

LA DIDÁCTICA COMO ESTRATEGIA FORMADORA PARA LOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES EN ESCUELAS RURALES

Alix María Rojas Prado

Código ORCID: 0009-0004-9735-8718

e-mail: alixmariarp@gmail.com

Docente de la Institución Educativa Rural
Mesitas, Sede Guaimaral
Venezuela

Jeyson Quintero López

Código ORCID: 0009-0006-9347-4716

e-mail: jeysoneduardoq13@gmail.com

Docente de la Institución Educativa Rural
San Sebastián, Sede Maracaibo.
Venezuela

Recibido: 02/09/2025

Aprobado: 23/09/2025

Resumen

Enseñar ciencias en la ruralidad es más que transmitir contenidos, ya que conlleva transformar la escuela en un espacio donde la didáctica se convierte en puente entre saberes, contextos y comunidades. Por consiguiente, el presente artículo ofrece una reflexión crítica sobre la didáctica como estrategia formadora para los docentes de Ciencias Naturales en escuelas rurales, con especial referencia a la realidad del departamento de Norte de Santander, Colombia. Metodológicamente, se desarrolla como un ensayo argumentativo sustentado en una revisión analítica de literatura especializada y estudios de caso relevantes, en el que se discute cómo las limitaciones estructurales, la precariedad de recursos y la formación insuficiente de los maestros inciden en la calidad de la enseñanza en contextos rurales. Entre los principales hallazgos se demuestra que la didáctica, entendida como mediadora de procesos cognitivos y socioemocionales, tiene especial importancia para resignificar saberes y prácticas docentes, fomentando aprendizajes situados y contextualizados. Asimismo, se identifican obstáculos como la falta de actualización profesional, la resistencia al cambio y la escasa articulación entre políticas educativas y realidades locales. Por último, se concluye que robustecer la didáctica como eje formador implica diseñar programas de capacitación permanente, integrar metodologías participativas y fortalecer redes de acompañamiento pedagógico, elementos indispensables para consolidar una educación en Ciencias Naturales pertinente, inclusiva y transformadora en los escenarios rurales más vulnerables.

Palabras Claves: Didáctica, docentes de ciencias naturales, escuelas rurales, estrategia formadora.

¹Magister en TIC para la Educación, Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI.

²Especialista en Educación Ambiental, Fundación Universitaria Los Libertadores.

**DIDACTICS AS A FORMATIVE STRATEGY FOR NATURAL SCIENCE
TEACHERS IN RURAL SCHOOLS****Abstract**

Teaching science in rural areas is more than just transmitting content; it involves transforming the school into a space where didactics becomes a bridge between knowledge, contexts, and communities. Consequently, this article offers a critical reflection on didactics as a formative strategy for Natural Science teachers in rural schools, with special reference to the reality of the department of Norte de Santander, Colombia. Methodologically, it is developed as an argumentative essay based on an analytical review of specialized literature and relevant case studies, discussing how structural limitations, scarce resources, and insufficient teacher training affect the quality of teaching in rural contexts. Among the main findings, it is demonstrated that didactics, understood as a mediator of cognitive and socio-emotional processes, is particularly important for re-signifying knowledge and teaching practices, fostering situated and contextualized learning. Likewise, obstacles such as the lack of professional development, resistance to change, and the weak articulation between educational policies and local realities are identified. Finally, it is concluded that strengthening didactics as a formative axis implies designing permanent training programs, integrating participatory methodologies, and reinforcing networks of pedagogical support—essential elements to consolidate relevant, inclusive, and transformative Natural Science education in the most vulnerable rural settings.

KeyWords: Didactics, natural science teachers, rural schools, formative strategy.

