

AGROECOLOGÍA Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: UNA RELACIÓN A CONSIDERAR EN LA ESCUELA RURAL

AGROECOLOGY AND TEACHING OF THE NATURAL SCIENCES: A RELATIONSHIP TO CONSIDER IN THE RURAL SCHOOL

Nancy Paola Norato Quevedo*
Rubinsten Hernández Barbosa**

RESUMEN: La agroecología, como campo de aplicación multidisciplinar, se sustenta teórica y metodológicamente en varias disciplinas, pero su fundamento central es el conocimiento tradicional, el cual retoma principios ecológicos, sociales y económicos de las comunidades para favorecer los agroecosistemas y sus diversas formas de regulación. En el presente artículo se describen tres perspectivas de la agroecología, producto del análisis bibliométrico realizado por los autores, y que permite vislumbrar elementos a considerar en la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente desde la escuela rural, con el fin de sugerir algunas posibilidades investigativas, pedagógicas y didácticas para su abordaje. La agroecología abre nuevas opciones de estudio e investigación en la escuela rural, concebida ésta como centro de convergencia cultural, está cobrando interés global, articulándose con procesos sociales y políticas públicas de numerosos países del mundo, con el fin de rescatar, visibilizar y valorar la sabiduría local como medio para proponer vías encaminadas para promover, entre otras cosas, la soberanía alimentaria, el cuidado del ambiente y la resiliencia de los agroecosistemas, de acuerdo con contextos históricos y geográficos específicos de las comunidades; para ello es esencial articular conocimientos, intereses, necesidades y saberes culturales ancestrales, tradicionales y locales desde la escuela rural.

Palabras clave: Agroecología; enseñanza de las ciencias; educación rural.

* Estudiante Doctorado en Ciencias de la Educación Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC. Grupo de Investigación en Estudio Micro y Macro Ambientales MICRAM- UPTC. Bióloga y Magister en Educación, UPTC. Docente investigadora de la Secretaría de Educación de Boyacá del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa San Pedro Claver del municipio de Chitaraque - Boyacá. Contacto: noquepao@gmail.com

** Docente investigador Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC. Programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Grupo de Investigación en Estudio Micro y Macro Ambientales MICRAM. Contacto: rubinsten.hernandez@uptc.edu.co

ABSTRACT: Agroecology, as a multidisciplinary field of application, is theoretically and methodologically based on several disciplines, but its central foundation is traditional knowledge, which takes up ecological, social and economic principles of communities to favor agroecosystems and their various forms of regulation. In this article, three perspectives of agroecology are described, product of the bibliometric analysis carried out by the authors, and which allows us to glimpse elements to consider in the teaching of natural sciences, especially from rural schools, in order to suggest some investigative possibilities, pedagogical and didactic for its approach. Agroecology opens new options for study and research in the rural school, conceived as a center of cultural convergence, it is gaining global interest, articulating with social processes and public policies in numerous countries around the world, in order to rescue, make visible and value the local wisdom as a means to propose ways to promote, among other things, food sovereignty, care for the environment and the resilience of agroecosystems, according to the specific historical and geographical contexts of the communities; for this, it is essential to articulate ancestral, traditional and local cultural knowledge, interests, needs and knowledge from the rural school.

Keywords: Agroecology; science teaching; rural education.

INTRODUCCIÓN

La agroecología se presenta como un campo entre el paradigma científico y las cosmovisiones de los pueblos ancestrales al combinar conocimientos científicos y tradicionales que se complementan, para producir alimentos saludables, conservar los recursos naturales y fortalecer la agricultura familiar de las comunidades campesinas, entre otros aspectos, lo cual sugiere una transición a sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles que garanticen la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, proporcionando equidad social, económica y conservando la biodiversidad y ecosistemas de los cuales depende la agricultura (FAO, 2018, p. 4).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), informa que los sistemas alimentarios y agrícolas de hoy suministran grandes cantidades de alimentos a los mercados globales, pero no proporcionan desarrollo sostenible, pues los altos insumos externos y los sistemas agrícolas de recursos intensivos han contribuido a la deforestación, escasez de agua, pérdida de

biodiversidad, agotamiento de los suelos y elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (FAO, 2018, p. 5).

