

**Artículo de revisión**

**Cómo citar:** Pérez, S. (2021). Historiar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: aportes para un estado del arte, *Praxis Pedagógica*, 21(28), 149-173. <http://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.21.28.2021.149-173>

**ISSN:** 0124-1494

**eISSN:** 2590-8200

**Editorial:** Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

**Recibido:** 2 de noviembre de 2020

**Aceptado:** 22 de enero 2021

**Publicado:** 26 de febrero de 2021

**Conflicto de intereses:** los autores han declarado que no existen intereses en competencia.

# Historiar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: aportes para un estado del arte

History of the teaching of the natural sciences in school: contributions to a state of the art

Historiar o ensino das ciências naturais na escola: aportes para um estado da arte

## Resumen

Este artículo de revisión presenta un estado del arte de las investigaciones que desde el campo de la historia de la educación y la pedagogía se han ocupado de la historia de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela. Metodológicamente se recurrió a la lectura temática para analizar los debates que se han venido dando desde 1991 hasta 2019 en torno a la historia de la enseñanza de las ciencias naturales, en el marco de las relaciones que se tejen entre la escuela y la apropiación del conocimiento científico. En los resultados se evidencia la consolidación de la historia de la ciencia y la historia de la educación en ciencias como corrientes históricas que se han ocupado de la enseñanza de las ciencias naturales. Se concluye que la historia de la enseñanza de las ciencias naturales ha sido invisibilizada, precarizada y fragmentada por parte de la historia de las ciencias.

**Palabras clave:** historia de la enseñanza, pedagogía, ciencias naturales, escuela.

**Santiago Pérez Tamayo**

<https://orcid.org/0000-0002-1672-501X>

santiago.perez@udea.edu.co

Universidad de Antioquia

Colombia



## Abstract

The review article presents a state of the art of research that from the field of the history of education and pedagogy have dealt with the history of the teaching of the natural sciences in the school. Methodologically, thematic reading was used to analyze the debates that have been taking place from 1991 to 2019 around the history of the teaching of the natural sciences, within the framework of the relationships that are woven between school and the appropriation of scientific knowledge. Among the results is evidence the consolidation of the history of science and the history of science education as historical currents that have occupied the teaching of the natural sciences. It concludes the invisibility, precarization and fragmentation of the history of the teaching of the natural sciences by a history of the sciences.

**Keywords:** history of teaching, pedagogy, natural sciences, school.

## Resumo

O artigo de revisão apresenta um estado da arte das investigações que desde o campo da história da educação e da pedagogia se ocuparam da história do ensino das ciências naturais na escola. Metodologicamente se recorreu à leitura temática para analisar os debates que se vêm dando desde 1991 até 2019 em torno da história do ensino das ciências naturais, no quadro das relações que se entrelaçam entre a escola e a apropriação do conhecimento científico. Entre os resultados evidencia-se a consolidação da história da ciência e a história da educação em ciências como correntes históricas que ocuparam do ensino das ciências naturais. Conclui-se a invisibilização, precarização e fragmentação da história do ensino das ciências naturais por parte de uma história das ciências.

**Palavras-chave:** história do ensino, pedagogia, ciências naturais, escola.

## Introducción y antecedentes

Los estudios históricos de la escuela colombiana, como los desarrollados por Álvarez Gallego (1996) y Martínez Boom (2011), coinciden en que el surgimiento de esta institución es un acontecimiento moderno necesario, el cual se gestó a través de un juego de poder entre los discursos y las prácticas del siglo XIX que posibilitaron el fortalecimiento de la conformación de la nación. Para Álvarez Gallego (1996), “la escuela no fue un dispositivo terminado, sino un flanco del poder que la fue dibujando a cuatro manos” (p. 138); a saber, el Gobierno, los funcionarios públicos, la Iglesia católica y los vecinos. Lo que implicó una disputa por los saberes que era necesario enseñar en dicha institución. Martínez Boom (2011), por su parte, considera que la escuela fue un efecto del entrecruzamiento de líneas de fuerza propias del Nuevo Reino de Granada, como la razón de estado y la declaración del carácter público de algunos asuntos como la educación, la reconceptualización de la pobreza, el desarrollo de prácticas policiales como mecanismos de gobierno de la población y, finalmente, “la delimitación de la figura del niño y de su análisis genérico como infancia” (p. 22).

Se puede afirmar entonces que la función de la escuela trasciende el orden del saber o del conocimiento para situarse en el orden de lo moral y político, es decir, aparece como una nueva estrategia de gobierno propia de la sociedad disciplinaria o moderna. Dicha comprensión histórica es importante porque permite entender que su existencia es una forma particular de civilización y, por tanto, en alguna medida es contingente y solo posible en ella. Esto implica pensar su devenir y situación presente en el marco de las tensiones constitutivas que permitieron su emergencia, por un lado, en el orden del saber, al cuestionarse por los discursos que enseña, y, por otro, en el orden del poder, al preguntarse por las estrategias que ejecuta para hacerse necesaria y legitimar los saberes que enseña.

En ese sentido, a nivel general, cobra importancia cuestionarse por cómo se ha configurado la historiografía de la enseñanza de los saberes escolares en Latinoamérica, en donde, de acuerdo con las tradiciones historiográficas apropiadas, esta se encuentra sumergida —como un apéndice— en la historia de la producción y profesionalización de las ciencias disciplinares.

De modo que es pertinente prestar atención a esta relación entre la producción de las disciplinas de referencia y su enseñanza, que ha fundamentado su subordinación como un saber menor. Dicha relación ha estado presente a través de las tradiciones historiográficas apropiadas en Latinoamérica, que se han encargado de construir las narrativas de los orígenes y funcionamientos de los saberes enseñados, como lo son la corriente de pensamiento sajona y la francesa. La primera de ellas se ha enfocado en la construcción de la historia del currículum escolar. La segunda, que a su vez presenta dos posturas divergentes, se ha orientado hacia el estudio de la historia de la enseñanza de los saberes específicos en sus procesos de profesionalización y divulgación cultural, propios de las ciencias de la educación, y en menor medida, hacia la perspectiva de la historia de las disciplinas dentro de la cultura escolar.

