

# ESTADO DEL ARTE: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. HACIA UNA PEDAGOGÍA CRÍTICA

## STATE OF THE ART: TEACHING OF NATURAL SCIENCES - TOWARDS A CRITICAL PEDAGOGY

Nelson Julian Garavito López<sup>1</sup>

Jaime Ricardo Cristancho Chinome<sup>2</sup>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación, Maestría En Educación, Grupo de Estudios en Ecología, Etología, Educación y Conservación Gecos. Avenida Central del Norte N° 39-115, Tunja. Colombia. Tunja. 2021

### RESUMEN

El proceso investigativo realizado en el área de las Ciencias Naturales contribuye activamente a la creación de propuestas y espacios de reflexión que encaminen a los investigadores cuyo interés yace en la formación de docentes y en la enseñanza de las ciencias naturales como área transversal que abarca las

demás áreas del conocimiento y que se perfila como un elemento relevante dentro del proceso de acreditación institucional. Así mismo, se consultaron fuentes de carácter internacional, panamericano, nacional, departamental y local, con el fin de brindar elementos previos a nivel investigativo, metodológico, didáctico y curricular, que permitan diseñar, planear e iniciar futuras investigaciones enfocadas a solucionar problemas investigativos subyacentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

### PALABRAS CLAVE:

Ciencias Naturales, Enseñanza, Aprendizaje, Metodología, Didáctica y Currículo, Pedagogía Crítica.

<sup>1</sup> estudiante de maestría en Educación. Biólogo. Docente de ciencias naturales y educación ambiental adscrito a la secretaría de educación de Boyacá. Investigador Grupo de Estudios en Ecología, Etología, Educación y Conservación Gecos. [julian.garavito@iesanmarcosmuza.com](mailto:julian.garavito@iesanmarcosmuza.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1321-2286>

<sup>2</sup> Magister en Ciencias de la Educación. Licenciado en ciencias naturales y educación ambiental. Docente adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia). [jaime.cristancho@uptc.edu.co](mailto:jaime.cristancho@uptc.edu.co). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4473-745>

**ABSTRACT**

The research process conducted in Natural Sciences field contributes actively to the creation of proposals and spaces for reflection that will guide researchers whose interest lies in teacher training and in teaching of natural sciences as a transversal area, which encompasses the other areas of knowledge and that is outlined as a relevant element within the process of institutional accreditation. Likewise, international, Pan-American, national, departmental, and local sources were consulted in order to provide previous elements at the research, methodological, didactic and curricular levels, which will allow the design, planning, and initialisation of future studies focused on solving research problems underlying the teaching-learning process in the natural sciences.

**KEYWORDS:**

Natural Sciences, Teaching, Learning, Methodology, Didactics and Curriculum, , Critical Pedagogy.

El escenario investigativo que presentan las “nuevas metodologías” y los retos planteados en el marco de la globalización de la educación como proceso didáctico, curricular, científico y social; han configurado el devenir de las Ciencias Naturales hacia nuevas y críticas formas de enseñanza en el contexto global, siendo de forma incipiente, una motivación para los investigadores que configuran su labor pedagógica con la práctica investigativa en las aulas de clase. En este sentido, muchos centros educativos direccionados por las políticas rectoras de los Ministerios y Secretarías de Educación, han propuesto que el escenario investigativo de campo se trabaje directamente en las aulas de clase, reconociéndolas como espacios significativos de enseñanza y aprendizaje, donde se construyen conocimientos

y se propician proyectos propios y transversales en el área de las ciencias naturales.

