

# Investigación didáctica sobre el uso de los textos escolares de física en educación secundaria; una revisión en revistas especializadas

Revista electrónica EDUCyT  
ISSN 2215-8227  
Julio– Diciembre 2022, segunda era  
Volumen 13, No. 1  
PP. 1-17

Didactic research on the use of physics textbooks in secondary education; a review in specialized journals

Pesquisa didática sobre o uso de textos escolares de física no ensino médio; uma revisão em revistas especializadas

**María Delia González Lizarazo**  
Secretaría Distrital de Educación  
mdgonzalezl@correo.udistrital.edu.co

## Resumen

En este artículo académico se busca comprender como se entiende, en la literatura especializada, el fenómeno educativo del: uso que hacen los profesores del texto escolar de física de secundaria, esto desde el ámbito de la investigación didáctica y como parte del proceso de investigación doctoral del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Por tal motivo, se adelanta una revisión teórica documental de antecedentes de investigación (Díaz y Orozco, 2015), así como, la definición de identificadores y tesauros, que facilitan realizar una indagación en bases de datos y repositorios en los ámbitos nacional e internacional de la producción documental que en investigación didáctica se ubica al respecto. La discriminación de los documentos y su agrupación por tendencias se da por medio de la revisión de títulos, resúmenes y palabras clave, así como de, su organización en gestores bibliográficos y tablas dinámicas. Los resultados muestran que se hace evidente la necesidad de promover la investigación y construir teoría relevante frente al uso del texto escolar como recurso del aula para didácticas de disciplinas específicas como la física y en particular desde el conocimiento científico escolar, por otro lado, se hace necesario entender la complejidad de las relaciones que se dan con el estudiante o el maestro en el aula o fuera de esta; y priorizar la transformación de este recurso didáctico en función de la renovación de las prácticas escolares, tecnologías y de la ciencia contemporánea.

## Palabras clave

Textos escolares, física, secundaria, didáctica.

## Resumo

Procura-se uma aproximação ao entendimento da complexidade de um fenômeno educativo, "o uso que fazem os professores do texto escolar de física do ensino médio", a partir do âmbito da Investigação didática e como parte do processo de tese de doutoramento do Doutorado interinstitucional em Educação da Universidade Distrital Francisco José de Caldas, pelo que se adianta uma revisão teórica documental de antecedentes de pesquisa (Díaz y Orozco, 2015). Após a definição de identificadores e tesouros, realiza-se uma investigação em bases de dados e repositórios nos âmbitos nacional e internacional, da produção documental que em pesquisa didática se localiza a respeito. A discriminação dos documentos a analisar em profundidade e seu agrupamento por tendências surge da revisão de títulos, resumos e palavras-chave, assim como de sua organização em gestores bibliográficos e tabelas dinâmicas. Os resultados mostram que se faz evidente a necessidade de promover pesquisa e construir teoria relevante frente ao uso do texto escolar como recurso da sala de aula para didáticas de disciplinas específicas como a física e em particular desde o conhecimento escolar, de entender a complexidade das relações que se dão com o estudante ou o professor na sala de aula ou fora dela; e que se deve priorizar a renovação deste recurso didático em função da renovação das práticas escolares, das tecnologias e da ciência atual.

## Palavras-chave

Textos escolares, física, Ensino Médio, didática.

## Abstract

An approach to the understanding of the complexity of an educational phenomenon is sought, "the use made by teachers of the school text of secondary physics", from the field of didactic research and as part of the doctoral thesis process of the Interinstitutional Doctorate in Education of the Francisco José de Caldas District University, for which a documentary theoretical review of research antecedes is advanced (Díaz and Orozco, 2015). After the definition of identifiers and thesauri, an investigation is carried out in databases and repositories at the national and international levels, of the documentary production that in didactic research is located in this regard. The selection of the documents to be analyzed in depth and their grouping by trends arises from the review of titles, abstracts and keywords, as well as their organization in bibliographic managers and dynamic tables. The results show that the need to promote research and build relevant theory is evident in the face of the use of the school text as a classroom resource for teaching specific disciplines such as physics and in particular from the school knowledge, to understand the complexity of the relationships that occur with the student or teacher in the classroom or outside it; and that the renewal of this didactic resource should be prioritized based on the renewal of school practices, technologies and current science.

