



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

Educación STEM+ para la Apropiación Social del Conocimiento sobre Biodiversidad. Revisión de literatura.

STEM+ Education for the Social Appropriation of Knowledge on Biodiversity. Literature review.

Educação STEM+ para a Apropriação Social do Conhecimento sobre Biodiversidade. Revisão da literatura.

Ibis de Jesús Díaz Ariza¹
Amilkar David Pacheco Cortés²

Resumen

La biodiversidad del territorio hace parte del patrimonio de las comunidades, por lo tanto, la Apropiación Social del Conocimiento sobre este patrimonio es fundamental para que las nuevas generaciones conserven este legado. Para lograrlo, la educación es indispensable, ya que a través de ella se busca la formación integral del individuo, ofreciéndoles herramientas y/o elementos necesarios para la adquisición de aprendizajes que les permitan enfrentar situaciones de la vida cotidiana, fortaleciendo en ellos sus competencias, habilidades y destrezas. Dentro de este escenario, existen diferentes caminos para alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes, dentro de los cuales se encuentran metodologías activas con enfoques particulares como el STEM+. En este caso, se presenta una revisión de literatura con el objetivo de analizar las perspectivas teóricas asociadas a la Apropiación Social de la biodiversidad. En el rastreo de producciones académicas se evidenció que la educación STEM+ por su naturaleza interdisciplinaria, favorece el abordaje y comprensión de problemas asociados a la biodiversidad, especialmente en la educación secundaria. Sin embargo, las evidencias llaman la atención sobre la necesidad de articulación curricular y uso de estrategias que potencien los aprendizajes y actitudes favorables para lograr analizar la biodiversidad local, las oportunidades de protección y el abordaje de problemas, por lo cual

¹ Universidad de Antioquia, Colombia. Correo: ibis.diaz@udea.edu.co.

² Universidad de Antioquia, Colombia. Correo: amilkar.pacheco@udea.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1804-9200>



se hace notoria la pertinencia de la implementación de estrategias con enfoque STEM+ para alcanzar dicha apropiación.

Palabras claves: STEM+, biodiversidad, educación secundaria, enseñanza.

Abstract

The biodiversity of the territory is part of the heritage of the communities, therefore, the Social Appropriation of Knowledge about this heritage is essential for the new generations to preserve this legacy. To achieve this, education is essential, since through it the integral formation of the individual is sought, offering them tools and / or necessary elements for the acquisition of learning that allow them to face situations of daily life, strengthening their skills, skills and abilities. Within this scenario, there are different paths to achieve significant learning in students, among which are active methodologies with particular approaches such as STEM+. In this case, a literature review is presented with the aim of analyzing the theoretical perspectives associated with the Social Appropriation of biodiversity. In the tracking of academic productions, it was evidenced that STEM+ education, due to its interdisciplinary nature, favors the approach and understanding of problems associated with biodiversity, especially in secondary education. However, the evidence draws attention to the need for curricular articulation and the use of strategies that enhance learning and favorable attitudes in order to analyze local biodiversity, protection opportunities and addressing problems, for which the relevance is evident. of the implementation of strategies with a STEM+ approach to achieve said appropriation.

Keywords: STEM+, biodiversity, secondary education, teaching.

Resumo

A biodiversidade do território faz parte do patrimônio das comunidades, portanto, a Apropriação Social do Conhecimento sobre esse patrimônio é essencial para que as novas gerações preservem esse legado. Para lograrlo, la educación es indispensable, ya que a través de ella se busca la formación integral del individuo, ofreciéndoles herramientas y/o elementos necesarios para la adquisición de aprendizajes que les permitan enfrentar situaciones de la vida cotidiana, fortaleciendo en ellos sus competencias, competências e habilidades. Dentro



desse cenário, existem diferentes caminhos para alcançar uma aprendizagem significativa nos alunos, entre os quais estão as metodologias ativas com abordagens particulares como STEM+. Neste caso, é apresentada uma revisão da literatura com o objetivo de analisar as perspectivas teóricas associadas à Apropriação Social da biodiversidade. No acompanhamento das produções acadêmicas, evidenciou-se que a educação STEM+, por seu caráter interdisciplinar, favorece a abordagem e compreensão dos problemas associados à biodiversidade, principalmente no ensino médio. No entanto, as evidências chamam a atenção para a necessidade de articulação curricular e uso de estratégias que potencializem aprendizados e atitudes favoráveis para analisar a biodiversidade local, oportunidades de proteção e enfrentamento de problemas, para o que é evidente a relevância da implementação de estratégias com um Abordagem STEM+ para alcançar essa apropriação.

