaluación que estructuran la UD.

Resultados y Discusión

La unidad didáctica se articula en cuatro momentos (1) la contextualización del problema que sitúa a los estudiantes en la realidad del monocultivo y sus consecuencias; (2) la indagación de las concepciones iniciales, la cual permite reconocer y poner en cuestión las ideas iniciales en torno a la biodiversidad y las acciones humanas; (3) la conceptualización, donde se producen conocimientos científicos y se trabajan las dimensiones ecológica, social, económica y política de la problemática; y (4) la propuesta de acción ciudadana frente al impacto del monocultivo, la cual propicia el posicionamiento crítico de los estudiantes como ciudadanos responsables, conscientes de sus derechos y dispuestos a poner en marcha prácticas orientadas al cuidado de la biodiversidad.

Se presenta a continuación la estructura general de la propuesta didáctica, resultado de la planificación rigurosa de actividades que articulan las relaciones CTSA y la formación ciudadana a través de la problematización del monocultivo de palma de aceite.

Tabla 1. Objetivos de aprendizaje de la Unidad Didáctica

Objetivo de aprendizaje	Código
Comprender el concepto de biodiversidad a partir de la problemática socio ambiental relacionada con el monocultivo de palma de aceite.	OA1
Comparar las variables ecológicas, sociales y económicas entre un monocultivo de palma de aceite y un cultivo diverso, analizando sus impactos en la biodiversidad y las comunidades.	OA2
Reconocer la fisiología y ecología de la palma de aceite (<i>Elaeis guineensis</i>) y su relación con los ecosistemas circundantes.	OA3
Desarrollar pensamiento crítico y argumentativo frente a los impactos biológicos, sociales, económicos y políticos del monocultivo.	OA4
Promover acciones responsables y comprometidas con la protección de la biodiversidad mediante propuestas de acción ciudadana.	OA5

Tabla 2. Estructura de la Unidad Didáctica: momentos, actividades y evaluación

Momento	Actividad	Objetivos	Evaluación
1. Contextualización del problema	1. Cine foro: Explorando el Monocultivo de Palma de Aceite Se presentará el documental “Monocultivo de palma de aceite y sus consecuencias” (disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=oVTYiYfRMB8) para aproximar a los estudiantes a la problemática del monocultivo y su impacto en la biodiversidad. A continuación, se realizará un cine foro guiado por el docente, donde analizarán los efectos ambientales, sociales y económicos del monocultivo. Para dar cierre a la actividad los estudiantes responderán a las preguntas: ¿Cuál es tu postura sobre el monocultivo? y ¿Qué impacto crees que tiene sobre la biodiversidad? en un texto reflexivo.	OA1	El estudiante reflexiona críticamente sobre los efectos del monocultivo de palma de aceite en la biodiversidad, argumentando su postura con base en lo aprendido en el documental y la discusión grupal.

Velasco Rojas, J.L., Calderón Omaña, D.S. y Sánchez Hernández, D.N. (2025) Biodiversidad en Riesgo: Unidad Didáctica sobre el Impacto del Monocultivo de Palma de Aceite desde una Perspectiva de Formación Ciudadana. Revista EDUCYT, V. 15, (Extra), pp. 59-68.



Momento	Actividad	Objetivos	Evaluación
2. Indagación de las concepciones iniciales	2. Oca a la biodiversidad Se implementará un Juego de la Oca temático, donde los estudiantes, en grupos, avanzarán en un tablero con casillas que incluyen: · Pregunta Directa (Ej. ¿Qué es el monocultivo?, ¿Qué es una especie nativa?). · Situación Cotidiana (Ej. ¿Conoces algún monocultivo presente en tu entorno?). · Especies Conocidas (Ej. Menciona 3 especies que podrían verse afectadas por el monocultivo, Menciona especies nativas de tu región). · Tiempo de Dibujo (Ej. Dibuja un ecosistema diverso). Esta dinámica permitirá explorar los conocimientos previos de los estudiantes, fomentará la reflexión y	OA1	El estudiante participa activamente, mostrando disposición para compartir sus ideas previas sobre biodiversidad y monocultivo, y respondiendo con coherencia a las preguntas de acuerdo con su conocimiento inicial.
	3.1 Conceptualizar nuestra biodiversidad Se mostrará el video BIODIVERSIDAD del Instituto Humboldt (disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=Rh4txXeKIME) y se complementará con la lectura del artículo "Multidimensionalidad de la biodiversidad. Aportes a la formación inicial de profesores de biología en Colombia" de Castro et al. 2022 (disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142021000200131&script=sci_arttext). Con esta información, los estudiantes crearán su propio concepto de biodiversidad, aplicándolo a su contexto local e identificando problemáticas cercanas que la ponen en riesgo. El resultado se presentará en un video de 3 a 4 minutos, donde los estudiantes conectarán el concepto con ejemplos de su entorno. Esta actividad reforzará la comprensión de la biodiversidad y su importancia en la vida cotidiana.	OA1	El estudiante construye un concepto de biodiversidad que integra su contexto local, demostrando comprensión de los aspectos ecológicos y sociales de la biodiversidad.