Tal hegemonía del estudio de la enseñanza de las disciplinas escolares como parte de los procesos de profesionalización y divulgación del conocimiento científico, ha llevado a perpetuar la naturalizada idea de que, desde la conformación de la escuela, la función de la pedagogía sea la de proporcionar un “método” para adecuar los conocimientos de las ciencias y disciplinas a los niños y jóvenes, o que su reproducción se deba a los funcionamientos o intereses de dicho conocimiento científico que se adecúan a la escala del pensamiento infantil. Este aspecto merece total atención, pues a partir de dicha relación universal entre la pedagogía y los conocimientos disciplinares se describe la escuela como una institución reproductora de saberes e ideologías culturales que envilecen su sentido autónomo y democrático. En palabras de Chervel (1991):

En efecto, suele admitirse que los contenidos de la enseñanza vienen impuestos como tales a la escuela por la sociedad que la rodea y por la cultura en la que está inmersa. Según la opinión común, la escuela enseña aquellas ciencias que han demostrado ser eficaces en otros campos. Enseña la gramática porque ésta, que es una creación secular de los lingüistas, dice la verdad sobre la lengua; enseña ciencias exactas, como las matemáticas y, cuando se orienta hacia las matemáticas modernas, se piensa que es porque se ha producido una revolución en el mundo de las ciencias matemáticas; enseña, en fin, la historia de los historiadores, la civilización y la cultura latinas de la Roma antigua, la filosofía de los grandes filósofos, el inglés que se habla en Inglaterra o en Estados Unidos y el francés de todo el mundo. (p. 64)

No obstante, la “indiscutible” idea de su existencia como institución reproductora de conocimiento científico e ideologías culturales entra en cuestión rápidamente, al ingresar a la llamada *sociedad del conocimiento*. Situación que se erige a partir de dos procesos simultáneos: el primero, la alta producción del conocimiento científico en la sociedad; el segundo, su transmisión a través de procesos educativos que permitan una alfabetización científica. Dichos procesos exigieron una reestructuración de las relaciones educativas, provocando con ello una descentralización del saber, el poder y el ser en el marco de la consigna del aprendizaje permanente. De modo que la enseñanza de los saberes escolares quedó condenada al plano de lo innecesario, pues estos fueron reducidos a saberes subordinados, carentes de legitimidad y por fuera del marco de utilidad del conocimiento producido por las comunidades científicas, que tiene nuevos y “mejores” espacios de socialización cultural, insinuando la inevitable muerte de la escuela.

Comprender esta problemática sobre la legitimidad del saber en la escuela y su producción de códigos de la modernidad nos obliga a revisar los modos en los cuales se han historiado los saberes y disciplinas escolares. En este caso, particularmente en la enseñanza de las ciencias naturales, que ha sido priorizada en la actualidad en los discursos propuestos por la sociedad del conocimiento, puesto que funciona como pilar de la culturalización científica necesaria para afrontar los cambios permanentes que son producto del ideal de la modernidad. Al respecto, en los procesos de retroalimentación propuestos en el *Tercer estudio regional comparativo y explicativo* (TERCE), efectuado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), se destaca:

El amplio acuerdo que existe, tanto a nivel regional como global, para promover la enseñanza de las ciencias en el ámbito escolar, como un aporte en el contexto actual en diferentes áreas de la vida. Por un lado, se plantea consolidar la comprensión de nociones y conceptos científicos, de modo que puedan desenvolverse con mejores herramientas en un ambiente altamente tecnologizado, y por otro, también destaca la importancia de desarrollar las competencias científicas que permitan tomar decisiones de manera crítica y fundamentada en un análisis objetivo y consistente. En este sentido, esta trata [...] sobre la necesidad de incorporar en la ciencia escolar una doble mirada: la del

conocimiento científico y otra sobre cómo ese conocimiento se desarrolla por medio de la investigación científica. (Unesco, 2016, p. 56)

En tal sentido, es interesante prestar atención a la relación directa entre la enseñanza de las ciencias naturales, la producción científica y el desarrollo socioeconómico de un país, puesto que su negociación desigual reduce la enseñanza de las ciencias naturales a una estrategia de divulgación científica que busca formar a los niños y jóvenes en las competencias básicas que permitan su incorporación al campo de la producción científica propia del sector universitario. Estrategia de divulgación científica que en las dinámicas escolares no se cumple, adjudicando a la escuela la responsabilidad de un proyecto de desarrollo fallido.

Dicha idea, normalizada en la educación hispanoamericana, es producto de la escasa diferenciación entre la historia de la producción científica y la historia de la enseñanza de las ciencias naturales. Esta última a nivel escolar es insuficiente, y solo mediante un desarrollo investigativo que permita entender su proceso se podrá comprender cómo en su devenir los intereses no han estado sujetos a la inserción al campo de la producción científica, sino a un proyecto cultural y civilizatorio. De manera, que en su devenir y futuras transformaciones curriculares se le mire desde lo que hoy es y cómo ha llegado a serlo, qué desde la mirada fría y alejada de lo que debería ser.

La hegemonía de la historia del conocimiento científico sobre la historia de la enseñanza de las ciencias ha provocado su desplazamiento de las facultades de Educación, como se evidencia en el caso colombiano, en el marco de la reestructuración de las licenciaturas. Esto se consolida como problemático, por cuanto imposibilita al maestro en formación comprender la naturaleza de su saber y lo lleva a enfrentar tensiones dicotómicas entre sí formarse en el método (didáctica) o en el contenido (disciplinar), lo que, en últimas, conduce a la fragmentación de su identidad profesional, a la invisibilización de su producción de saber y a la subordinación social frente a las otras disciplinas. Permitir al maestro conocer sobre la historia del saber que enseña y los motivos por los cuales lo hace, le abre la posibilidad de proteger su autonomía como profesional y lo dota de reflexividad para cumplir con sus obligaciones educativas.

Por ello, es importante mostrar que la enseñanza de las ciencias naturales como un saber que habita la escuela no corresponde a la simplificación del conocimiento científico, y que dicha institución no tiene como propósito servir como incubadora de investigadores. Se debe cuestionar que la enseñanza de las ciencias naturales no corresponde únicamente a un saber disciplinar, sino que, por el contrario, es un lenguaje propio de la escuela, y por extensión, de la formación de maestros.