Introducción

Las escuelas rurales de Colombia, particularmente aquellas ubicadas en departamentos como Norte de Santander, se enfrentan a una serie de tensiones estructurales y culturales que dificultan garantizar una educación de calidad, inclusiva y contextualizada, por cuanto la distancia geográfica, la baja densidad poblacional y la precariedad de recursos materiales y humanos se conjugan para reforzar la brecha entre lo rural y lo urbano, profundizando inequidades históricas que limitan el acceso a una educación pertinente, la permanencia y el desarrollo profesional de los docentes (Bravo y León, 2023). En tal sentido, aunque se han promulgado marcos normativos como la Ley 115 de 1994, e impulsado políticas específicas para la educación rural (MEN, 2022), su impacto suele diluirse en la realidad concreta de comunidades donde las escuelas se convierten en centros de resistencia cultural, pero también en espacios vulnerables a la fragmentación y a la desarticulación pedagógica (Arango y Sanabria, 2021).

Ante esta situación, la enseñanza de las ciencias naturales representa un desafío especial, y es la carencia de formación docente específica, sumada a la falta de materiales adecuados y a la rigidez de modelos pedagógicos estandarizados, que conduce a prácticas rutinarias y descontextualizadas que poco aportan a la comprensión crítica de la naturaleza y a la construcción de saberes pertinentes (Rodríguez, 2024). Dicha situación se agrava cuando se considera que muchos docentes rurales enfrentan condiciones laborales precarias, escasa actualización

profesional y una alta rotación que debilita la continuidad de los procesos formativos. Ante este panorama, surge la necesidad de reconfigurar la didáctica no como un simple repertorio de técnicas, sino como una estrategia formadora integral, capaz de articular conocimiento disciplinar, competencias pedagógicas y sensibilidad sociocultural (Hodson, 1998). Como afirman Iturbe y Quiceno (2021):

El docente de la Escuela Rural (ER), trabaja en un contexto estrechamente relacionado con el campo o las labores agrícolas, por lo que el conocimiento del contexto por parte de los profesores puede favorecer la construcción del conocimiento científico. Al validar el conocimiento cotidiano de las labores que rodean a la escuela es posible generar conexiones entre saberes y revalidar lo expresado a través de recetas, dichos y decires que tal vez no están sistematizados desde el punto de vista de la ciencia formal. Por tanto, el profesorado tiene una oportunidad de construcción conceptual desde el contexto, resignificando saberes en la escuela a través de lo que enseña. (p.2)

Asimismo, autores como Ausubel (2000) y Bruner (2009) advierten que el aprendizaje significativo exige partir de los conocimientos previos de los estudiantes y de su contexto vital, premisa que cobra especial relevancia en el ámbito rural, donde los saberes locales, la relación con el entorno natural y la cosmovisión campesina, constituyen puntos de partida para desarrollar procesos educativos que sean pertinentes y transformadores. Así, asumir la didáctica como estrategia formadora conlleva la adopción de métodos innovadores, y la capacidad crítica para resignificar contenidos, adaptar enfoques y promover la construcción de comunidades de aprendizaje que favorezcan el diálogo de saberes entre la ciencia escolar y los conocimientos ancestrales (Freire, 2023; Giroux, 2018).

Este artículo de Ensayo científico, se inscribe dentro de un enfoque cualitativo, fundamentado en la reflexión argumentativa, sustentada en la revisión de estudios de caso, aportes teóricos y experiencias contextualizadas. A partir de esta base, se pretende analizar los principales desafíos que enfrentan los docentes de ciencias naturales en zonas rurales, visibilizando las limitaciones estructurales, y las potencialidades pedagógicas que surgen cuando la didáctica se concibe como un proceso dinámico y participativo (Galfrascoli et. al., 2017). En tal sentido, se busca aportar a la discusión académica y profesional, líneas de acción orientadas a fortalecer la identidad docente, promover prácticas educativas críticas y generar condiciones para transformar la escuela rural en un escenario de resignificación cultural, participación comunitaria y construcción de ciudadanía ambiental.