Ahora bien, la *pedagogía crítica* (Freire, 1996) como corriente transformadora centraliza su propuesta en ‘el estudiante’, ésta propende por una transformación del contexto, más allá de las barreras ideológicas presentadas por la escuela tradicional; de acuerdo con Romero de Castillo (2002):

“La pedagogía se considera una forma de práctica social que surge de las condiciones históricas, de los contextos sociales y relaciones culturales. Ésta se arraiga en una visión ética y política para tratar de ‘abrir los ojos de los estudiantes’ más allá de lo que conocen.” (p. 100)

En este sentido, el objetivo pedagógico planteado por diferentes autores que desglosan la pedagogía crítica hacia un mayor discernimiento por parte de la comunidad educativa en general, teniendo como base y epicentro al estudiante como actor transformador y aplicador didáctico de los proyectos y procesos metodológicos rezados en los documentos institucionales que le dan vida al currículo, direccionan la ruta sobre las políticas y decisiones académicas que toman los establecimientos educativos para incentivar y de cierto modo, mejorar aún más, los procesos de enseñanza de las ciencias naturales en los establecimientos educativos, desde los niveles iniciales, pasando por la educación media y de forma más intensiva en los escenarios de educación superior.

El presente estado del arte pretende dar a conocer en primer lugar, literatura relacionada con la enseñanza de las ciencias naturales en los entornos pedagógicos, a nivel internacional, a nivel panamericano, a nivel nacional y finalmente a nivel local. Lo anterior, enfocado a presentar un acervo literario y metodológico

serio, que sirva de punto y de perspectiva émica, para iniciar una disertación investigativa dentro del campo de la enseñanza de las ciencias naturales enriquecida desde los postulados metodológicos aportados por la *pedagogía crítica* en su rol transformador e innovador del tradicionalismo didáctico.

La información recolectada se presentará de acuerdo con las pautas proporcionadas por Guevara (2016) citado en Pérez (2018), “Las cuales contemplan procesos de análisis hermenéuticos y críticos del objeto de estudio (en este caso la enseñanza de las ciencias naturales) encaminados a la transformación de las prácticas y significados del mismo que permitan superar la visión técnica del análisis del conocimiento investigado” (p. 165). Estos procesos permitirán una descripción desde la literatura sobre el trabajo realizado en el campo investigativo a abordar, viendo los diferentes tipos de problemas de investigación y temáticas relacionadas, las cuales servirán de insumo, no solamente a la investigación que nacerá de este estado del arte, sino a futuros proyectos que se enfoquen en temáticas similares. (ver Londoño et al., 2014)

## LA PEDAGOGÍA CRÍTICA DESDE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN ESPAÑA

En primer lugar, se iniciará el recorrido documental-literario, citando fuentes investigativas españolas sobre la *enseñanza de las ciencias naturales*, se consultó el trabajo realizado por Aduriz-Bravo (2009) intitulado “Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales.”, el cual revisa desde la perspectiva de la didáctica de las ciencias naturales, la epistemología reciente y actual en busca de una concepción metateórica acerca de lo que es un modelo científico que tenga valor educativo y que sintonice con la posibilidad de diseñar una auténtica actividad científica

escolar para las clases de ciencias naturales de primaria y secundaria. La concepción semántica de modelo, y en especial la idea de modelo teórico tal cual propuesta por el epistemólogo estadounidense Ronald Giere, parecen adecuadas a la hora de hacer converger, en el aula de ciencias, el pensamiento teórico, el discurso con híbridos semióticos especializados y la intervención transformadora intencionada y valórica sobre el mundo natural.

Así mismo, después del proceso investigativo, el autor concluye que en la enseñanza “tradicional” de las ciencias naturales, hoy puesta en jaque por la ingente producción de la didáctica, resulta todavía usual encontrar lo que más arriba llamamos *concepción icónica de los modelos*. Según esta concepción, el modelo científico es una “copia” (a escala, estática, simplificada, bidimensional o cualquier otra variante por el estilo) de aquello real que se está estudiando. Esta visión de la actividad científica es consecuencia de la fuerte impronta *empiriosivista* en la educación, que promueve en clase una imagen empobrecida de la naturaleza de las ciencias (Fernández et al., 2011)

Esta investigación presenta una contribución metodológica importante en términos “científicos”, la cual es una variable del método didáctico del proceso de enseñanza de las ciencias naturales en los contextos escolares y universitarios. La presente se fundamentó en una propuesta basada en un modelo científico de carácter metodológico, el cual se sugeriría a una adaptación curricular, que si bien es un tema que se presta para futuras investigaciones, presenta un marco didáctico interesante y de pertinencia pedagógica para las instituciones y docentes en vía de formación profesional dentro de las *ciencias naturales*, y su carácter multidisciplinar.