Momento	Actividad	Objetivos	Evaluación
3. Conceptualización	3.2 Huerto parcialmente imparcial Los estudiantes realizarán un experimento comparando monocultivo y policultivo. Medirán indicadores como el crecimiento de las plantas, el número de hojas, presencia de plagas, Daño foliar y tasa de supervivencia. Registran los datos y los presentan en un informe de laboratorio con gráficas y preguntas de análisis, como: ¿Qué diferencias hay en el crecimiento entre monocultivo y policultivo? ¿Cómo influye la biodiversidad en estos resultados? Esta actividad permitirá comprender de manera práctica los efectos de los sistemas de cultivo en la biodiversidad.	OA2	El estudiante es capaz de identificar las diferencias clave entre monocultivo y policultivo, explicando los efectos de cada uno en la biodiversidad y el entorno a partir de los datos obtenidos en el experimento.
	3.3 Guía <i>Guineensis</i> El docente proporcionará una explicación general sobre los conceptos clave de la planta, como la morfología básica y la fisiología de la palma de aceite. Posteriormente, los estudiantes trabajarán en grupos para crear un folleto digital interactivo sobre la palma de aceite, donde cada grupo profundizará en una parte específica de la planta (como las raíces, hojas, frutos, etc.), desarrollando modelos visuales en 3D con rótulos y diagramas que faciliten la comprensión a través de la plataforma Thinkercad. Finalmente, los estudiantes presentarán su parte del folleto al resto de la clase, promoviendo el debate y la reflexión grupal.	OA3	El estudiante presenta un conocimiento detallado sobre la fisiología y ecología de la palma de aceite, relacionando sus características con los efectos en los ecosistemas circundantes.
	3.4 Las dos caras de la moneda Los estudiantes se dividirán en dos grupos: ecologistas y agricultores. Cada grupo investigará los impactos biológicos, económicos y políticos del monocultivo, usando noticias, datos y gráficas para sustentar sus argumentos. Luego, debatirán en torno a la pregunta: ¿Debe priorizarse la producción de monocultivos para el desarrollo económico, o la protección de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades? Esta actividad desarrollará el pensamiento crítico, la argumentación y la búsqueda de consensos.	OA4	El estudiante demuestra habilidades de pensamiento crítico al argumentar de manera coherente sobre los beneficios y los costos del monocultivo, considerando sus impactos biológicos, sociales y políticos en relación con la biodiversidad.

Velasco Rojas, J.L., Calderón Omaña, D.S. y Sánchez Hernández, D.N. (2025) Biodiversidad en Riesgo: Unidad Didáctica sobre el Impacto del Monocultivo de Palma de Aceite desde una Perspectiva de Formación Ciudadana. Revista EDUCYT, V. 15, (Extra), pp. 59-68.

Momento	Actividad	Objetivos	Evaluación
4. Propuesta de acción ciudadana frente al impacto del monocultivo.	4. Reconocimiento y acción Los estudiantes diseñan una campaña de reforestación en la escuela o comunidad, enfocada en especies nativas. Deben realizar un informe en el que presentan y argumentan qué especies se plantarán, en qué zonas, cómo se llevará a cabo el proceso de plantación, y la importancia de la reforestación. También deben crear carteles de sensibilización sobre la importancia de proteger la biodiversidad, como parte de la campaña.	OA5	El estudiante demuestra un compromiso con la protección de la biodiversidad al diseñar una campaña de reforestación informada, que promueve la restauración de ecosistemas a través de la elección de especies nativas y un plan de acción claro.