El hambre, la pobreza, malnutrición y retraso del crecimiento afecta a una tercera parte de la población mundial (FAO, 2018, p. 5), ocurren cuando las necesidades humanas de las personas se ven insatisfechas de forma involuntaria y prolongada, cuando la renta es insuficiente y cuando los sujetos se ven imposibilitados de participar en actividades consideradas normales en una sociedad; por su parte, la emigración rural es un indicador de una realidad de pobreza estructural en la que las personas no encuentran los medios de vida suficientes para satisfacer sus aspiraciones y necesidades (Fernández Such, 2006, 18).

En este sentido, la escuela rural desde sus territorios, contextos y comunidades, puede encontrar en la agroecología un camino de posibilidades para conservar saberes campesinos y tradicionales, que posibiliten obtener alimentos, mejorar la relación ser humano-naturaleza y cuidar la salud, desde el reconocimiento de lo local a partir de la integración y el diálogo de saberes (NORATO; HERNÁNDEZ, 2023, p. 8). Para ello es necesario que la escuela, teniendo de base la autonomía escolar, diseñe y desarrolle modelos pedagógicos y didácticos que consideren la agricultura de la zona de impacto de la región como fundamento de formación enfocada a generar, entre otras cosas, una cultura agroalimentaria en los espacios escolares, así como reconocimiento y valoración de los procesos que se desarrollan en su producción y su relación con otros aspectos de la vida comunitaria.

Lo anterior va de la mano también con pensar en una educación contextual y con pertinencia social que se articule con las necesidades de producción, transformación y consumo de las comunidades rurales, de manera responsable y sustentable con el ambiente. Esto conlleva la participación de la escuela, de líderes comunitarios, de la empresa privada y entes gubernamentales, entre otros, lo cual es fundamental para la construcción de conocimiento sobre las prácticas agrícolas desde un enfoque integral, holístico y ecológico.

La agroecología como campo emergente, constituye distintos enfoques: como ciencia, conjunto de prácticas y movimiento social, los cuales, han ganado prominencia en el discurso científico, agrícola y político en los últimos años, sugiriendo vías para transformar los sistemas agrícolas y alimentarios (Wezel, et al, 2020, p. 2). Así mismo, como campo investigativo en educación, se considera una línea emergente en la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales, que puede articularse desde la escuela, sugiriendo posibilidades investigativas, didácticas y pedagógicas para su abordaje (NORATO; HERNÁNDEZ, 2023, p. 4).

En el marco de una investigación que se viene desarrollando actualmente, a continuación, se exponen elementos centrales de tres perspectivas de estudio de la agroecología, establecidas desde un análisis bibliométrico desarrollado por los autores, con trabajos publicados en diferentes bases de datos especializadas como Scopus, Web of Science, Dimensions y Scielo, además en repositorios de instituciones de educación superior, durante los años 2012-2022 sobre la agroecología; el estudio bibliométrico, permite cubrir una gama amplia de aspectos que no podrían buscarse directamente, para determinar, en este caso particular, con el fin de identificar las tendencias y vacíos que se perfilan dentro del campo de investigación emergente de la agroecología como fundamento para la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales, que desde la misma puedan surgir. A continuación, se describen de manera sucinta, las tres perspectivas.

AGROECOLOGÍA COMO CIENCIA

La ciencia ocupa un lugar fundamental en el desarrollo de la humanidad, en ámbitos como la alimentación, la medicina, la educación, entre otros aspectos. Por un lado, las problemáticas ambientales actuales, empieza a adquirir importancia en los discursos educativos, los cuales permean los enfoques pedagógicos para reflexionar y asumir posturas en torno a la relación del ser humano con otros elementos de la naturaleza y la comprensión cultural en la que se establecen dichas relaciones (PROSSER; ROMO, 2019, p. 1032). Por otro lado, los pueblos

tradicionales reclaman la incorporación de sus sistemas de saberes como aporte a la sociedad, por lo cual, desde la escuela resulta indispensable vincularlos a partir del reconocimiento de los territorios, contextos, situaciones y fenómenos que acontecen en ella (MINGA, 2016, p. 87).

La agroecología, entendida como ciencia, se asume como un proceso sistemático y organizado que involucra todas las disciplinas y saberes existentes, por ello es imprescindible implementar nuevos sistemas de enseñanza tendientes a recuperar la agricultura ecológica y la soberanía alimentaria (Mujica, et al, 2015, p. 124), amenazadas por el modelo agroindustrial que se caracteriza por monocultivos a gran escala y cultivos transgénicos, la tragedia de la agricultura industrial es que la población humana depende de los servicios ecológicos proporcionados por la naturaleza, pero los está empujando más allá de su punto de quiebra (ALTIERI; TOLEDO, 2011, p. 8).