Finalmente, otro aspecto que influye en la dificultad para la conformación del campo de la historia de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela es que esta se desarrolla de manera segmentada, de acuerdo con las disciplinas especializadas del campo de producción científica. Por consiguiente, la historia de la enseñanza de las ciencias naturales se encuentra dispersa en la historia de la enseñanza de la física, de la química, de la biología y de la geología, entre otras. Tal visión histórica, en gran medida, ha sido producto de la apropiación de las ciencias de la educación en Latinoamérica y su idea naturalizada de que esta sirve a la historia de la profesionalización de las disciplinas científicas.

Es de gran importancia entonces historiar la enseñanza de las ciencias naturales, con el fin de entender su indiscutible lugar dentro del sistema escolar. Es preciso desnaturalizar sus discursos sobre el aporte a la vida actual y preguntarse por sus relaciones de poder respecto al sujeto que se desea formar, a sus modos de producción y transmisión en la sociedad.

Para ello, un punto de partida necesario es indagar por los procesos que se han desarrollado en la historia de la enseñanza de las ciencias naturales en Latinoamérica. De tal manera que la revisión de las investigaciones recientes es una tarea necesaria, y en ella se enmarca el presente estado del arte, que se inserta en el campo de la formación de maestros, con el propósito de describir las perspectivas desde las cuales se ha historiado la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela.

## Metodología

En una revisión general, se encontró que la línea de investigación histórica sobre las disciplinas escolares tiene una vigencia de apenas 49 años, pues se inició en la década de 1970 con los estudios del curriculum, adquiriendo fuerza a

partir de las investigaciones propuestas por Goodson (1995) en el Reino Unido, propios del paradigma anglosajón. Asimismo, por las de André Chervel (1991), Dominique Julia (2000) y Nicole Hulin (2002) en Francia, enmarcadas en la historia de la cultura escolar. Posteriormente, durante la década de 1990, se introdujo en el ámbito español, en donde sus principales exponentes son Raimundo Cuesta (1997), Juan Mainer (2010) y Antonio Viñao (2013). Finalmente, se apropió en algunos países de Latinoamérica en la década del 2000, con mayor incidencia México y Brasil, a través de autores como Dos Santos Fernandes y Ferreira Serra (2015). En Colombia, la apropiación de dicha línea investigativa se ha dado en el Grupo de Historia de la Práctica Pedagógica, dentro de los estudios de producción de saber pedagógico en la escuela, cuyos abanderados son los profesores Alejandro Álvarez Gallego (2007), Rafael Ríos Beltrán (2012), Óscar Saldarriaga Vélez (2005), Lorena Rodríguez Rave (2011), Miguel A. Martínez Velasco (2015), Gustavo Parra León (2015), Dora Marín Díaz y Gustavo Parra León (2017), entre otros. Se destacan, además, los trabajos de la profesora Martha Cerquera y Luis Carlos Arboleda (2015), un referente obligado en la historia de la enseñanza de la física, miembro del grupo Nación, Cultura y Memoria.

De manera que estamos en un campo de investigación nuevo dentro de la perspectiva histórica colombiana, y podríamos decir latinoamericana. Por lo cual, es pertinente se enfatice en la búsqueda de la relación entre la escuela, la historia de la enseñanza y el conocimiento científico. Tal posicionamiento exige la inclusión de la polisemia del campo pedagógico propio de cada país. Esto es, para la historia de la enseñanza: la historia de la ciencia, de la educación en ciencias y de la educación; y para el conocimiento científico: ciencias naturales, la biología, química, botánica, física y geología.

Con base en lo anterior, como criterio para la elaboración de esta revisión se propuso como descriptor de búsqueda inicial *historia de la enseñanza*, y se aplicaron los filtros de *ciencias naturales* y *escuela*, en las bases de datos Google Académico, EBSCO, Dialnet, SciELO, JSTOR, DOAJ, Bibliotechinia y Cambridge University Press. El máximo reporte de documentos obtenido fue de 837 registros.

Para complementar, tanto en el aspecto nacional como internacional, se buscaron las principales revistas de historia

de la educación: *Revista de Historia de la Educación*, de la Universidad de Salamanca (España); *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; *Historia y Memoria de la Educación*, de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (España); *Anuario*, de la Sociedad Argentina de Historia de la Educación (SAHE); *Revista Interuniversitaria Historia de la Educación*, de la Sociedad Española de Historia de la Educación (SEDHE); *Revista Mexicana de Historia de la Educación*; *Histoire de l'éducation* (Francia), *Revue de synthèse* (Francia), *Revue: Persée* (Francia), *Cabás* (España). Para enriquecer los estudios colombianos, se acudió a los repositorios de la Universidad de Antioquia, la Universidad del Valle, la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Además, se consultaron los repositorios de la Universidad Autónoma de México y la Universidad de Murcia, por sus relaciones interuniversitarias con el país.

Los documentos obtenidos se revisaron, seleccionaron y analizaron de acuerdo con sus propósitos de estudio, su construcción conceptual, metodológica y conclusiones. Esto, a partir de criterios de selección como: haber sido publicados entre 1991 y 2019, periodo en el cual se encontró un corpus significativo para la construcción de este análisis; derivarse de procesos de investigación y presentar la relación entre las ciencias naturales y su enseñanza escolar en la primera mitad del siglo XX. Por otro lado, se excluyeron los registros pertenecientes a la historia de la enseñanza de temáticas o contenidos específicos de las ciencias naturales y las propuestas didácticas sobre el uso de la historia de las ciencias para la enseñanza, dado que analizar la construcción del currículo en ciencias no era el interés en este trabajo.

Finalmente, se seleccionaron 43 trabajos, distribuidos en las siguientes proporciones: 32 artículos de investigación (74,41%), 4 tesis (9,3%), 4 libros (9,3%), 1 capítulo de libro (2,3%) y 1 artículo de reflexión (2,3%).

## Resultados

En los registros seleccionados, autores como Adúriz-Bravo (2001), Bellanda Galuch (2005), Castaño Cuéllar (2017), Chona Duarte et al. (2014), Roa (2011) y Cerquera Cuéllar

et al (2015) coinciden en que la historia de la enseñanza de las ciencias naturales es un campo de necesaria exploración, pues los trabajos en al respecto han sido pocos, insuficientes y fragmentados por disciplinas. En gran medida, esto se debe a la hegemonía de las ciencias exactas y naturales, que ha provocado que este campo quede relegado dentro de los asuntos de la filosofía y la historia de la ciencia. Como asunto pedagógico, los didácticos de las ciencias remiten dicho objeto de análisis a los historiadores de la educación, quienes a su vez manifiestan ser desplazados por los didactas. Como afirma Dominique Julia (2000):

Los historiadores de la educación y la pedagogía reconocen una deuda con la historia de la enseñanza de las ciencias, a tal punto que han tomado conciencia tardíamente de los retos de los saberes particulares en la enseñanza, y esto bajo la presión de la didáctica contemporánea de las disciplinas [...] los análisis históricos en términos macroscópicos hacen poco caso de los funcionamientos internos propios de la escuela, pues no se cuestiona las prácticas reales de enseñanza ni los resultados que obtiene (pp. 45-46).