Palavras-chave: STEM+, biodiversidade, ensino médio, ensino.

Introducción

En la praxis educativa se busca desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje que sean pertinentes según los contextos en el cual se desarrolla (geográfico, temporal, curricular, poblacional, etc.). Por tal razón, es necesaria una metodología que contribuya al logro de esos aprendizajes.

Como lo expuso Bonilla (2021), el medio ambiente se encuentra amenazado, y con esto la supervivencia en el planeta, por lo que Naciones Unidas, a través de su objetivo 4 (Educación de Calidad), busca obtener soluciones donde los estudiantes sean mediadores de procesos didácticos, formados en competencias para preservar y mejorar la vida en el planeta, adquiriendo conciencia ambiental y habilidades para la resolución de problemas ambientales y de sostenibilidad.

Así que resulta prioritario realizar una revisión de literatura sobre el tema para alcanzar los siguientes objetivos: reconocer los avances que ha tenido la ASC sobre biodiversidad; identificar las características de las metodologías que permiten el abordaje de la biodiversidad; comprender los aportes dados desde la integración del STEM+ para favorecer la ASC sobre la biodiversidad del territorio.



Referente Teórico

La educación en Ciencias en secundaria tiene unas implicaciones respecto a la biodiversidad de los contextos, ya que debe facilitar no solo la comprensión del origen, desarrollo e interacción entre los elementos de los ecosistemas donde se desenvuelven las estudiantes.

En este sentido, como lo expone Colciencias (2010), se espera lograr una ASC sobre biodiversidad que favorezca el proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento, caracterizado por ser intencionado, generar mediaciones entre los grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, propiciar un empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento e implicar la traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes.

Por otra parte, lograr la ASC sobre biodiversidad implica explorar otras formas de entender el mundo a través de procesos de articulación de diferentes áreas para conocer y conservar dicha diversidad, donde se dé lugar a iniciativas orientadas a la solución de problemáticas del contexto mediante metodologías innovadoras como es el STEM+ (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) desde donde se busca potenciar las vocaciones científico-tecnológicas y una educación para una ciudadanía competente científica y tecnológicamente (Rocard et al., 2006, como se citó en Domènech-Casal, 2018).

Referente metodológico.

Se propone una revisión de literatura, considerada según Guirao (2015), como un paso previo que se da antes de comenzar a realizar una investigación, donde se da una aproximación al conocimiento de un tema y donde se identifica qué se sabe y qué se desconoce de un tema de nuestro interés. Así que, desde el enfoque cualitativo, se aborda la articulación de la educación STEM+, la ASC y la enseñanza de la biodiversidad. En esta se rastrearon y caracterizaron las fuentes bibliográficas, para lo cual se empleó un formulario digital que sistematizó la información.



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

Dentro de los criterios de inclusión y datos de sistematización se encuentran: Descriptores (ASC, STEM+, educación en biodiversidad), nivel de escolaridad de la población (primaria, secundaria, media, superior, formación de profesores), tipo de documento (artículo de revista, libro/capítulo de libro, memorias de congreso, tesis y otras), contexto (América Latina), año (2013-2023) y enfoque metodológico (cualitativo, cuantitativo, mixto).

Resultados preliminares y discusión

En total fueron incluidos para el análisis 39 artículos, donde se encontraron principalmente tesis y algunos artículos de investigación (ver tabla 1). En cuanto al contexto de la revisión bibliográfica encontramos que, el contexto es mayormente nacional y menor proporción internacional. Allí se puede evidenciar que las pocas investigaciones en temas relacionados con la apropiación social del conocimiento y la enseñanza de la biodiversidad se dan principalmente a nivel nacional, aunque también se tienen en cuenta fuentes internacionales. También se evidencia que la prioridad es mediana, es decir, el foco de la revisión bibliográfica no está en temas urgentes o prioritarios, sino en aquellos que son importantes para lograr los objetivos deseados.

Tabla 1

Caracterización de fuentes bibliográficas.