Continuando con el recorrido internacional, se presenta la investigación realizada por Jaeger y Pinilla (1997), que si bien fue realizada hace 23 años, presenta unas variables *innovadoras*, que hoy en día resultan interesantes de analizar desde la perspectiva metodológica y curricular dentro del campo de la enseñanza de las ciencias naturales, y que de forma crítica, proponen dichas variables en un campo de aplicación rural, promoviendo así procesos de cobertura de la enseñanza. Los autores describen el proceso realizado en términos de recoger y esbozar algunas de las principales propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza de las Ciencias Físicas Químicas y Naturales en la escuela primaria española durante el primer tercio del siglo xx en España.

Para ello se han revisado las principales publicaciones pedagógicas de la época como el Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, La Revista de Pedagogía, y La Escuela Moderna seleccionando y haciendo acotaciones *ad hoc* de aquellos autores que tuvieron una mayor aportación y presencia en dichas publicaciones y cuyas ideas resultaron innovadoras para la época y *que*, curiosamente, muchas de ellas siguen vigentes en la actualidad. En esta medida, después del proceso investigativo los autores concluyen que críticas centradas en la metodología excesivamente verbal, memorística y «libresca» con que se desarrolló la enseñanza de las Ciencias Físicas Químicas y Naturales en la escuela primaria de aquella época, son, en su opinión y pese al tiempo transcurrido, algunos de los problemas no resueltos en la enseñanza obligatoria de hoy en día.

Este trabajo fue seleccionado por el contenido *innovador* que pretendía presentar, algunas de sus propuestas se fundamentan como insumos teóricos y metodológicos relevantes, que si bien fueron propuestos en la década de los 90s, muchos de ellos presentan una vigencia didáctica, que incluso hoy en día, a pesar de los

avances digitales, y de la influencia de las TICs en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales, y vistos desde un componente crítico-transformador, pueden aportar al objetivo del presente estado del arte: *la enseñanza de las ciencias naturales*.

## LA PEDAGOGÍA MODERNA Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LATINOAMÉRICA

Importantes investigaciones y propuestas didáctico-metodológicas han surgido desde una perspectiva crítica, fundamentada en la Pedagogía Moderna (Saviani, 2020; Soëtard, 1987), las cuales han tomado lugar en los contextos investigativos panamericanos en países como México, Chile y Argentina. A continuación, se referencia en primer lugar, la investigación realizada por Cázares-Méndez (2014) intitulada “La actividad experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. Un estudio en la escuela normal del estado de México.” En la cual el autor reflexiona sobre un estudio realizado en una Escuela de Educación Normal del Estado de México, en el que se plantea el contexto institucional en el que se desarrolla la formación inicial de los futuros profesores de educación primaria, y se centra en uno de los campos disciplinares de formación: Las ciencias naturales y su enseñanza. Su objetivo es mostrar algunos procedimientos que los estudiantes construyen para aprender y enseñar ciencias a través de la estrategia actividad experimental, para tal efecto se emplea el método de investigación etnográfica.

Como conclusión de esta investigación, el autor afirma que los futuros profesores de educación primaria aprenden ciencias para enseñar ciencias, y para ello emplean la estrategia de la actividad experimental, en tanto les permite potenciar en el niño sus capacidades de observación, percepción, formulación de preguntas y explicación de fenómenos de la

naturaleza. Mediante este procedimiento se abordan los contenidos temáticos de una manera más objetiva, a través de la réplica de un hecho del mundo natural lo que resulta al normalista y al niño de primaria más significativo.

Esta investigación es pertinente y juxtapuesta al objeto de la enseñanza de las ciencias naturales, la población objeto son los docentes de una escuela normal sus estudiantes, el autor menciona la estrategia de *actividad experimental*, una opción metodológica que puede considerarse desde un punto de vista crítico en términos didácticos, muy útil para promover la transversalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales basado en proyectos que concurren multidisciplinariamente en una práctica diaria realizada por los estudiantes y los docentes.