Por otro lado, McCulloch, en su artículo *Historical studies in science education* (1998), manifiesta la necesidad de que la historia de la enseñanza de las ciencias naturales sea una prioridad para los didácticos de las ciencias, pues, para el mejoramiento y construcción de modelos que permitan la comprensión del conocimiento científico no basta con saber las condiciones de su producción, sino que es preciso conocer las de su divulgación cultural.

Otro aspecto que influye en la dificultad para la conformación del campo de la historia de la enseñanza de las ciencias naturales se deriva de que, como saber integrado, es ajeno a la producción científica, y a su estructura, que en gran medida es tomada por las ciencias de la educación, a través de la historia de la enseñanza de las disciplinas científicas como la física, química, biología, geología, entre otras.

En ese sentido, se presentan a continuación tres tendencias de estudio que denominaremos en este escrito: historia de la ciencia, historia de la educación en ciencias e historia de la enseñanza de las ciencias naturales.

## Historia de la ciencia

En el campo de los historiadores de las ciencias existe ya un acuerdo naturalizado respecto a que el contexto de educación es parte constitutiva de la propia ciencia (Echeverría, 1995). Su historia de producción contiene efectivamente su influencia en elementos políticos, administrativos y normativos que regulan lo que es necesario y oportuno de enseñar (Chona Duarte et al., 2014). En ese sentido, es menester resaltar que cuando se enuncia la relación entre la producción de la ciencia y su enseñanza, esta no se vincula a la escuela como productora de saber, sino al proceso de profesionalización de las disciplinas científicas. En palabras de Saladino García (2015):

Los estudios sobre historia de la ciencia se intensificaron a lo largo del siglo XX, ya no solo como curiosidad gnoseológica, sino como producto del proceso de profesionalización y la aparición de especialistas, al establecerse estudios de posgrado, como especialidades, maestrías y doctorados; se inauguraron programas, centros, departamentos e institutos dedicados a promover investigaciones y estudios de todo tipo de historia de las ciencias; fueron editados boletines, revistas y libros para difundir los resultados de pesquisas; aparecieron portales y revistas electrónicas; se organizaron coloquios, congresos, seminarios, talleres y diversas reuniones para servir de foros en los que daban a conocer los avances y efectuaban intercambios de experiencias; nacieron sociedades académicas de carácter local, nacional, regional e internacional e incluso sobre ramas específicas en antropología, astronomía, educación, física, matemáticas, medicina, psicología, con esto se alcanzó su normalización como una ciencia histórica más. (p. 27)

Esta perspectiva se caracteriza por concebir la historia de las disciplinas científicas y su enseñanza. A partir de la comprensión de cómo los descubrimientos científicos transformaron las maneras de entender la naturaleza y la realidad, implicando nuevos saberes dignos de ser enseñados y pensados. De ahí que no sorprenda la poca preocupación por construir historias comparadas sobre la producción científica y los puntos de encuentro entre las disciplinas, a excepción del esfuerzo y la apuesta de Saladino García (2015) por la construcción de *elementos para una teoría latinoamericana sobre la historia de la ciencia*.

Tal situación es ejemplificada en los estudios de Rzedowski (1981), cuyo propósito era la comprensión de las dinámicas de

producción y divulgación de la botánica durante el siglo XIX; Garritz (2001), sobre la producción y enseñanza de la química en México; Chona Duarte et al. (2014), que retoman algunos elementos de la historia de la producción de la biología para trazar un posible camino para comprender su enseñanza en Colombia; Hernández y Quintero (2009), sobre el devenir de la profesionalización de la biología y su enseñanza; Sánchez y Albis (2012), sobre el devenir de las matemáticas como una disciplina de interés en los siglos XIX y XX; Josep Simon (2011), al advertir la relación entre la enseñanza de la física en Inglaterra y Francia con los procesos de producción e institucionalización como disciplina científica en Colombia; y Bracco y Provost (2013), que analizan la influencia de Henri Poincaré en la física moderna (*mécanique nouvelle*) y su enseñanza en Francia.

Dos asuntos llaman la atención de esta perspectiva, el primero es el poco tratamiento de la historia de la profesionalización y enseñanza de la química, tanto en Colombia como en el ámbito internacional. En este último, el mayor acercamiento se ha dado en la compilación de estudios de la historia de la ciencia editada por Weldon (2014), solo como un apartado de las disciplinas que son propias de dicho conocimiento. El segundo asunto es la falta de estudios que develen el papel de la mujer en la producción y enseñanza de las ciencias naturales, como lo advierte Saladino García (2015).

## Historia de la educación en ciencias

Es pertinente resaltar que la historia de la educación en América Latina aún no cuenta con una tradición fuertemente arraigada en el ámbito académico. Aunque, como lo menciona Ossenbach Sauter (2000), “podemos afirmar que esta disciplina ha recibido un importante y definitivo impulso apenas en los últimos diez años, gracias a la fundación de diversas sociedades de Historia de la Educación y de revistas especializadas en algunos países” (p. 153). No obstante, la *educación en ciencias* en este marco general es incipiente. Adúriz- Bravo, en una revisión publicada en 2001, señaló la escasa presencia de discusiones al respecto, por ejemplo, dicho autor encontró que en el caso de la prestigiosa revista inglesa *History of Education*, que entre 1990 y 1998, apenas contaba con tres estudios enfocados a la clásica educación

técnica (Hennock, 1990; Green, 1995 y Betts, 1998), o en la revista interuniversitaria *Historia de la Educación*, en la cual no se había publicado hasta entonces ningún artículo que hiciera referencia a la educación en ciencias en sus primeros 20 años de existencia (Adúriz-Bravo, 2001, p. 368).