Nombre	Autor(es)	Revista o repositorio	Categoría de análisis
Iniciativas de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia: tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas.	Pérez-Bustos, T. et al.	História, Ciências, Saúde-Manguinhos	ASC
Concepciones, dispositivos y experiencias de apropiación y gestión del conocimiento.	Arboleda, J.	Redipe	ASC
El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza.	La Cruz L. y Pérez, N.	Praxis & Saber	Educación en biodiversidad
STEM para la apropiación social del conocimiento.	Castañeda, J.	Perspectivas (UNIMINUTO)	ASC, STEM



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

Secuencia didáctica basada en metodología STEAM enfocada en los ODS con estudiantes del grado undécimo del Colegio Americano de Bucaramanga.	Mendoza, J.	Repositorio Universidad de Los Andes	STEM
Diseño e implementación de estación meteorológica portable para educación STEM.	Rincón, J.	Repositorio Universidad de Los Andes	STEM
Propuesta didáctica para media secundaria: la comprensión de los servicios ecosistémicos de la biodiversidad de insectos, un asunto socio científico.	Montoya, M.	Repositorio Universidad Nacional de Colombia	Educación en biodiversidad
Conocimientos y concepciones sobre biodiversidad en alumnos de educación secundaria.	González, F. y Salinas, I.	Revista de Educación de la Universidad de Granada	Educación en biodiversidad
La biodiversidad en el territorio: una reflexión pedagógica en ciencias naturales y educación ambiental.	Betancur, A.	Biblioteca Digital universidad nacional	Educación en biodiversidad
Incremento de los niveles de comprensión de la educación ambiental a través de la música y su relación en la enseñanza de la biodiversidad local.	Vigoya, A.	Biblioteca virtual universidad pedagógica nacional.	Educación en biodiversidad
Difusión de datos biológicos en la red como apoyo a la educación ambiental, investigación científica y conservación de la biodiversidad en Colombia.	Vélez, D. et al.	Revista de ciencia, educación, innovación y cultura apoyadas por redes de tecnología avanzada	Educación en biodiversidad
La biodiversidad vegetal y su impacto en la educación ambiental de la	Caicedo, Y. et al.	Biblioteca digital	Educación en biodiversidad



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

Institución Educativa Monte Verde ubicada en Turbo- Antioquia, corregimiento El Tres.		Fundación Universitaria Los Libertadores	
Experiencias rurales de “La Ruta del Gorrión”: una propuesta pedagógica de educación ambiental en torno al Gorrión-Montés Paisa (Atlapetes blancae) en Antioquia, Colombia.	Araujo, V. et al.	Bio-grafía	Educación en biodiversidad
Reconocimiento de la biodiversidad vegetal del municipio de Abejorral-Antioquia.	Cortés, D. et al.	Biblioteca Digital Universidad Pontificia Bolivariana	Educación en biodiversidad
Educación ambiental como estrategia de formación para el desarrollo sostenible de la Institución Educativa Rural Doradal del municipio de Puerto Triunfo, Antioquia.	Cabrera, J.	Biblioteca Virtual Universidad Pontificia Bolivariana	Educación en biodiversidad
Implementación de huertas escolares como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la biología de grado sexto en la Institución Educativa Agrícola de Urabá del municipio de Chigorodó y de grado séptimo de la Institución Educativa Rural Zapata, de Necoclí, departamento de Antioquia.	Palacios, E.	Biblioteca Virtual Universidad Pontificia Bolivariana	Educación en biodiversidad
Implementación de recursos educativos digitales para afianzar el aprendizaje de la reproducción como preservación de la biodiversidad con los estudiantes de Grado Octavo de la Institución Educativa San Antonio de Jardín – Antioquia.	Riascos, C.	Repositorio Institucional Universidad de Cartagena	Educación en biodiversidad
Desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado quinto de dos instituciones educativas del	Méndez, R. et al.	Repositorio Institucional	Educación en biodiversidad