Desde esta mirada, la escuela rural debe contemplar la posibilidad de utilizar recursos pedagógicos y didácticos adecuados y pertinentes a la realidad sociocultural de los estudiantes (Flores, et al, 2020, p. 378), así como generar espacios para que los estudiantes y comunidad en general reconozcan la importancia de la agroecología y los saberes tradicionales desde las particularidades territoriales que resignifican las prácticas tradicionales modelando la concepción histórica del campesino frente a su relación con la naturaleza y los hábitos asociados a su producción territorial (BAUTISTA et al., 2021, p. 310), para retomar los diálogos interculturales como mediadores del proceso, así como el reconocimiento y valoración de los saberes ancestrales como una forma de crear puentes entre éstos y el conocimiento científico escolar (LÓPEZ, 2019, p. 101).

AGROECOLOGÍA COMO PRÁCTICA

La agroecología, como conjunto de prácticas sociales y culturales, propende por una agricultura que no utilice productos químicos peligrosos, para evitar que se rompa el equilibrio de la naturaleza, retomando prácticas y saberes tradicionales

campesinos, los cuales, constituyen acervos de conocimiento territorial con profundos significados de y para la vida, de prácticas y experiencias cada vez más expuestas a transformaciones en su transmisión y permanencia.

Es común observar en la agricultura, el reemplazo de prácticas agrícolas tradicionales por prácticas modernas que conllevan en algún sentido a la pérdida de su conservación (ALTIERI; TOLEDO, 2011, p. 8). Al respecto, Fernández Such (2006) plantea que la agricultura como sector económico ha sufrido transformaciones que han ido relegando el modelo de agricultura familiar, las cuales están estrechamente relacionadas con las comunidades rurales, referidas particularmente a dos tipos de agricultura: la industrializada y la tradicional.

La primera, caracterizada por monocultivos que requieren altas cantidades de insumos externos para su mantenimiento, prioriza las grandes explotaciones frente a las pequeñas necesidades, destruyendo modelos de producción campesinos y tradicionales, generando pobreza y migración de las comunidades rurales, lo cual se visualiza también en consecuencias relacionadas como el hambre, enfermedades y aumento de la vulnerabilidad social. La segunda, la agricultura tradicional, está presente en comunidades indígenas y campesinas, centran sus acciones en la familia, desde la producción de alimentos para su propio consumo, sus prácticas de siembra están basadas en calendarios tradicionales y producción agrícola ancestral (GUTIÉRREZ et al., 2015, p. 239). Especialmente están constituidas por una pequeña superficie de terreno anexo a la vivienda, donde las familias obtienen su alimento y en ocasiones es su principal fuente de ingresos, demostrando ser fundamentales para la provisión local de alimentos debido a su capacidad de adaptación en contextos desfavorables (SUÁREZ; INFANTE, 2022, p. 3).

Con base en lo expuesto anteriormente, desde la escuela rural se debe promover la agricultura a pequeña escala, la participación de la comunidad y el empoderamiento local, como caminos para satisfacer las necesidades alimentarias regionales, que contribuyan a atender las necesidades alimentarias como componente práctico de la agroecología, que valoriza los conocimientos locales y

empíricos de los agricultores y el intercambio de estos conocimientos, y que socava la distinción entre la producción de conocimientos y su aplicación (GLIESSMAN, 2017, p 1).

AGROECOLOGÍA COMO MOVIMIENTO SOCIAL

La agroecología como movimiento social, propone solución a las diversas crisis modernas como el cambio climático y la desnutrición, en contraste con el modelo agrícola industrial dominante basado en el uso de insumos externos con el fin de transformar la agricultura para construir sistemas alimentarios de relevancia local que fortalezcan la viabilidad económica de las áreas rurales basados en cadenas de comercialización cortas y una producción de alimentos justa y segura. Pretende transformar los sistemas alimentarios y agrícolas aportando soluciones holísticas basadas en el intercambio y la innovación, incluida la combinación de conocimientos locales, tradicionales, indígenas y prácticos (FAO, 2018, p. 5), lo que implica el apoyo a diversas formas de producción de alimentos a pequeña escala y agricultura familiar, soberanía alimentaria, conocimiento local, justicia social, identidad y cultura locales.