El panorama en la actualidad no ha mejorado, como se pudo evidenciar en el rastreo realizado en el presente estado del arte. En revistas como *Historia y Memoria de la Educación*, *Cabás* (España) o la *Revista Mexicana de Historia de la Educación* no se encuentran publicaciones específicas sobre la enseñanza o la educación en ciencias.

En el ámbito iberoamericano se encontró un registro en la revista *Educación y Pedagogía*, desarrollado por Quintanilla Gatica (2006), abanderado de la educación en ciencias que advierte de la necesaria educación científica para la formación ciudadana. El cual junto a Adúriz-Bravo, Beatriz Macedo y Raquel Katzkowicz, entre otros, hacen parte del grupo de investigadores que tienen como propósito la culturización científica para promover la calidad de vida y la participación ciudadana en los procesos de crecimiento y desarrollo del estado. Ellos han apostado por el estudio histórico de la escuela nueva para generar aportes en la enseñanza de las ciencias naturales. Con este enfoque se relacionan los trabajos de investigadores colombianos como Badillo Jiménez y Nolasco Ferrer (1996); Gallego Badillo y Pérez Miranda (1997), (Rojas y Martínez, 1993) y Mora-Osejo (1998).

Por otro lado, encontramos el interés por historiar la educación en ciencias a partir de los procesos de formación en las instituciones de educación superior o culturales (museos de ciencias, bibliotecas, parques, etc.). Por ejemplo, en el trabajo de Monzón Pinilla y Usón Jaeger (1997), quienes reconocen a la Sociedad Española de Historia Natural como el primer foco de renovación en la enseñanza de las ciencias y realizan un esbozo de las propuestas didácticas más innovadoras en el marco de la institución de libre enseñanza lideradas por los catedráticos y maestros normalistas. O el trabajo de Cerquera Cuéllar (2019), que se ocupa de la apropiación de los discursos de la física, en particular de la luz (física óptica), en la enseñanza de los estudios superiores en el virreinato de la nueva granada.

Asimismo, el trabajo de López-Ocón (2010) se enfoca en las diversas estrategias para la promoción de la educación en ciencias realizadas por los gobiernos de los países andinos en las primeras décadas de independencia y su relación con la influencia europea. El autor resalta la importancia de la expedición botánica de Mutis como promotora de la cultura científica en Colombia y el apoyo de Alejandro de Humboldt en la sistematización de las especies que provocaría la reestructuración de la historia natural.

Así las cosas, pareciera que la historia de la educación en ciencias se ha ocupado de la culturización científica por fuera de la escuela, y que para llenar dicho vacío le ha dado esta preocupación a la didáctica, en la cual, la perspectiva más común de encontrar es la de aquellos estudios que realizan una rápida revisión del devenir histórico de la enseñanza de un concepto, una temática o disciplina para la esquematización de nuevos modos de operar en el proceso de la enseñabilidad. Como se puede evidenciar en las palabras de Gallego y Pérez (1997):

La enseñabilidad, para reiterarlo, tiene que ver con la naturaleza misma del conocimiento científico en los términos ya señalados, es decir, todo saber científico es intrínsecamente pedagógico y didáctico. En el mismo orden de ideas, y trasladando el problema a la educación científica de las nuevas generaciones, la enseñabilidad se traslada de manera concomitante a lo ya puntualizado en este libro en relación con el hecho de que se trata de introducirla a una cultura y a una forma de ver y de actuar productivamente en el mundo. (p. 144)

No obstante, vale la pena preguntarse ¿Qué diferencia la historia de la ciencia del margen de comprensión de la enseñabilidad de la misma en los estudios didácticos? Y ¿qué tan pertinente es para la formación de maestros la construcción de una didáctica específica a partir de la comprensión de la historia de la ciencia, sin un conocimiento de la historicidad de su enseñanza?

## **Aproximaciones para la historia de la enseñanza de las ciencias naturales**

A continuación, se presentan los enfoques de investigación que viran hacia la consolidación de la historia de la enseñanza de las ciencias naturales, que como bien se expuso al principio

de los hallazgos, es un campo que es necesario explorar, pues los pocos trabajos que se han ocupado de este aspecto han sido insuficientes y fragmentados por disciplinas.

Comenzaremos por enunciar el reciente interés por el uso de los manuales y textos escolares como fuente de investigación histórica sobre la enseñanza en Iberoamérica, que parte como una apuesta por complementar la historia de la pedagogía y la educación. Este se materializa en el Proyecto MANES (manuales escolares españoles), dirigido por la profesora Ossenbach Sauter (2000), cuyo resultado posibilitó un estudio comparado en la selección de los contenidos, métodos y prácticas de enseñanza en Iberoamérica. En este se resalta la importancia de los manuales de higiene y educación sexual para la escuela de los siglos XIX y XX. Además, se destaca la dirección de Antonia Muscia en el estudio de la enseñanza de las ciencias naturales y su influencia en la construcción de una modernidad escolar en Argentina entre 1870 a 1950, en donde, se evidencia una íntima relación entre la construcción de un sujeto moral y portador de los saberes útiles.

Asimismo, Cornejo (2006), quien comparte este interés, investigó sobre la enseñanza de la ciencia y la tecnología en los niveles primario y secundario del sistema educativo argentino, desde 1880 hasta el año 2000, a través del análisis de los textos escolares utilizados por los maestros. Para ello, se basó en un el análisis de la evolución didáctica, las posturas epistemológicas de los contenidos y la vinculación de la tecnología en la enseñanza secundaria. Como estudio complementario, se encuentra el de García (2007), que muestra cómo el Estado argentino promovió la educación básica de las ciencias naturales a finales del siglo XIX mediante la construcción de museos escolares que incorporaron el patrimonio mineralógico.

Por otro lado, en el panorama español, se encuentra el estudio de Parra Ortiz (2009), cuyo propósito fue esbozar los cambios educativos de la escuela primaria entre el primer tercio del siglo XIX y el final del franquismo. A través de un análisis de las transformaciones de la enseñanza respecto a la influencia de los movimientos políticos generados en la época, muestra como la restauración borbónica permitió el ingreso de los pensamientos pedagógicos de Pestalozzi, Froebel, Montessori, Decroly, Kerschesteiner y Dewey, lo que

condujo a la creación de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas y a la reestructuración de la enseñanza en las ciencias en la escuela. En esta misma visión normativa, se inscribe el estudio de Martín et al. (2016) sobre la enseñanza de la química en España durante la segunda mitad del siglo XX hasta nuestros tiempos, a través del análisis de las reformas curriculares y los planes de estudios propuestos para la educación primaria y secundaria.