Con este propósito, el trabajo se estructura en torno a tres objetivos centrales: primero, argumentar la pertinencia de una didáctica situada y crítica como base para la formación docente en ciencias naturales; segundo, explorar experiencias y propuestas metodológicas que evidencien el potencial de la didáctica para articular saberes disciplinares con prácticas pedagógicas inclusivas; y tercero, presentar lineamientos que sirvan como referencia para políticas de formación continua que respondan a las realidades específicas de los territorios rurales. En conjunto, esta reflexión se proyecta como un aporte que trasciende la denuncia de carencias, para consolidarse como una invitación a repensar el rol del maestro rural como mediador cultural, constructor de conocimiento y agente de transformación social (Iturbe y Quiceno, 2021; Freire, 2023).

Desarrollo del Tema

Asumir la didáctica como una estrategia formadora dirigida a docentes de ciencias naturales en contextos rurales, significa ubicarse críticamente frente a la realidad social, económica y cultural de comunidades campesinas que, históricamente, han sido marginadas de las agendas de desarrollo y de innovación educativa. De forma concreta, en departamentos como Norte de Santander, donde la dispersión geográfica, la baja conectividad y la limitada oferta de programas de actualización magisterial coexisten con dinámicas comunitarias resilientes y con una rica diversidad biocultural, se vuelve imprescindible que la didáctica adopte una dimensión transformadora y emancipadora (Bravo y León, 2023). De este modo, el compromiso de este ensayo es reafirmar que la didáctica, más que una acumulación de estrategias metodológicas, constituye un espacio para el diálogo crítico entre teoría y práctica, entre saber científico y saber local, entre escuela y comunidad (Freire, 2023).

Asimismo, desde la perspectiva constructivista (Ausubel, 2000; Bruner, 2009), la didáctica se convierte en un eje articulador para reconocer los conocimientos previos, resignificar experiencias cotidianas y facilitar procesos de aprendizaje adaptados al contexto, donde los estudiantes sean actores activos en la construcción de explicaciones sobre su entorno natural. Este enfoque coincide con la idea de que “Se debe aplicar una metodología activa en la que los alumnos se sientan involucrados, experimenten por sí mismos y generen sus propias hipótesis” (Amaro et al., 2025, p. 9). Para ello, los docentes requieren herramientas teóricas y prácticas para atender la

multigradualidad, adaptar contenidos a diversos niveles de comprensión y superar la dependencia exclusiva de textos y guías estandarizadas (Hodson, 1998).

De igual forma, se reconoce que la profesionalización docente en ciencias naturales no puede reducirse a cursos aislados o a capacitaciones desconectadas de la vida rural, se necesita promover espacios de formación continua donde los maestros exploren metodologías como el aprendizaje por indagación, la enseñanza basada en problemas y la ecopedagogía, entendida esta última como una praxis que fomenta la conciencia ambiental crítica y la apropiación del territorio como aula viva (Galfrascoli et. al., 2017). Por ende, la adopción de estos enfoques fortalece las competencias disciplinares, mientras contribuye a transformar prácticas de enseñanza rígidas, promoviendo ambientes de aprendizaje colaborativos y contextualizados.

Por tanto, la proposición central de este artículo sostiene que la didáctica, cuando se comprende como un proceso reflexivo, crítico y situado, se convierte en una vía para revalorizar el rol del docente rural como mediador cultural y generador de conocimiento contextualizado (Iturbe y Quiceno, 2021). Ahora bien, dicha visión exige superar la fragmentación entre teoría y práctica, fomentando la investigación-acción y la participación de las comunidades como aliadas en el proceso educativo. En síntesis, se asume un compromiso ético y académico de contribuir a la discusión sobre el potencial de la didáctica para cerrar brechas educativas, democratizar el acceso al conocimiento científico y propiciar escenarios de justicia socioambiental desde la escuela rural.