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

departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad.		Universidad de Antioquia	
Experiencia pedagógica ambiental con estudiantes de básica primaria del Centro Educativo Rural Permanente Mazo anexo Piedras Blancas, en el marco del proyecto ambiental de Secretaria de Medio Ambiente en colaboración con la Universidad de Antioquia.	Nanclares, K.	Repositorio Institucional Universidad de Antioquia	Educación en biodiversidad
Propuesta en educación STEM para resolver problemas medioambientales con tecnología en la media técnica del Colegio CEDID Ciudad Bolívar.	Fernández, H.	Repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas	STEM
Educación ambiental para el conocimiento y la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el municipio de Temoaya, Estado de México.	Garduño, M.	Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma del Estado de México	Educación en biodiversidad
La experiencia del taller de Educación Ambiental del Colegio Miguel Pro en el tema biodiversidad.	Pizarro, J. y, Quispe, W.	Bio-grafía	Educación en biodiversidad
Implementación de un aula ambiental pedagógica en el sendero ecológico Malomar del municipio de Montebello (Antioquia) como alternativa didáctica y de conservación de los recursos naturales.	Quejada, M.	Biblioteca digital Fundación Universitaria Los Libertadores	Educación en biodiversidad
La educación geográfica un compromiso en la enseñanza de las ciencias. Propuesta de formación docente en el Oriente Antioqueño.	Pulgarín, R. y Quintero, M.	Biblioteca Virtual Universidad de Antioquia	Educación en biodiversidad



La ilustración científica de insectos como estrategia pedagógica para la valoración y cuidado de la biodiversidad.	Guerrero, L.	Biblioteca Virtual Universidad Pedagógica Nacional.	Educación en biodiversidad
Estrategia pedagógica para la conservación de la biodiversidad a partir de los murciélagos.	Bernal, J.	Biblioteca Virtual Universidad Pedagógica Nacional.	Educación en biodiversidad
Digital game design-based STEM activity: Biodiversity example.	Hacıoğlu, Y. y Dönmez, N.	Science Activities	STEM, Educación en biodiversidad
STEM Integrated Flipped Classroom Learning Tools on Biodiversity Materials to Improve Students' Critical Thinking Skills.	Karunia, R. y Ridlo, S.	Journal of Biology Education	STEM, Educación en biodiversidad
Filo: generando la apropiación social del conocimiento sobre biodiversidad a través del juego.	Palacio, C.	Repositorio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	ASC, Educación en biodiversidad
Apoyo en las líneas de educación ambiental comunitaria y gestión social articulada de la subdirección educativa y cultural del Jardín Botánico “José Celestino Mutis”, para contribuir a la apropiación social del conocimiento sobre la biodiversidad presente en el distrito capital.	Velandia, A. y Nardia, P.	Repositorio Universidad Francisco José de Caldas	STEM, Educación en biodiversidad
Experiencias sobre creación de productos didácticos con apropiación social del conocimiento para conocer el patrimonio natural de la zona central de Chile.	Letelier, C. y Urbina, D.	Bio-grafía	Educación en biodiversidad



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

La Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque de la Apropriación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTI en la educación básica–media.	López, Z.	Revista Científica	ASC, Educación en biodiversidad
Aspectos históricos y epistemológicos del concepto de biodiversidad.	Gutiérrez, S.	Bio-grafía	Educación en biodiversidad
Innovación didáctica para la apropiación de la ciencia y la tecnología en estudiantes de educación básica y media.	López, Z.	Repositorio Universidad de La Salle	ASC, Educación en biodiversidad
Argumentación científica escolar: una propuesta para la defensa del medio ambiente.	Gallego-Torres, A. et al.	Revista de Ciències de l'Educació. Universitat de Tarraconensis.	ASC, Educación en biodiversidad
Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia wayuu.	Beatriz-Melo, N.	Educación y Educadores	ASC, Educación en biodiversidad
Experiencias sobre creación de productos didácticos con apropiación social del conocimiento para conocer el patrimonio natural de la zona central de Chile.	Letelier, C. y Miranda-Urbina, D.	XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental	ASC, Educación en biodiversidad
Praxis docente del convencimiento al hacer transformador desde el aula hacia afuera.	Vásquez, S.	Revista de Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales	ASC, Educación en biodiversidad
La percepción de las materias STEM en estudiantes de Primaria y Secundaria.	Valero-Matas, J.	Ediciones Universidad de Valladolid	STEM



En primera instancia, resulta determinante mencionar que la educación STEM+ ha logrado crear una comunidad profesional comprometida con el cambio educativo (Domènech, 2019) que se entrelaza positivamente con referencias de la pedagogía y nuevas tecnologías educativas. No obstante, su implementación en la enseñanza de la biodiversidad en la actualidad es baja, ya que se ha venido enfocando en otros campos de la educación en ciencias. Cabe anotar que la enseñanza de la biodiversidad, como lo mencionan De La Cruz y Pérez (2020) implica el uso de elementos como la variedad de formas de vida, la variabilidad genética inter e intraespecífica, los ecosistemas y las diferentes relaciones o interacciones que se presentan entre los seres vivos y su entorno.