Como respuesta a esta situación, la escuela rural puede encontrar en la agroecología un camino de resistencia y un espacio interdisciplinar (Galvis et al., 2019, 105), donde la enseñanza de las ciencias naturales posibilite el reconocimiento de saberes campesinos, tradicionales, ancestrales o étnicos, relacionar dichos saberes con el conocimiento científico, lo cual puede hacerse potenciando la agroecología a través de situaciones contextualizadas del territorio donde la escuela se inserta (SÁNCHEZ; OSSA, 2020, p. 107).

Por ello, los saberes campesinos deben integrarse a los currículos de las escuelas rurales, priorizando la reflexión de sus propios pobladores, el tipo de estudiante que desean y lo que consideran debe enseñarse, debe ser pensado y construido con quienes habitan el campo, pensando en una educación que los reconozca, pensada como pedagogía rural y desde los saberes campesinos (Arias,

2017, p. 56). Además, potenciar los diálogos interculturales entre conocimientos tradicionales y conocimientos científicos escolares en las comunidades, entendidos en una perspectiva de diálogo entre culturas, se hace necesario para construir puentes entre saberes tradicionales en diálogo con saberes científicos construidos en la escuela (KATO et al., 2021, p. 11).

CONSIDERACIONES FINALES

La educación rural es clave para integrar los saberes tradicionales, ampliando la comprensión de la realidad y la solución de las problemáticas que allí se presentan, tomando especial relevancia los saberes campesinos, en función de las relaciones ser humano–naturaleza a partir del reconocimiento del contexto cultural y los elementos que lo componen (HERNÁNDEZ, 2017, p. 54).

La agroecología está cobrando interés global como respuesta efectiva al cambio climático y a los desafíos que afectan a los sistemas alimentarios, lo que hace necesario la investigación en este campo como transformador del aprendizaje para crear consciencia sobre la seguridad alimentaria, particularmente desde las clases de ciencias naturales en la escuela rural como escenario de convergencia y diálogo intercultural.

Por lo antes expuesto, actualmente se desarrolla una investigación que se fundamenta en la posibilidad de analizar la agroecología como eje articulador de una propuesta educativa, que vincula estudiantes de la Institución Educativa San Pedro Claver y comunidad del municipio de Chitaraque-Boyacá, ubicado en la provincia de Ricaurte del departamento de Boyacá (Colombia), caracterizado por su gran cantidad de fuentes hídricas, especies de anfibios, reptiles, mamíferos, aves y reptiles, además, cultivos permanentes herbáceos, pastos, cultivos de caña, plantaciones forestales, vegetación secundaria baja y tierras degradadas y aspectos culturales de gran relevancia para sus habitantes.

Estas características, posibilitan el diálogo entre el conocimiento científico escolar, abordado en los planes de estudio establecidos desde los Estándares

Básicos de Competencia de Ciencias Naturales, y el conocimiento tradicional propio de los estudiantes y comunidad en general, que favorezca, entre otras cosas, el rescate de los saberes campesinos, su valoración e integración al conocimiento escolar.

REFERENCIAS

- ALTIERI, M.; TOLEDO, V. La revolución agroecológica en América Latina. Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. **Sociedad Científica Latinoamericana en Agroecología SOCLA**. p. 1-34. 2011. Disponible en: https://www.semillas.org.co/apc-aa/files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/AGROECOLOGIA_ALTIERTOLEDO.pdf Consultado el: 12 octubre de 2021.
- ARIAS, J. Problemas y retos de la educación rural colombiana. **Educación y Ciudad**. Bogotá. núm. 33. p. 53-62. 2017. Disponible en: <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/view/1647> Consultado el: 17 noviembre de 2020.
- BAUTISTA, A. F.; PEDRAZA, Y.; DÍAZ, F. Reconocimiento de los saberes campesinos a través del mapeo comunitario participativo. Paipa-Colombia. **Cuadernos Geográficos**. v. 60. núm. 2. p. 297-313. 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v60i2.9647> . Consultado el: 03 abril de 2022
- GLIESSMAN, S. La agroecología. Un movimiento global para la seguridad y la soberanía alimentaria. Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición. **Actas del simposio internacional de la FAO**. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. p. 1-14. 2017. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i4729s/i4729s.pdf> . Consultado el 07 de agosto de 2022.
- FAO, O. d. **El trabajo de la FAO sobre Agroecología**. Una vía para el logro de los ODS. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. 2018. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i9021es/i9021es.pdf> . Consultado el 11 de abril de 2022.
- FERNÁNDEZ SUCH, F. **Soberanía Alimentaria**: Objetivo político de la cooperación al desarrollo en zonas rurales. Barcelona: Icaria Editorial S.A. 2006.