Discutir la didáctica como estrategia formadora para docentes de Ciencias Naturales en escuelas rurales comprende adentrarse en un debate sobre la tensión existente entre las aspiraciones de transformación educativa y las restricciones materiales, institucionales y culturales que marcan la vida cotidiana en estos contextos. Al respecto, tal discusión no se agota en la descripción de carencias, sino que exige poner en diálogo perspectivas teóricas y experiencias de campo que revelan tanto los logros como las limitaciones de distintas aproximaciones. En la práctica latinoamericana, por ejemplo, Galfrascoli et. al. (2017) indica cómo la didáctica situada, cuando logra articular saberes locales y prácticas comunitarias, ayuda a que la enseñanza de las ciencias cobre sentido para los estudiantes, pues vincula la explicación de fenómenos naturales con actividades productivas y tradiciones propias de cada territorio. Sin embargo, esta articulación enfrenta barreras persistentes como la escasa inversión en materiales contextualizados, la baja cobertura de programas de formación permanente y la fragilidad de los acompañamientos institucionales (Iturbe y Quiceno, 2021).

En el caso colombiano, Bravo y León (2023) evidencian que la inequidad territorial se manifiesta en escuelas donde los docentes deben asumir funciones múltiples para suplir carencias estructurales, desarrollando estrategias creativas, pero, muchas veces, sin un soporte sólido en términos de actualización pedagógica y recursos didácticos adaptados. Dichas tensiones hacen visible un dilema recurrente: la necesidad de superar el enfoque de enseñanza transmisivo y estandarizado, frente a la

urgencia de atender demandas inmediatas que impiden a los maestros profundizar en prácticas pedagógicas reflexivas y colaborativas. Es aquí donde el legado de la pedagogía crítica cobra vigencia. De allí que Freire (2023) insista en la importancia de la educación dialógica y liberadora, recordando que la escuela puede convertirse en un espacio para problematizar la realidad y generar conciencia crítica, siempre que se cuestione la jerarquía de los saberes y se privilegie la participación de educadores y estudiantes en la producción de conocimiento.

En contraste, estudios como el de Furtak et. al. (2012) muestran que la enseñanza indagativa, tan recomendada para el área de ciencias, presenta resultados dispares si no se acompaña de procesos formativos sólidos que fortalezcan la capacidad del docente para gestionar la incertidumbre propia de la investigación en el aula, aspecto fundamental en escuelas rurales, donde la escasez de materiales de laboratorio y el aislamiento físico limitan el desarrollo de prácticas experimentales sistemáticas. Aun así, Hodson (1998) sostiene que la enseñanza de las ciencias debe ir más allá de la memorización de contenidos, enfatizando la necesidad de formar competencias para preguntar, investigar y argumentar a partir de evidencias, especialmente en contextos donde la relación entre escuela y vida productiva exige una lectura crítica de problemas ambientales, agropecuarios y de salud pública (Escorcia et. al., 2020). En este sentido, Tricárico (2014) recuerda que “enseñar ciencias es proporcionar a los alumnos experiencias de aprendizaje que despierten interés sobre la

incidencia de determinados fenómenos en su vida diaria y promover una actitud de investigación y reconstrucción de conocimiento” (p. 15).

Por otro lado, la didáctica, como subraya Rodríguez (2024), no debe reducirse a un conjunto de técnicas instrumentales, por cuanto es, ante todo, un campo de reflexión sobre los vínculos entre saberes disciplinares, condiciones sociales y prácticas culturales. Asimismo, en territorios campesinos y rurales, esta dimensión crítica resulta insoslayable, y plantear la neutralidad del conocimiento científico es ignorar la forma en que se construyen y legitiman los saberes, dejando de lado las experiencias de comunidades que, a lo largo de generaciones, han desarrollado explicaciones y prácticas sostenibles para interactuar con la naturaleza. Así, Hodson (1998) advierte que resignificar el saber científico desde la cotidianidad de los territorios rurales, implica reconocer tensiones, conflictos y posibilidades de construcción de ciudadanía ambiental. Dicha perspectiva adquiere relevancia cuando se entiende que la enseñanza de las Ciencias Naturales aporta a la alfabetización científica, y puede convertirse en un instrumento de inclusión y equidad social.