Esta complejidad del concepto de biodiversidad, que poco a poco se ha sometido a un proceso de resignificación, limita la cobertura del STEM+ a determinadas especies, ecosistemas y hábitats, lo cual se evidencia en la falta de implementación de este tipo de estrategias en los diferentes elementos que integran dicho concepto.

Se destacan los reducidos hallazgos que vinculan el STEM+ con la ASC sobre biodiversidad. Sin embargo, podría ser una estrategia para favorecer aprendizajes y crear consciencia sobre la importancia de preservar la biodiversidad de la Tierra, especialmente en ecosistemas únicos y vulnerables -como es el caso de algunos en Colombia-, puesto que posibilita la ASC necesaria para la conservación de la especies y comunidades biológicas, así como para valorar la diversidad social y cultural. Esto incluye la construcción de una comprensión común de la biodiversidad, el apoyo a la investigación científica y el desarrollo de nuevas tecnologías para la conservación y el uso sostenible de los recursos.

Estos temas comparten una característica en común en cuanto al enfoque metodológico. La gran mayoría de los trabajos consultados, se identifican con un enfoque cualitativo o mixto. Esta metodología es de gran utilidad para explorar los individuos y las dinámicas de las comunidades y cómo las experiencias y las percepciones de los participantes influyen en la comprensión de la ASC y la educación en biodiversidad. Los estudios de caso son útiles para analizar el modo en que los distintos grupos sociales, como los maestros, las comunidades locales y los grupos de interés, abordan el tema. Las entrevistas cualitativas con los participantes son importantes para recopilar información sobre sus experiencias, percepciones y conocimientos. La observación participante puede ser útil para comprender cómo los distintos grupos interactúan entre sí. El análisis de documentos es útil para recopilar información sobre los programas, políticas y proyectos relacionados con la ASC y la educación en biodiversidad.



Conclusiones

Según la revisión de literatura se logra comprender la importancia y la pertinencia que tiene el implementar propuestas pedagógicas desde un enfoque dinámico para que el maestro utilice en la enseñanza sobre la biodiversidad en el territorio. Así mismo, se reconoce que para esto se debe realizar una transformación que incluye elementos dentro de la gestión académica como lo son: currículo, el PEI, el PRAE, teniendo en cuenta la autonomía escolar que tienen.

Se observa la necesidad de fomentar la ASC sobre biodiversidad desde los contextos escolares, donde las estrategias STEM+ resultan pertinentes e innovadoras para alcanzar dicha apropiación y fortalecer las competencias de los estudiantes en las áreas integradas, en torno a temas relacionados con la biodiversidad del territorio.

Por otra parte, se considera muy significativo tener en cuenta la interdisciplinariedad, es decir lograr que el estudio de la biodiversidad y en general de las ciencias naturales y la educación ambiental sea desarrollado desde las otras áreas del conocimiento, partiendo de una mirada sistémica, aportando así elementos importantes para la ASC sobre la biodiversidad a las instituciones para tomar decisiones frente al mejoramiento de la calidad de la educación.

Referencias

- Bonilla, M. (2021). Propuesta en educación STEM para resolver problemas medioambientales con tecnología en la media técnica del Colegio CEDID Ciudad Bolívar. (Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Magíster en Educación en Tecnología). Repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Colciencias (2010). Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Recuperado a partir de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/estrategianacional-acti.pdf>



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

-
- De La Cruz, L. y Pérez, N. (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis & Saber*, 11(27), e11167. Recuperado a partir de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_serial&pid=2216-0159
- Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29-42. <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>
- Domènech Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 154168. Recuperado a partir de <https://raco.cat/index.php/UTE/article/view/369781>
- Guirao, S. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Revista Ene*, 9(2). Recuperado a partir de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988348X2015000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=en