FLORES, A., SANTOS, G., CUEVAS, R., & MARIACA, R. Contenidos botánicos en los libros de texto y posibilidades de contextualización en el diálogo intercultural en la enseñanza de las ciencias. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 25. núm.3. p. 379-396. 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p379> . Consultado el: 17 noviembre de 2021.

GALVIS, C.; PERALES, F.; LADINO, Y. ¿Cómo implementan la educación ambiental en sus aulas profesores de centros educativos rurales colombianos? **Contextos Educativos**. núm. 23. p. 101-123. 2019.

GUTIÉRREZ, J.; WHITE, L.; JUAN, J.; CHÁVEZ, M. Agroecosistemas de huertos familiares en el subtrópico del Altiplano Mexicano, una visión sistémica. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**. v. 18. núm. 3. p. 237-250. 2015. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93944043012> . Consultado el: 17 noviembre de 2021.

HERNÁNDEZ, R. **El contexto cultural en las prácticas educativas de profesores de ciencias del sector rural: perspectivas para el modelo de formación por cambio didáctico**. Tesis de Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Colombia. 2017.

KATO, D.; SANDRON, D.; HOFFMANN, M. Diálogos Interculturais entre Conhecimentos Tradicionais e Conhecimentos Científicos em uma Comunidade Geraizeira: um Olhar Freiriano na Licenciatura em Educação do Campo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. p. 1-27. 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u11291155> . Consultado el: 02 de marzo de 2023.

LÓPEZ, L. Los retos del aula multigrado y la escuela rural en Colombia. Abordaje desde la formación inicial de docentes. **Revista de la Universidad de la Salle**. núm. 79. p. 91-109. 2019. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2019/iss79/5/> Consultado el 15 de junio de 2021.

MINGA, N. Agroecología: diálogo de saberes para una antigua y nueva propuesta para el campo. **Antropología Cuadernos de Investigación**. núm. 17. p. 86-94. 2016. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7567037> . Consultado el 15 de junio de 2021.

MUJICA, H.; SUÁREZ, M.; RODRÍGUEZ, A. Aula Agroecológica. Alternativa de enseñanza para escuelas rurales. **Saber**. v. 27. núm. 1. p. 120-129. 2015. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/saber/v27n1/art15.pdf> Consultado el: 17 de noviembre de 2021.

NORATO, N. P.; HERNÁNDEZ, R. Agroecología, un campo emergente para la enseñanza de las ciencias naturales: análisis bibliométrico 2012-2022. **Revista Perspectivas**. v. 8. núm. 1. 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.22463/25909215.3645> Consultado el: 22 de mayo de 2023.

PROSSER, G., & ROMO, I. Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: una revisión bibliométrica de 1990 a 2019. **Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE**. v. 24. núm. 83. p. 1027-1053. 2019. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662019000401027&lng=es&tlng=es. Consultado el: 20 de septiembre de 2021.

SÁNCHEZ, R.; OSSA, C. Educación ambiental en la escuela chilena: experiencias pedagógicas en la comuna de Santa Bárbara. **UCMaule**. núm. 59. p. 103-128. 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.29035/ucmaule.59.103>. Consultado el: 17 de noviembre de 2021.

SUÁREZ, M.; INFANTE, C. Agricultura familiar y sistemas comunales en Santiago del Estero (Argentina): producir y comercializar en tiempos de pandemia. **Estudios Rurales**. v. 12. núm. 25. P. 1-16. 2022. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/181/1813123010/> Consultado el: 17 de noviembre de 2021.

WEZEL, A.; HERREM, B.; KERR, R.; BARRIOS, E.; GONCALVES, A.; SINCLAIR, F. Principios y elementos agroecológicos y sus implicaciones para la transición a sistemas alimentarios sostenibles. Una revisión. **Agronomía para el desarrollo sostenible**. núm. 40. p. 1-21. 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z> Consultado el: 17 noviembre de 2022.