Por otra parte, se encuentran los estudios curriculares propios de la tradición anglosajona, que se centran en la historia del currículum más allá de los contenidos de enseñanza, para ubicarla en un análisis de la cultura escolar. En esta corriente, encontramos en Colombia el estudio de Guerrero Romero y Torres Martínez (2015), quienes analizaron las transformaciones y regularidades del currículo en ciencias naturales durante la segunda mitad del siglo XX. Para tal efecto utilizaron algunas herramientas arqueológicas para el tratamiento de documentos legales, libros, tesis, artículos de prensa y documentación del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (Icfes) que les permitieron concluir que un discurso que se ha mantenido constante en la historia es el de la higienización del cuerpo y la utilidad de la ciencia en la resolución de problemas cotidianos, discurso enfocado al desarrollo del pensamiento deductivo a través del método científico.

También están los estudios sobre la enseñanza de las ciencias naturales y el conocimiento científico como disciplina escolar, propios de la tradición francófona, como los de Nicole Hulin (1984; 1998) y Hulin y Bilodeau (2002), que describen cómo el conocimiento científico se inserta en la cultura escolar durante los siglos XIX y XX. En ellos se destaca la incorporación de los saberes modernos (mineralogía, fisiología, física vegetal y la geología) a la escuela secundaria dentro de la categoría de ciencias naturales en 1880, aunque para 1810 ya se identificaba su existencia en la universidad imperial. En esta se graduaron dichos aprendizajes en tres niveles: en el primero se enseñaba todo lo relativo a las especies de animales y vegetales; posteriormente, a los minerales y la química, y finalmente, a la física experimental. Esta integración exigió la reorganización de la formación de los normalistas desde 1826, mediante la cual se dividieron los aprendizajes del futuro maestro en dos áreas: las literaturas (donde se encontraba la enseñanza de la

matemática y el cálculo predominantes para la época, aunque generalmente no se consideren como formas de lenguaje en la actualidad) y la enseñanza de las ciencias naturales. Esta última, se separó en tres años: botánica en el primero, fisiología vegetal y mineralogía en el segundo, y zoología, anatomía comparada y fisiología animal en el tercero.

Es importante destacar que dado el predominio de la matemática en la formación de los normalistas y las condiciones sociohistóricas de Francia en esa época, dicha formación era primordialmente masculina, y solo fue a través de la integración de las ciencias naturales a la escuela normal que se abrió una brecha para la incorporación de la mujer en la enseñanza del conocimiento científico, por lo cual “las tesis femeninas van a orientarse muy mayoritariamente (23 de un total de 28) en los dos primeros decenios del siglo XX” (Hulin, 1998, p. 430) a dicho ámbito.

Finalmente, encontramos los estudios pertenecientes a la reciente línea de investigación de los saberes y disciplinas escolares apropiada por el Grupo de Historia de la Práctica Pedagógica en Colombia dentro de los estudios de producción de saber pedagógico en la escuela. Entre ellos, encontramos como referente ineludible el de Ríos Beltrán y Cerquera Cuéllar (2012), quienes centran su interés en el contexto de apropiación de la escuela nueva desde la versión decroliana, que se halla en un momento de transición entre la observación con las lecciones de cosas y las ciencias de la experimentación con los llamados centros de interés, lo que permite visualizar la constitución de un método de enseñanza de las ciencias naturales en la primera parte del siglo XX. Asimismo, Tovar Bernal (2013) se pregunta por la relación entre el conocimiento científico y la religión en la escuela durante el periodo de 1863-1930, y muestra que la enseñanza de las ciencias en el contexto colombiano ha estado al servicio de la moral, más que de la producción de conocimiento. Se destaca que ninguno de los dos estudios mencionados se cuestiona por la configuración de las ciencias naturales como un saber enseñado en la escuela, dejando por fuera de su análisis la comprensión de la integración de saberes que constituyen su naturaleza histórica y epistemológica.

Por el contrario, Sánchez y Serrato Rodríguez (2011), Roa (2011), abordan en sus investigaciones la emergencia de

la biología como un saber escolar, encargado del control del individuo y la población, que relaciona las acciones, los saberes y las formas de subjetivación a través de los discursos que enuncian el buen vivir, durante el periodo de 1900 a 1930. Por su parte, Serrato Rodríguez (2011) describe también la integración de la botánica a la escuela como un conocimiento que es necesario enseñar. Tales propuestas, si bien hacen referencia a saberes atomizados, son requisitos para comprender la transformación y el devenir de las ciencias naturales como un saber en la escuela.

## Conclusiones

El análisis presentado da cuenta del estado precario y atomizado de la historia de la enseñanza de las ciencias naturales no solo en Colombia, sino a nivel latinoamericano. La historia de la enseñanza de las ciencias se ha disuelto en la historia de la pedagogía (educación y didáctica) y la historia de la ciencia, generando con ello una ambivalencia que ha provocado que ni didactas ni historiadores se responsabilicen de su análisis. A ello se suma la idea de que la ciencia es en sí misma un asunto pedagógico y didáctico, y, por tanto, no es necesario pasarla por unos filtros escolares. La naturalización de esta idea ha implicado la invisibilización del devenir de la enseñanza de la ciencia en la escuela, restringiéndola a la preocupación por la divulgación científica para una educación ciudadana. De ahí la necesidad de que en el campo de la formación de maestros se reconstruya la historia de la enseñanza de las ciencias naturales en el marco del saber pedagógico, de tal manera que se logre la consolidación de un saber propio.

Por otro lado, la historia de la profesionalización del conocimiento científico ha provocado que la historia de la enseñanza del mismo se atomice para explicar sus transformaciones, lo que ha llevado a pensar que cualquier punto de encuentro entre saberes corresponde a un enrarecimiento de las disciplinas. Así, la historia de las ciencias naturales en la escuela se ha subordinado, como un saber conformado por una serie de conocimientos al servicio de las disciplinas científicas que en cualquier sentido es insuficiente. En ese sentido, profundizar en la historia de la enseñanza de las ciencias naturales permitirá comprender que las articulaciones propuestas por

la escuela no son netamente un producto del régimen del saber, sino que son producto del entrelazamiento de múltiples intereses globales y locales sobre la formación de un sujeto.