En consecuencia, discutir la didáctica en clave rural significa preguntarse cómo articular los saberes escolares con los conocimientos comunitarios sin caer en el exotismo o la idealización de lo local. También implica revisar críticamente la forma en que se diseñan y evalúan los programas de formación continua, asegurando que respondan a las particularidades de cada territorio y no a modelos urbanos trasladados sin mediación. Al respecto, el estudio de Putnam y Borko (2020) refuerza esta idea al

plantear que el aprendizaje docente debe concebirse como un proceso colectivo, inserto en comunidades de práctica que valoren el intercambio de experiencias y la construcción colaborativa de soluciones. Así pues, el desafío no es menor, dado que construir una didáctica que integre enfoques como el constructivismo, la pedagogía crítica y la ecopedagogía, para que la enseñanza de las ciencias en la ruralidad sea realmente pertinente, motivadora y emancipadora.

Por consiguiente, esta discusión reconoce que cualquier propuesta de fortalecimiento docente debe partir de una mirada compleja de los territorios, donde coexisten tradiciones productivas, tensiones socioambientales y procesos de resistencia cultural. Igualmente, dejar de ver a los docentes rurales como simples ejecutores de un currículo homogéneo para reconocerlos como mediadores culturales y agentes de transformación es, quizá, el punto de partida para resignificar la didáctica como estrategia formadora. Por ende, la educación en ciencias puede contribuir a reconfigurar la relación de los estudiantes con su entorno natural y social, impulsando prácticas pedagógicas coherentes con los desafíos del desarrollo sostenible y la justicia social que demandan comunidades históricamente excluidas como las del Norte de Santander y otras regiones rurales de Colombia.

Reconociendo la complejidad de los territorios rurales y la diversidad de trayectorias profesionales de los docentes de Ciencias Naturales, la propuesta que aquí se formula parte de la convicción de que la didáctica debe ser asumida como un proceso formativo integral, orientado a optimizar la enseñanza de contenidos, y a

construir espacios de reflexión, diálogo y co-creación de saberes. En este sentido, la propuesta retoma la noción de práctica situada (Brown et. al., 1989), enfatizando que el aprendizaje profesional no puede desarrollarse en abstracto, sino que debe responder a las condiciones materiales, culturales y socioambientales que configuran la cotidianidad escolar. Así, se plantea una didáctica capaz de vincular conocimientos científicos actualizados con los saberes locales y las formas de organización comunitaria, reconociendo la escuela como un elemento articulador entre territorio, familia y sociedad.

Tal efecto, un primer componente clave es la conformación de comunidades de aprendizaje docente (Putnam y Borko, 2020) que trasciendan la capacitación aislada para consolidar redes de apoyo colaborativo, por cuanto dichas comunidades permitirían a los maestros compartir experiencias, analizar críticamente sus prácticas y generar estrategias pedagógicas innovadoras, adaptadas a realidades multigrado, limitaciones de infraestructura y diversidad cultural. Dicha visión se alinea con la pedagogía crítica de Freire (2023), que defiende la horizontalidad del diálogo pedagógico y la necesidad de romper con lógicas de autoridad vertical y saber jerarquizado, para que los actores educativos se reconozcan como co-construidores de conocimiento.

En complemento, se propone diseñar itinerarios formativos flexibles, sustentados en metodologías activas como la enseñanza por indagación y la resolución de problemas contextuales (Furtak et. al., 2012), orientación metodológica que facilita la

apropiación de conceptos científicos, y favorece la adquisición de habilidades para argumentar, debatir y aplicar el conocimiento a situaciones reales, tal como sugieren Hodson (1998) y Bybee (2013). De esta forma, en territorios rurales, donde la relación entre escuela y entorno productivo es estrecha, estas metodologías pueden aprovechar la experiencia local como recurso didáctico, transformando la naturaleza, los procesos agrícolas y los fenómenos ambientales en objetos de investigación escolar.