## Keywords

School texts, physics, secondary, didactics.

## Introducción

La construcción de teoría escolar en el ámbito de la didáctica de las ciencias naturales y el abordaje de diversos fenómenos educativos e interacciones que acontecen en el aula ha estado estimulada por la necesidad de una renovación en las prácticas y propuestas escolares, de modo que, el conocimiento que se construya permita a nuestros estudiantes responder ante las dinámicas también diversas y complejas de una sociedad acelerada y cambiante (Porlán, 2018).

En la educación tradicional como en las nuevas alternativas escolares, el texto escolar así como sus versiones digitales, sigue jugando un papel importante dentro de la gran variedad de recursos didácticos que interactúan en los espacios escolares con docentes y estudiantes, por tal motivo es relevante el entendimiento de la complejidad y diversidad de dichas interacciones mediadas por el uso del texto escolar. Entender qué uso se le da a este recurso didáctico y qué papel juega en la construcción de conocimiento escolar, así como, comprender la relación que subyace entre las propuestas de los textos escolares y el conocimiento profesional de los profesores de ciencias, en dicha construcción, es favorecer la transformación de las prácticas educativas en la escuela (Martínez, 2013).

En relación con lo anterior, se plantea como problema específico la comprensión del uso que hacen los profesores del texto escolar de física en educación secundaria con los fenómenos de producción de conocimiento escolar. Así, mediante la determinación de criterios específicos de búsqueda y tesauros se realiza una revisión documental de la producción académica que en investigación Didáctica se ha llevado a cabo a nivel nacional e internacional. Como fuentes de búsqueda se recurre a bases de datos de gran trayectoria así como, repositorios de tesis de doctorado y maestría. Se evidencian que algunos asuntos relevantes orientadores han sido: el análisis de los textos o libros escolares como recursos didácticos (diseño, estructura y metodología), el uso que se hacen los docentes del texto y el impacto que este hecho tiene en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, así como, la necesidad de transformar este recurso didáctico tanto como el uso que se hace de él.

## Marco teórico

La revisión documental que se presenta se fundamenta específicamente en dos líneas de investigación didáctica que propenden por el entendimiento y la construcción de teoría sobre el conocimiento escolar y el conocimiento profesional del profesor. Estos dos tipos de conocimiento se representan como epistemológicamente diferenciados y cuyo objetivo principal es el enriquecimiento de las ideas de los estudiantes y la formación ciudadana, en el contexto de la diversidad de saberes y del abordaje de problemas socioambientales que relacionan la realidad con la naturaleza, la cultura, la ciencia y la tecnología actuales (Porlán, 2018; Martínez, 2013).

En este contexto el texto escolar, a través de la historia y a nivel global, ha cobrado un valor considerable y se ha venido transformando en función de los contextos de las prácticas educativas, así que es común ubicarlo como objeto de investigación didáctica y pedagógica. En Colombia el texto o manual escolar emerge a principios del siglo XIX en el contexto de la formación de profesores, estos textos eran utilizados, en un comienzo, para exponer metodologías pedagógicas de enseñanza relevantes para la época, sin embargo, más adelante se utilizaran para dirigir las prácticas dentro de las aulas, así como, para entrar en contacto directo con los estudiantes (Alzate, et al, 2005). Por tal motivo, es posible identificar problemas de investigación relacionados con su diseño, estructura, transversalidad, contextualización, actualización, propósitos, así como, con las finalidades (educativas, sociales, culturales) que se reflejan en él. Además de esto, con cuestiones como su tiempo de uso en el aula o fuera de esta, la importancia que cada docente le brinde como tutor o regulador de las actividades individuales o grupales, como instrumento evaluador de los procesos de los estudiantes, o por otro lado, como objeto mediador entre la planeación de la clase y la planeación curricular anual (Alzate et al, 2005; Velásquez y López, 2015), entre muchas otras.