En conclusión, investigar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela en Colombia y en Latinoamérica sigue siendo un desafío que va más allá del análisis de su relación con las disciplinas científicas, e implica comprender su configuración dentro del saber pedagógico y nuevas dinámicas de producción de conocimiento científico.

## Referencias

Adúriz-Bravo, A. (2001). La historia de la enseñanza de las ciencias naturales: reflexiones acerca de su emergencia como campo de problemas, a través de una revisión bibliográfica. *Revista de Educación*, (324), 365-375.

Álvarez Gallego, A. (1996). *Y la escuela se hizo necesaria: en busca del sentido actual de la escuela*. Magisterio.

Álvarez Gallego, A. (2007). *Las ciencias sociales en el currículo escolar: 1930- 1960*. Universidad Nacional de Colombia.

Badillo, E. R., y Nolasco, P. (1996). *Desarrollo de la enseñanza de la física en Barranquilla: 1900-1945* [Trabajo de especialización]. Universidad del Atlántico.

Bellanda Galuch, M. T. (2005). Sobre as finalidades das disciplinas escolares: O insino de ci ências na escola pública do século XIX. *Revista HISTEDBR Online*, campinas, (27), p. 24- 32

Bracco, C., y Provost, J. P. (2013). Poincaré's viewpoints on the "new mechanics" and their relations to his teaching and scientific practice. *Revue d'histoire des sciences*, 66(1), 137-165. <https://doi.org/10.3917/rhs.661.0137>

Castaño Cuéllar, N. C. (2017). Enseñanza de la biología en un país biodiverso, pluriétnico y multicultural. Aproximaciones epistemológicas. *Bio-grafía*, 560-586. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia560.586>

- Cerquera, M. Y. (2019). *La apropiación de la física en los estudios superiores de la Nueva Granada: una mirada sobre la enseñanza de la luz, 1779-1826* [Tesis doctoral, Universidad del Valle]. <http://hdl.handle.net/10893/13875>
- Cerquera, M. Y. y. Arboleda L.C. (2015). La enseñanza de la física en los Colegios Superiores de Colombia (1780-1826). *Quipu*, 17(1), 41-71.
- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares: reflexiones sobre un campo de investigación. *Revista de Educación*, (295), 59-111.
- Chona, G., Castaño, N. C., Cabrera F. M., Arteta de Molina, J. Valencia, S. y Bonilla, P. A. (2014). Lo que nos dice la historia de la enseñanza de la biología en Colombia —una aproximación—. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (4), 5-10. <http://dx.doi.org/10.17227/ted.num4-5686>
- Cornejo, J. N. (2006). La enseñanza de la ciencia y la tecnología en la escuela argentina (1880-2000): un análisis desde los textos. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 24(3), 357-370.
- Cuesta, R. (1997). *Sociogénesis de una disciplina escolar: la historia*. Pomares-Corredor.
- Dos Santos, A. V., y Ferreira, M. (2015). Historia de la disciplina escolar Educación ambiental en el municipio de Armação dos Búzios, RJ: entre la necesidad y las condiciones de emergencia de una innovación curricular. *Pedagogía y Saberes*, (42), 153-165. <https://doi.org/10.17227/01212494.42pys153.165>
- Echeverría, J. (1995). *Filosofía de la ciencia* (vol. 7). Akal.
- Gallego, R., Pérez, R. (1997). La enseñabilidad de las ciencias experimentales. En Gallego, R., Pérez, R. *La enseñanza de las ciencias experimentales. El constructivismo del caos. Mesa redonda magisterio*.
- Gallego Badillo, R., y Pérez Miranda, R. (1997). *La enseñanza de las ciencias experimentales: el constructivismo del caos*. Magisterio.

- 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702007000100009>
- Garritz, A. (2001). La educación de la química en México en el siglo XX. *Revista de la Sociedad Química de México*, 45(3), 109-114.
- Goodson, Ivor F. (1995): "La construcción social del currículum. Posibilidades y ámbitos de investigación de la Historia del Currículum", en: *Revista de Educación*, Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, N° 295, Mayo-Agosto, pp. 7-37.
- Gurrero Romero, J. E., y Torres Martínez, G. I. (2015). El currículo de Ciencias Naturales en Colombia, segunda mitad del siglo XX: transformaciones, permanencias y rupturas [Trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas], <http://hdl.handle.net/11349/3468>
- Hernández, P., y Quintero, G. (2009). Una visión histórica de la biología. *Revista de la Universidad de La Salle*, (50), 154-159.
- Hulin, N. (1984). L'histoire des sciences dans l'enseignement scientifique: aperçu historique. *Revue française de pédagogie*, (66), 15-27.
- Hulin, N. (1998). La place des sciences naturelles au sein de l'enseignement scientifique au XIX e siècle. *Revue d'histoire des sciences*, 51(4), 409-433.
- Hulin, N., y Bilodeau, B. (2002). *Les femmes et l'enseignement scientifique*. Presses universitaires de France.
- Julia, D. (2000). Construcción de las disciplinas escolares en Europa. En J. Ruiz Berrío (Ed.), *La cultura escolar en Europa: tendencias históricas emergentes* (pp. 45-78). Biblioteca Nueva.
- López-Ocón, L. (2010). Los primeros pasos de una ciencia republicana emancipatoria en la América andina. *Historia de la Educación*, (29), 57-75.