Los resultados evidencian que el diseño de la UD permite enriquecer la comprensión del concepto de biodiversidad a partir del análisis del monocultivo de palma de aceite, al integrar dimensiones ecológicas, sociales, políticas y económicas de la problemática. Esta propuesta responde a la necesidad señalada por De La Cruz y Pérez (2020) de superar enfoques centrados exclusivamente en la clasificación taxonómica, favoreciendo comprensiones más complejas de la biodiversidad.

Asimismo, la inclusión de las relaciones CTSA facilita el reconocimiento de la complejidad de las problemáticas socioambientales y promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas, en coherencia con lo planteado por Cassiani y Orozco Marín (2021) respecto a la formación ciudadana en la enseñanza de la biología.

Cada componente de la unidad permite no solo la apropiación del conocimiento científico, sino también la formación de ciudadanos comprometidos con su entorno, respondiendo a los objetivos de aprendizaje propuestos. Sin embargo, dado que la investigación desarrolló solo la fase de diseño, se reconoce la necesidad de implementar, evaluar y ajustar la UD construida.

Conclusiones

El diseño de la UD permite que los estudiantes profundicen su comprensión sobre la biodiversidad a través de la problematización del monocultivo. Este enfoque promueve el interés por dicho concepto y motiva a los estudiantes a ejercer sus derechos en el contexto local, aportando así a su desarrollo como ciudadanos críticos y participativos.

Esta propuesta también contribuye a la formación docente al proporcionar herramientas para la formación de ciudadanos críticos a través de la enseñanza en ciencias. En consecuencia, el educador se reconoce como un agente político que promueve en sus estudiantes el pensamiento crítico, el compromiso con los derechos socioambientales y la acción sociopolítica, lo que facilita una com-

prensión profunda de las problemáticas e integra estas con los saberes científicos. Como línea futura, se sugiere implementar y evaluar la UD en diversos contextos educativos, fortaleciendo la comprensión de la biodiversidad y el desarrollo de competencias ciudadanas.

Referencias

- Cassiani, S., y Orozco Marin, Y. (2021). Outras respostas para uma velha pergunta: por que e para que ensinar biologia?. *Revista Perspectivas Educativas*, 10(1). <https://revistas.ut.edu.co/index.php/perspectivasedu/article/view/2288> <https://revistas.ut.edu.co/index.php/perspectivasedu/article/view/2288>
- Castro-Moreno, J. A., Valbuena-Ussa, É. O., Escobar-Gil, G. I., Roa-Acosta, R., & López-Roa, L. M. (2022). Multidimensionalidad de la biodiversidad. Aportes a la formación inicial de profesores de biología en Colombia. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (50), 131-148. <https://doi.org/10.17227/ted.num50-11978>
- Chaves-Mejía, G. A. (2023). Biodiversidad como un concepto estructurante urgente en la educación. *Bio-grafía*, 16(30), 157–166. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num30-18812>
- De la Cruz González, LP, & Pérez Vásquez, ND (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis & Saber*, 11(27), 1-17. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11167>
- Guisasola Aranzabal, J., Ametller, J., & Zuza, K. (2020). Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 18(1), 1801. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1801
- Instituto Humboldt, sa. (2023). Biodiversidad: Umbrales de transformación. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. <https://repository.humboldt.org.co/entities/publication/75fad397-7e33-41fb-aa58-69b9f07f384b>
- Instituto Humboldt. (2011, 14 diciembre). *BIODIVERSIDAD* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Rh4txXeKlME>
- Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Carlson, K. M., Wich, S. A., Juffe-Bignoli, D., & Brooks, T. M. (Eds.). (2018). *Oil palm and biodiversity: A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force*. IUCN, International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.11.en>
- Sebastian Briceño. (2021, abril 3). *Monocultivo de palma de aceite y sus consecuencias* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=oVTYiYfRMB8>

- SIB Colombia. (2024). *Cifras destacadas Biodiversidad de Colombia 2023*. https://cifras.biodiversidad.co/files/Kit_prensaCifras_Sobre_Biodiversidad_de_Colombia.pdf
- Souza, Érica de J., y Freixo, A. A. (2024). Concepções de biodiversidade entre estudantes do ensino fundamental de uma escola pública de feira de santana-ba. *Revista Eletrônica Multidisciplinar De Investigação Científica*, 3(18). <https://doi.org/10.56166/remici.v3n184848242>