En la continuación del presente estado del arte, se consultó una fuente investigativa del contexto chileno, el trabajo realizado por Torres et al. (2017), en el cual se analiza el sistema de enseñanza de las ciencias bajo las políticas en educación chilenas, en donde la Educación Ambiental se contempla desde un lineamiento curricular transversal e interdisciplinario y, según el Ministerio de Educación, es el docente quien debe incluirla a través de su labor pedagógica. Esta investigación evaluó la presencia de los ejes principales de la Educación Ambiental: conocimientos, actitudes y práctica, en docentes que imparten la asignatura de Ciencias Naturales en establecimientos municipales de la ciudad de Los Ángeles, Chile.

La información se obtuvo por medio de una encuesta con escalamiento de tipo Likert, la cual fue validada y sometida a pilotaje. Los resultados evidenciaron que los docentes no están contemplando de manera cohesionada los tres ejes principales de la EA en la asignatura de Ciencias Naturales, en consecuencia, los alumnos de primer y segundo ciclo básico de

la ciudad de Los Ángeles no están recibiendo satisfactoriamente la enseñanza de la EA, de acuerdo a los requerimientos del Ministerio de Educación.

Desde el proceso metodológico-investigativo, los autores concluyeron que la mayoría de los docentes que realizan Ciencias Naturales en establecimientos municipalizados de la Ciudad de Los Ángeles poseen el título profesional de Educación General Básica, sin mención o especialidad en el área de Ciencias Naturales ni estudios y/o capacitaciones posteriores en Educación Ambiental. De los tres ejes principales de la Educación Ambiental, los docentes solamente están incluyendo de manera satisfactoria el eje actitudes en la enseñanza de la Educación Ambiental en las Ciencias Naturales. Los docentes de Educación General Básica no están realizando Ciencias Naturales contemplando de manera cohesionada los tres ejes principales de la Educación Ambiental (Conocimientos, Actitudes y Práctica). Finalmente, se rechaza la hipótesis establecida, pues el eje conocimientos no fue el predominante en la enseñanza de las Ciencias Naturales como se esperaba.

En el anterior proyecto se habla de *ejes de la educación ambiental*. Los autores concluyeron que los docentes solo aplican uno de éstos, y remiten una situación problemática de desarticulación curricular por parte de la población docente investigada en el proyecto. Esta investigación es pertinente al tema del presente en términos de variables curriculares y críticas frente a posibles escenarios de desarticulación curricular, que si bien pueden presentarse en muchos de los contextos urbanos y rurales de Colombia, se presentan también como una oportunidad de generar procesos investigativos encaminados al desarrollo de estudios de *acción participación* (sugerencia metodológica por parte del autor del presente estado del arte) que contribuyan a solucionar en

alguna medida dicho problema metodológico, didáctico y de *adaptación y articulación curricular*.

Finalmente, dentro de la consulta investigativa realizada en los contextos panamericanos, se referencia el trabajo realizado por García (2007) intitulado “Museos escolares, colecciones y la enseñanza elemental de las ciencias naturales en la Argentina de fines del siglo XIX.” El cual destaca que en la Argentina, por primera vez, se incluyó un espacio curricular sobre las Ciencias de la Tierra. Se trata de un acierto del Consejo Federal de Educación (CFE), que aprobó el Marco de Referencia para la Formación Orientada en Ciencias Naturales elaborado por el Equipo Federal, pese a que no estaba previsto en las normativas previas.

Al mismo tiempo se analizan otros documentos sobre la Formación General de la Educación Secundaria Orientada, a fin de señalar distorsiones pedagógicas y algunas falacias originadas al pretender finalidades imposibles de alcanzar sin el aporte de la Geología. Ambas situaciones problemáticas están presentes en documentos recientemente aprobados, en los que persiste el error epistemológico de omitir la Geología como integrante del campo de las Ciencias Naturales. Se incluyen peticiones al Ministerio de Educación y propuestas de acción para resolver los problemas analizados. Así mismo se concluyó que se debía solicitar la inmediata adopción de decisiones políticas correctivas para que todos los egresados de la Educación Secundaria Obligatoria de cualquier orientación y modalidad, se constituyan en ciudadanos críticos