La revisión que se adelanta en el marco de una investigación de tesis doctoral que busca acercarnos al entendimiento de la complejidad que subyace a las propuestas de conocimiento escolar de los textos escolares de física en relación con el espacio y el uso que hace de estas el profesorado en Colombia. Al ser el espacio un metaconcepto estructurador de varias disciplinas del conocimiento, relacionado intrínsecamente con la realidad de las personas así como con su desarrollo psicobiológico, la construcción de conocimiento, que en relación con este concepto se genera en el acto educativo, tendrá un impacto importante sobre la forma en que las personas se relacionan con él, lo habiten, se movilicen o puedan dar respuesta a problemas socioambientales espaciales (González, Martínez y Solís, 2021)

### Metodología

La revisión documental (Díaz y Orozco, 2018) que se presenta ha sido gestionada en bases de datos y repositorios específicos en la investigación didáctica en el ámbito nacional e internacional. El periodo de indagación se estableció entre el año 2000 al 2021 y tras la determinación de los tesauros e identificadores se realizó la búsqueda. Los documentos son seleccionados en función de su título, su resumen y/o palabras claves que puedan aportar en la comprensión del objeto de investigación anteriormente expuesto. Su organización en gestores bibliográficos y tablas dinámicas permite presentar un panorama estadístico sencillo mediante un proceso inferencial, asimismo, la organización de los documentos dará cuenta de una visión general de la investigación didáctica en relación con los textos escolares y su uso en el contexto escolar. Por otro lado, dados los pocos resultados encontrados, se presenta una perspectiva de la investigación didáctica sobre los textos escolares de física y su uso, así hemos podido

identificar entre otros: problemas, metodologías y avances de investigación. Finalmente se presentan unas conclusiones generales.

Como criterios de búsqueda se han determinado: school AND books AND science AND use AND teacher; Uses AND textbooks AND physics AND teachers; Uso AND Libros AND escolares; uso AND texto And escolar. A nivel global se presenta un panorama desde los resultados encontrados en bases de datos como Scopus, Dialnet, Eric y Research Gate. Se complementa con una revisión a nivel nacional en repositorios de tesis doctorales y trabajos de maestría de las Universidades: Distrital Francisco José de Caldas, Pedagógica Nacional y de Sevilla.

## Resultados y Análisis

A modo general el proceso de revisión, tanto a nivel global como nacional, arroja un resultado de 1635 documentos que presentan coincidencias (en título, resumen o palabras clave) con los criterios de búsqueda precisados anteriormente. De los 1635 documentos el 82.9% (1355) se ubican en las bases de datos internacionales, en contraste con los repositorios colombianos en los cuales se encuentra un 17.1 % (280). Luego de la lectura de resúmenes y de títulos se seleccionan 72 artículos. Se descartan aquellos que no hacen referencia a educación secundaria, ciencias naturales, o que sean producciones anteriores al año 2000, de estos son posibles ubicar 49 documentos, de acceso libre, que se organizan en el gestor bibliográfico Mendeley para ser analizados a fondo. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.

Número de publicaciones seleccionadas y revisadas en las bases de datos y repositorios.