Para sostener esta propuesta de manera estructural, se plantea fortalecer políticas institucionales de acompañamiento pedagógico, articuladas con planes de desarrollo rural y estrategias de sostenibilidad comunitaria, ya que como sostienen Loucks-Horsley et al. (2018), el acompañamiento efectivo debe ir más allá de talleres puntuales, incorporando tutorías, visitas de seguimiento y redes interinstitucionales que conecten a los docentes con centros de investigación, universidades y organizaciones sociales. Ahora bien, la incorporación de tecnologías educativas debe entenderse como una herramienta de mediación, no como una solución aislada, priorizando recursos adaptados a las limitaciones de conectividad y disponibilidad de dispositivos en la ruralidad.

A su vez, un elemento transversal es la promoción de la ecopedagogía como enfoque que articule la enseñanza de las Ciencias Naturales con la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con la sostenibilidad de sus territorios, dado que esta perspectiva impulsa a los docentes a resignificar su rol como líderes comunitarios, capaces de dinamizar proyectos ambientales, promover prácticas agroecológicas y

fortalecer la resiliencia socioecológica de sus comunidades. Por tanto, la propuesta apunta a consolidar la didáctica como una estrategia formadora, que nutra la identidad profesional de los maestros, fomente la apropiación social del conocimiento científico y contribuya a la construcción de comunidades más justas, equitativas y ambientalmente responsables.

Conclusiones

Los hallazgos de este ensayo permiten sostener que comprender la didáctica como estrategia formadora en la enseñanza de las Ciencias Naturales significa asumirla como un proceso integral que articula teoría, práctica y contexto, confirmándose que en los escenarios rurales, marcados por la dispersión geográfica y la desigualdad de recursos, la didáctica no puede limitarse a técnicas repetitivas, puesto que debe configurarse como un ejercicio reflexivo que dignifica la labor docente y potencia aprendizajes pertinentes.

Así pues, se reconoce que la debilidad estructural en infraestructura, conectividad y acceso a recursos pedagógicos es una barrera persistente que incide directamente en la calidad de la enseñanza. Sin embargo, la reflexión evidencia que incluso en tales limitaciones, la escuela rural mantiene un potencial transformador cuando logra darle verdadero sentido a los saberes locales y abrir espacios de participación comunitaria. Dicho vínculo entre escuela, territorio y comunidad se reafirma como condición esencial para garantizar una educación que dialogue con la realidad productiva y cultural del entorno campesino.

Asimismo, se destaca que la formación de los docentes de Ciencias Naturales debe superar la fragmentación entre contenidos disciplinares y saberes ancestrales, por cuanto el análisis muestra que la implementación de metodologías activas, basadas en la indagación y el aprendizaje por descubrimiento, responde a la necesidad de promover competencias críticas y creativas, tal como sugieren autores revisados y la evidencia empírica de experiencias exitosas. En consecuencia, esta visión rompe con la enseñanza memorística y abre la puerta a prácticas que estimulen el pensamiento científico y la autonomía estudiantil.

Igualmente, el estudio confirma que la didáctica adquiere su carácter formador cuando se convierte en un espacio de construcción colectiva, donde los docentes se reconocen como mediadores culturales capaces de vincular la ciencia escolar y los saberes campesinos. Bajo esta premisa, resulta indispensable fortalecer comunidades de aprendizaje y redes de acompañamiento interinstitucional que brinden soporte continuo a la práctica docente, dado que esta dimensión colaborativa se configura como una vía para superar la soledad profesional que enfrentan muchos maestros en contextos rurales dispersos.