En este trabajo aparecen dos componentes importantes para el campo de la *enseñanza de las ciencias naturales*. En primer lugar, la preocupación sobre la enseñanza de las ciencias en los contextos escolares de secundaria. En segundo lugar, el aporte realizado desde la Geología, como parte de las ciencias naturales,

en un contexto universitario. Por lo tanto, esta investigación se referencia como una fuente literaria-metodológica importante, ya que abarca dos contextos relevantes en los campos curriculares del área de las ciencias naturales, en donde se proponen intervenciones curriculares por parte de las autoridades educativas nacionales, con el fin de promover la formación de ciudadanos críticos (docentes) como producto de dichas intervenciones. Este proyecto se toma como referencia de intervención gubernamental, y como guía metodológica que abarcaría dos contextos diferentes en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, su contribución marcada por los anteriores puntos iría hasta ese punto, ya que la temática aportada por la Geología, constituirá un tema relevante de futuras investigaciones para campos como la ingeniería y sus relacionados.

## LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

1 0 2

En el recorrido bibliográfico que se ha realizado por fuentes internacionales, se llegó a las fuentes nacionales, en las cuales se referenció un trabajo nacional, uno departamental y uno a nivel local. Aunque existe un gran esfuerzo gubernamental, y una constante evolución de lineamientos, desde los 70 con la aparición de la EA (Torres, 1999) y en Colombia con la reglamentación de la ley 115 donde se establecen los PRAE (Pita-Morales, 2016), los estudiantes no crean conocimiento escolar en ciencias naturales significativo, que les permita de manera crítica enfrentarse a las problemáticas ambientales de su contexto (García, 2002; Gutiérrez, 2015). Por eso urge la necesidad de llevar a cabo diversidad de estrategias, con el propósito de generar rumbos nuevos para implementación de acciones cotidianas que ayuden a llegar de una manera más global la enseñanza de las ciencias naturales y permita mitigar impactos negativos

sobre el entorno con una adecuada enseñanza del área, además de crear un pensamiento crítico en los estudiantes sobre lo que sucede en su territorio.

El trabajo consultado a nivel nacional fue realizado por Rodríguez (2007), y se intitula “Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico.” En esta investigación el autor abordó una estrategia lúdica con estudiantes de secundaria para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales. Esta búsqueda ha encontrado que por medio del juego se puede interactuar constantemente en forma grupal, para acceder a herramientas educativas que ayuden a mejorar las competencias comunicativas y a superar algunas dificultades que se han venido presentando en este contexto social, a la hora de educar(se) científicamente. Así mismo, se mostraron las características del juego y las propiedades de la estrategia que han permitido tanto a estudiantes como a docentes lograr esto de manera favorable.

Como producto de la exploración realizada por el autor, éste enfatiza sobre la necesidad de sugerir que el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias siga tomando nuevos rumbos, con el fin de hacerlo distinto y efectivo. Para ello, se debe fortalecer un proceso que involucre varios contextos como por ejemplo el método científico, la resolución de problemas, el desarrollo de competencias y el aprendizaje por descubrimiento, los cuales deben enfocarse desde actividades lúdicas para entusiasmar a los estudiantes a que sean parte activa en su proceso de formación.

Esta investigación presenta similitudes metodológicas y procedimentales con la investigación realizada por Jaeger y Pinilla (1997) en España, ya que presenta propuestas didácticas de carácter “innovador” que

propenden por despertar un mayor interés en proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales dentro de los contextos escolares, no solo en la comunidad estudiantil, sino en la población docente visto desde un punto de vista crítico.

Así mismo, la investigación consultada en el departamento de Boyacá, realizada por Mesa et al. (2014) intitulada “Aportes de la Estrategia DPS a la formación de docentes rurales en el área de ciencias naturales en Boyacá.” Buscaba realizar una exploración sobre las políticas educativas para el sector rural la implementación de la **Estrategia Desarrollo Profesional Situado -DPS-** que pretende el mejoramiento de las prácticas de aula de los docentes rurales en el área de ciencias naturales, a partir de la implementación de secuencias didácticas prediseñadas que promueven el desarrollo de habilidades pensamiento científico en los estudiantes. La reflexión de esta experiencia didáctica busca analizar los aportes de la Estrategia DPS a los docentes rurales de algunos municipios del departamento de Boyacá, a partir de los hallazgos realizados por el tutor (profesional en educación encargado del acompañamiento en las sedes rurales focalizadas).