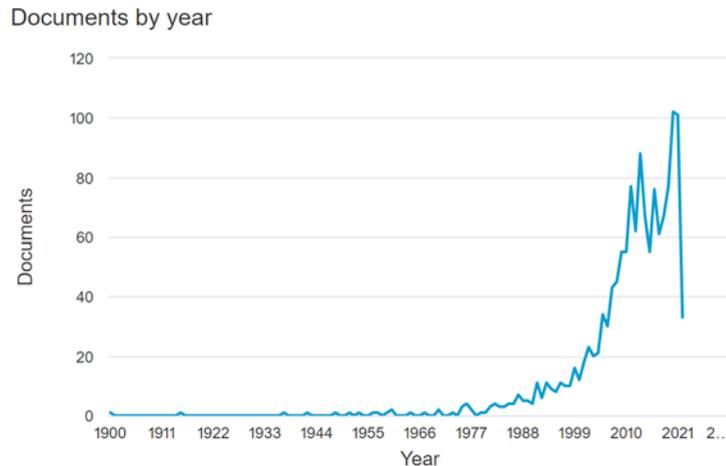
Fuente	Criterios de búsqueda (español e inglés)	Encontrados /seleccionados
Scopus <a href="https://www-scopus-com.bdigital.udistrital.edu.co">https://www-scopus-com.bdigital.udistrital.edu.co</a>	School AND books AND science AND use AND teacher	914/30
Eric <a href="https://eric.ed.gov/">https://eric.ed.gov/</a>	Uses AND textbooks AND physics AND teachers	98/19
Dialnet <a href="https://dialnet.unirioja.es/">https://dialnet.unirioja.es/</a>	Uso AND Libros AND escolares	336/13
idUS <a href="https://idus.us.es/">https://idus.us.es/</a>	Uso texto escolar ciencias	7/3
<a href="http://repositorio.pedagogica.edu.co">http://repositorio.pedagogica.edu.co</a>	Uso AND texto And escolar	211/2
Riud <a href="https://repositorio.udistrital.edu.co/">https://repositorio.udistrital.edu.co/</a>	Libros AND textos AND ciencias	69/5
Total : encontrados / seleccionados:		1635/72

De la bibliometría generada por la base de datos Scopus, se observa que en las últimas cinco décadas surge y se ha incrementado rápidamente el tema de investigación, por lo que se podría afirmar que la problemática es de actual interés (figura 1). En los años 70 se ubican los primeros registros (6), para el intervalo de tiempo

entre los años 2012 a 2014 se ubica el mayor número de publicaciones (193), y otro pico de producciones entre 2019 y el 2021 (179).

Figura 1.

Documentos ubicados por año, fuente Scopus.



La mayoría de las publicaciones se ubican geográficamente en Estados Unidos (279) y en Reino Unido (108), otro grupo de países que han generado un número importante de publicaciones al respecto son: Australia (53), Indonesia (53) y Turquía (43); y en el contexto de Iberoamérica se ubica España (14), Brasil (12), Argentina (2), Chile (2) y Colombia (2).

Son pocas las publicaciones que abordan libros de texto de física (17), y, sólo dos de ellas abordan el caso del uso de los textos escolares de física, por lo que para el análisis se tendrán en cuenta algunos documentos relevantes en relación con el uso en ciencias naturales (30), química (3), biología (4). Por otro lado, también se tienen presentes versiones digitales del texto escolar como los e-books y otros recursos que vinculan al libro con tecnologías como la realidad aumentada y recursos interactivos (22); además de esto, otros libros como textos de divulgación científica, de bolsillo o comics (8). Otras que serán incluidos en el análisis son aquellas que se plantean dentro de los programas de inclusión (2) y aquellas que surgieron en el contexto de la pandemia COVID-19 (4).

En cuanto a las metodologías de investigación predomina el análisis cualitativo (22), en la mayoría ligado al análisis de contenido o de textos (18) y otras metodologías cuantitativas (16).

De acuerdo con lo anterior se evidencia la necesidad de abordar el tema de investigación por ser de actual interés investigativo, por la necesidad de renovar los recursos acordes a situaciones como la emergencia sanitaria generada por el Sars CoV 2 o por actualizar los recursos existentes con las metodologías de investigación en la

escuela, la ciencia y tecnologías, además de esto, por la poca investigación que al respecto se ha llevado a cabo en Latinoamérica y especialmente en Colombia.

### **Sobre el texto escolar su uso, metodología, diseño y estructura**

El texto escolar es un recurso que a modo general expone información relevante sobre disciplinas específicas para facilitar la adquisición de conocimientos por lo que su intención es didáctica. La estructura (metodología), diseño (ilustraciones, texto escrito), su integración con recursos, por ejemplo, tecnológicos, para favorecer procesos de aprendizaje o evaluación, estarían pensados para interactuar con estudiantes y maestros (Walker y Bean, 2003) en procesos de construcción de conocimiento diferenciados como lo puede ser el conocimiento escolar en ciencias naturales o en física.