Otro elemento clave es la coherencia entre la política educativa y las necesidades reales de cada territorio, ya que como lo sugiere el análisis, la distancia entre lineamientos normativos y la práctica diaria genera tensiones que limitan la efectividad de programas de capacitación. Por tanto, se plantea como reto urgente diseñar itinerarios formativos flexibles, con pertinencia territorial, que contemplen la

multigradualidad y la diversidad de trayectorias docentes, a fin de garantizar que las estrategias formadoras respondan a las expectativas y demandas de cada comunidad educativa.

Ahora bien, el trabajo también deja abierta la reflexión sobre la urgencia de incorporar la ecopedagogía como enfoque transversal, por cuanto la articulación entre educación ambiental, participación comunitaria y sostenibilidad se reafirma como una línea de acción prioritaria para resignificar la escuela rural como escenario de ciudadanía socioambiental crítica.

Finalmente, se invita a la comunidad académica y a los responsables de políticas públicas a considerar la didáctica no como un fin en sí misma, sino como un medio para democratizar el acceso al conocimiento científico y cerrar brechas históricas de inequidad. Queda como cuestión pendiente profundizar en investigaciones aplicadas para evaluar el impacto real de las estrategias didácticas en la formación de competencias científicas y en la transformación de las prácticas escolares. En tal sentido, desde esta perspectiva, robustecer la didáctica como estrategia formadora sigue siendo una tarea colectiva que demanda voluntad política, compromiso institucional y la voz activa de los docentes rurales como actores centrales del cambio educativo.

Referencias

- Arango, A., & Sanabria I. (2021). El método de estudio de casos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Praxis & Saber*, 12(31), 1–17. www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2216-01592021000400001&script=sci_arttext
- Ausubel, D. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View*. Springer.
- Bravo, O., y León, S. (2023). Inequidad en la educación rural en Colombia: Revisión de literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7257–7274. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4961
- Brown, S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42. <https://www.csus.edu/indiv/s/stonerm/brown-collins-duguid--situatedcognitionandcultureoflearning.pdf>
- Bruner, S. (2009). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Bybee, W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- Escorcía, H., Calonge, R., & Romero, B. (2020). El Entorno Natural como espacio de aprendizaje y estrategia pedagógica en la escuela rural. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(25), 29–41. <https://doi.org/10.55777/rea.v13i25.1491>
- Freire, P. (2023). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Furtak, M., Seidel, T., Iverson, H., y Briggs, D. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329. <https://psycnet.apa.org/record/2012-23293-003>
- Galfrascoli, A., Lederhos, M., & Veglia, S. (2017). Prácticas educativas en educación rural: Enseñanza de las ciencias naturales. *Investigación en la Escuela*, (93), 43–57. <https://doi.org/10.12795/IE.2017.i93.04>

- Giroux, H. A. (2018). *Pedagogy and the Politics of Hope: Theory, Culture, and Schooling*. Routledge.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and Learning Science: A Guide to Recent Research and Its Applications*. Open University Press.
- Iturbe, P., y Quiceno, M. (2021). El docente rural como mediador cultural: Estrategias para resignificar el conocimiento científico. *Revista Colombiana de Educación*, 81(2), 90–110.
- Loucks S., Stiles, E., Mundry, S., Love, N., y Hewson, P. (2018). *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics*. Corwin Press.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2022). *Política Integral de Educación Rural – Educación rinde cuentas*.
<https://educacionrindecuentas.mineducacion.gov.co/pilar-1-educacion-de-calidad/politica-integral-de-educacion-rural/>
- Putnam, T., y Borko, H. (2020). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4–15.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X029001004>
- Rodríguez, M. (2024). *Didáctica de las ciencias naturales: aporte teórico emergente desde el desarrollo del pensamiento crítico mediado con las tecnologías de la informática*. Tesis doctoral, Universidad Nacional Experimental Libertador (UPEL). <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1284>