Enfocada en la población docente de las áreas rurales, los investigadores reflexionaron sobre la apreciación del proceso de acompañamiento desde el rol de tutores Estrategia DPS<sup>1</sup>, permitió analizar los aciertos y debilidades de las actividades propuestas en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, que deben ser revaluadas por los pares académicos del MEN<sup>2</sup>, dado que el sentido el con que se han diseñado todos los instrumentos, secuencias y en general metodología no es el mismo con el que llegan a los docentes, así mismo, actividades como la construcción de portafolios y consolidación de

1 *Tutores que actúan como pares evaluadores.*

2 *Ministerio Nacional de Educación (Colombia).*

círculos de estudio significan gran demanda de tiempo con poca productividad académica en la mayoría de los casos.

Este estudio toma relevancia en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, debido al componente *de acreditación* que presenta, las instituciones educativas desarrollan procesos de acreditación que se fundamentan en la innovación y en la investigación curricular-académica, la cual promueve una reflexión continua sobre las prácticas metodológicas y curriculares desarrolladas por las instituciones educativas (en el contexto de la investigación, en el departamento de Boyacá) y que aporta elementos teóricos, referentes de calidad y metodológicos relevantes para la constitución de una propuesta enfocada a la enseñanza de las ciencias naturales en un entorno de certificación y cualificación gubernamental.

Finalmente, como referente investigativo a nivel local (en la ciudad de Tunja), se consultó el estudio realizado por Nieto (2019) intitulado “Implementación del abp<sup>3</sup> en función de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias sociales en la IE Silvino Rodríguez de la ciudad de Tunja.” Donde el autor expone la contribución que hace el aprendizaje basado en problemas (ABP) en función de la enseñanza de las ciencias sociales en la Institución Educativa Silvino Rodríguez de la ciudad de Tunja con estudiantes de grado décimo, que parte desde el acercamiento a los principios básicos del ABP, sus principales características y metodologías de aplicación ejecutadas en el entorno escolar como mecanismo de aproximación al pensamiento crítico.

El ejercicio investigativo evidencia un proceso de articulación metodológica entre los elementos constitutivos del ABP y el plan curricular establecido para el área de Ciencias Sociales en el nivel de educación media

3 *Aprendizaje Basado en Problemas.*

sustentado en los referentes de calidad educativa 2, a partir de la construcción de situaciones problema dentro de los ejes temáticos más relevantes de la asignatura en mención y que se plasman en el alcance de competencias específicas propuestas. Tras la realización de diversas sesiones de clase basadas en la estructura ABP durante la ejecución del proyecto, es posible evidenciar logros de aprendizaje y de cuestionamiento importantes que permean líneas de mejoramiento a tener en cuenta dentro de la reflexión pedagógica. Los resultados del estudio permiten establecer efectos positivos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que la enseñanza de las ciencias sociales con el abordaje del ABP genera el desarrollo puntual de competencias encaminadas al fortalecimiento del pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y, por ende, el aprendizaje autónomo de la asignatura

Como finalización y reflexión de esta propuesta investigativa (tesis de maestría), el autor concluye que este trabajo pretende formar parte de los estudios reconocidos con relación a la implementación del ABP en el aula y ser un punto de partida para futuras prácticas didácticas constructivistas e investigaciones educativas sobre nuevas metodologías y su efecto sobre el aprendizaje del alumnado en el nivel de secundaria, periodo en el cual el estado de madurez y autonomía de los alumnos no es tan elevado como en etapas superiores en las que se acostumbra a efectuar esta metodología lo cual seguirá implicando un reto.