- Martín Sánchez, M., Pinto Cañón, y G. Martín, M. T. (2016). Una aproximación a la historia de la enseñanza de la Química en España en niveles no universitarios. *Anales de Química*, 112(4), 213-141
- McCulloch, G. (1998). Historical studies in science education. *Estudios en educación científica*, (31), 31-53. <https://doi.org/10.1080/03057269808560111>
- Mainer, J. (Agosto del 2010). La historia de las disciplinas escolares: génesis y problemas de un joven campo de investigación. El interés del proyecto Nebraska (FEDICARIA) en el tema. En *Seminario de doctorado interinstitucional en educación* (pp. 1-40). Universidad Francisco José de Caldas.
- Martínez Boom, A. (2011). *Memorias de la escuela pública: expedientes y planes de escuela en Colombia y Venezuela, 1774-1821*. Universidad Industrial de Santander.
- Martínez, M. Á. (2015). *De las escuelas primarias a las escuelas infantiles: la configuración de un saber escolar para la educación de la tierna edad y de los párvulos en Colombia: 1870-1930* [Trabajo de maestría, Universidad de Antioquia]. [http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6459/1/MiguelMart%C3%ADnez\\_primaria\\_Historia.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6459/1/MiguelMart%C3%ADnez_primaria_Historia.pdf)
- Marín, D. L., y Parra, G. A. (2017). El poliedro de los saberes escolares. *Praxis & Saber*, 8(17), 103-123. <https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n17.2018.7203>
- Monzón, M. del C. y Usón A.-H. (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), 271-288.
- Mora-Osejo, L. E. (1998). *Colombia: ciencia, tecnología y educación*. [Disertación]. Martes del Planetario, "Colombia: un camino hacia el futuro. (Segundo semestre de 1998). Sociedad Geográfica de Colombia. [http://sogeocol.edu.co/documentos/Col\\_cie\\_tec.pdf](http://sogeocol.edu.co/documentos/Col_cie_tec.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). *Informe curricular*. Santiago de Chile.

Ossenbach Sauter, G. (2000). La investigación sobre los manuales escolares en América Latina: la contribución del Proyecto MANES. *Historia de la Educación: Revista Interuniversitaria*, (19), 195-203.

Parra, G. A. (2015). Enseñanza de la aritmética y la geometría en Cundinamarca a finales del siglo XIX. *RECME*, 1(1), 553-558.

Parra, J. M. (2009). La evolución de la enseñanza primaria y del trabajo escolar en nuestro pasado histórico reciente. *Tendencias pedagógicas*, (14), 145-158.

Quintanilla Gatica, M. (2006). Historia de la ciencia, ciudadanía y valores: claves de una orientación realista pragmática de la enseñanza de las ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 9-23.

Ríos Beltrán, R. (2012). La apropiación de la Escuela Nueva: oleada de modernización en el saber pedagógico en Colombia. En R. Ríos Beltrán y J. Sáenz obregón (Eds.), *Saberes, sujetos y métodos de enseñanza: reflexión sobre la apropiación de la escuela nueva en Colombia* (pp. 165-190). Universidad Nacional de Colombia.

Ríos Beltrán, R., y Cerquera Cuéllar, M. (2014). La modernización de los contenidos y métodos de enseñanza: reflexiones sobre la Escuela Nueva en Colombia. *Revista Historia De La Educación Latinoamericana*, 16(22), 157-172.

Roa, P. A. (2011). Historia de la biología en la escuela colombiana: una mirada genealógica entre 1900 y 1930. *Bio-grafía*, 543-559. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia543.559>

Rodríguez Rave, L. M. (2011). Las matemáticas en la escuela primaria colombiana: contribuciones a una historia sobre su enseñanza [Trabajo de maestría, Universidad de Antioquia]. [http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6965/1/LorenaRodrigue\\_2011\\_matematicasescuela.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6965/1/LorenaRodrigue_2011_matematicasescuela.pdf)

- Rojas, C., y Martínez, H. (1993). *Escuela Nueva Program in Colombia: characteristics of effective schools and issues related to going to scale*. Mimeo; Technical Department, Latin America and the Caribbean Region; The World Bank.
- Rzedowski, J. (1981). Un siglo de la botánica en México. *Botanical Sciences*, (40), 1-14. <https://doi.org/10.17129/botsci.1183>
- Saladino García, A. (2015). *Elementos para una teoría latinoamericana sobre historia de la ciencia*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Sánchez, C. H. y Albis, V. (2012). Historia de la enseñanza de las matemáticas en Colombia. De Mutis al siglo XXI. *Quipo 14* (1), 109-157.
- Simon, J. (2011). *Communicating physics: the production, circulation and appropriation of Ganot's textbooks in France and England, 1851-1887*. Pickering & Chatto.
- Saldarriaga Vélez, Ó. (2005). "Nova et vetera": o de cómo fue apropiada la filosofía neotomista en Colombia 1868-1930 (catolicismo, modernidad y educación desde un país pos-colonial latinoamericano) [Disertación doctoral, Université Catholique de Lovain]. <http://hdl.handle.net/2078.1/4881>
- Sánchez, L. A., y Serrato Rodríguez, D. (2011). Acercamientos a la biología en la escuela desde la historia: una mirada a lo vivo ya la vida desde la pedagogía como posibilidad de los saberes escolares. *Bio-grafía*, 21-29. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia21.29>
- Serrato Rodríguez, D. (2011). La botánica en el marco de las ciencias naturales: diversas miradas desde el saber pedagógico. *Bio-grafía*, 4(6), 35-50. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.4num.6bio-grafia35.50>
- Tovar Bernal, L. (2013). *Religión y ciencia en la escuela 1863-1930* [Trabajo de maestría]. Universidad pedagógica Nacional.

Viñao, A. (2013). Historia de las disciplinas, profesionalización docente y formación de profesores: el caso español: el caso español. *History of Education and Children's literature* VIII (1) 365-379.

Weldon, S. (Ed.). (2014). Isis current bibliography of the history of science and its cultural influences 2014. *Isis*, 105(S1), Current Bibliography, i-301. <https://doi.org/10.1086/680345>

---

- **Reconocimientos:** Debo agradecer, en primer lugar, a mi asesora, Lorena Rodríguez Rave, por su riguroso acompañamiento; sus preguntas siempre precisas e inquietantes me han permitido este proceso de reflexión. Asimismo, manifiesto mi deuda intelectual y profesional con los profesores Miguel Ángel Martínez y Rosa María Bolívar; su generosidad y tacto pedagógico me han formado tanto en el saber cómo en el ser. Agradezco mucho a Dios haberlos puesto en mi camino.
- **Financiamiento:** El presente estado del arte es un avance de la tesis *La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria durante la primera mitad del siglo XX*, que se desarrolla en la Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia.
- **Disponibilidad de datos y materiales:** Santiago Pérez Tamayo, maestrando en Educación, línea de formación de maestros. Correo: [santiago.perez@udea.edu.co](mailto:santiago.perez@udea.edu.co)
- **Contribución de autores:** Es un solo autor.
- **Aprobación ética y consentimiento de los participantes:** Se redacta el consentimiento para su publicación.
- **Conflicto de intereses:** no existe conflicto de intereses.