Esta fuente representa, en términos investigativos, metodológicos y curriculares *hasta cierto punto*, la mayor contribución como punto de partida de un estudio enfocado hacia la enseñanza de las ciencias naturales en los contextos escolares teniendo en cuenta el componente humano, metodológico y procedimental que implican las transformaciones curriculares que son aceptadas y promovidas desde la pedagogía crítica dentro del contexto



de la investigación acción participación, enfocado a proponer y en alguna medida, solucionar un problema investigativo que nace de las reflexiones realizadas a través del análisis de necesidades que proponen los procesos investigativos y que se fundamentan en la literatura consultada en el presente estado del arte.

En conclusión, se evidencia un continuo esfuerzo por encontrar nuevas formas de enseñar las ciencias naturales, siempre intentando ser innovadoras, y con el objetivo, desde las corrientes pedagógicas modernas, por crear estudiantes críticos. La historia y el análisis que se hace actualmente parece ser un poco ingrato con la forma en que se enseña, pero las investigaciones enfocadas en crear nuevas formas de enseñanza de las ciencias naturales están permitiendo un nuevo ecosistema educativo con alternativas didácticas que van nutriendo el quehacer docente y la formación de estudiantes críticos desde su contexto.

## REFERENCIAS

- Adúriz-Bravo, A. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 4(3), 40-49.
- Cázares-Méndez, A. G. L. (2014). La actividad experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. Un estudio en la escuela normal del estado de México. *Ra Ximhai*, 10(5), 135-148.
- Diana, M., Sandra, P., & Fernando, R. (2014). Aportes de la Estrategia DPS a la formación de docentes rurales en el área de ciencias naturales en Boyacá. *Tecné*
- Fernández Nistal, M. T., Pérez Ibarra, R. E., Peña Boone, S. H., & Mercado Ibarra, S. M. (2011). Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 16(49), 571-596.
- Freire, P. (1996). *Pedagogy of the oppressed (revised)*. Continuum.
- García, E. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿Es posible una Educación Ambiental integradora? Investigación En La Escuela. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/60510/Los%20problemas%20de%20la%20Educaci%3%b3n%20Ambiental%20%2%b2%b2%20posible%20una%20Educaci%3%b3n%20Ambiental%20integradora.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, S. V. (2007). Museos escolares, colecciones y la enseñanza elemental de las ciencias naturales en la Argentina de fines del siglo XIX. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 14(1), 173-196.
- Guevara Patiño, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. *Folios*, (44), 165-179.
- Gutierrez-Sabogal, L. H. (2015). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas. *Revista científica*, 3(23), 57-76.
- Jaeger, A. U., & Pinilla, C. M. (1997). Propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza de las ciencias físicas, químicas y naturales en el primer tercio del siglo xx en la escuela primaria española. *Revista complutense de educación*, 8(1), 271.

Londoño, O., Maldonado, L., & Calderon, L. (2014). Guía para construir estados del arte.

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articulos-322806\\_recurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articulos-322806_recurso_1.pdf)

Nieto Salamanca, R. Y. (2019) Implementación del abp en función de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias sociales en la IE Silvino Rodríguez de la ciudad de Tunja.

Pérez (2018) Cómo se presenta un estado del arte.

<https://elsancarlistau.com/2018/03/21/como-se-presenta-un-estado-del-arte/>

Pita-Morales, L. A. (2016). Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia. *Praxis*, 12(1), 118-125.

Rodríguez, F. P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(2), 275-298.

Romero de Castillo, C. (2002). Reflexión del docente y pedagogía crítica. *Laurus*, vol.

Saviani, D. (2020). *A pedagogia no Brasil: história e teoria*. Autores Associados.

Soëtard, M. (1987). *Johan Heinrich Pestalozzi*. René Coeckelberghs.

Torres Carrasco, M. (1997). La Educación Ambiental: una estrategia flexible, un proceso y unos propósitos en permanente construcción. *Revista Iberoamericana De Educación*(16). <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie16a02.htm>

Torres Rivera, L. B., Benavides Peña, J. E., Latoja Vollouta, C. J., & Novoa Contreras, E. R. (2017). Presencia de una Educación Ambiental basada en conocimiento,

actitudes y prácticas en la enseñanza de las ciencias naturales en establecimientos municipales de la ciudad de Los Ángeles, Chile. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 311-323.