Aunque no es el único recurso didáctico disponible, es indiscutible que sigue jugando un rol importante en el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje, y en algunos casos particulares es el único recurso educativo con que se cuenta (Lima, et al, 2018). Por otro lado algunas de sus características intrínsecas como: su sentido semiótico y el hecho de ser material textual investiría, además, implicaciones didácticas relacionadas con la construcción de significados, por ejemplo en física o ciencias naturales (Hernandez y Aymerich, 2017) o incluso, estar relacionado con procesos lecto escritores relacionados con la ciencia (Seifert, 2021), y a nivel más general se le ha otorgado un alto grado de responsabilidad en proceso de alfabetización científica (Antolinez, 2013).

Es así que entre otros los usos más frecuentes que se le da a este recurso didáctico son: ser fuente de contenidos o guía de organización de los contenidos o de la planeación de las clases (Vizacino, 2016) ser intermediario entre el docente y el estudiante (Gaitán y Rodríguez, 2018); ser instrumento evaluador de los procesos de aprendizaje o herramienta para el auto aprendizaje por el estudiante (Alzate, 2005; Aponte y López, 2015). De acuerdo con Rosa (1994) el uso estaría determinado por la manera de concebir el currículo y el modelo profesional del docente, su imaginario de educación y autonomía profesional; por lo que su uso acrítico, como señala Vizcaino (2016, pp. 150), podría implicar errores en las prácticas escolares que conduzcan a “un fracaso escolar disfrazado de aprendizaje”. Otros autores sugieren por ejemplo que no debe ser usado como único recurso en el aula, el uso de diversidad de textos favorece la integración cultural y además aumenta la curiosidad de los estudiantes (Walker & Bean, 2003)

Para el contexto particular de Bogotá (Colombia) sobre el uso del texto escolar (Velásquez y López, 2015), a modo general, se plantea que, aunque es usado regularmente por el docente en el aula o fuera de esta, su conciencia sobre él no es clara; se referencia cuando se usa con demasiada frecuencia o como dispositivo disciplinador que puede hacer perder el interés de los estudiantes en la asignatura. Por

otro lado, el uso adecuado de las imágenes favorece y aporta explicación y significado a los contenidos y hay registros en que el docente al insistir en su uso independiente por parte del estudiante puede favorecer el autoaprendizaje.

Además de lo anterior, cabe resaltar que de acuerdo con algunas investigaciones identificadas, la mayoría de los libros de texto traen la misma organización y contenidos que en muchas ocasiones se presentan de manera fragmentada e inconexa (Lima, et al, 2018). En algunos se ha identificado errores conceptuales, o lenguaje muy formal y abstracto para el nivel cognitivo de los estudiantes (González, M., Solís, E. y Martínez, C.,2021), asimismo, algunas declaraciones de docentes, al respecto, coinciden en que promover el aprendizaje memorístico no favorece el desarrollo de competencias (Romero, R., Fernández, M., Travé, G., 2020) y que esto manifiesta una escasa conexión de los textos escolares con los contextos particulares de los estudiantes; el lenguaje que usa es científico y poco considera la cotidianidad (Villarroel, P., 2019).

### **Sobre la investigación didáctica en relación con el uso textos escolares de física**

Para el caso particular del uso de los textos escolares de física, se menciona por ejemplo que puede estar sujeto al conocimiento profesional del profesor, el cual tiene que ver con las fuentes, los contenidos y las problemáticas que seleccione, así como con, la forma en que los ordena, los referentes epistemológicos que asume, los criterios de validación y las finalidades de enseñanza que motiva su actividad pedagógica (González, Martínez y Solís, 2021). Se espera que dicho conocimiento sea transformador, innovador y que vía metodologías constructivistas favorezca el enriquecimiento de las ideas de los estudiantes.

Otros asuntos sobre los textos escolares de física que aunque no abordan directamente el uso del texto escolar de física, pero si pueden afectar su uso y los resultados esperados dentro de procesos de enseñanza y aprendizaje están relacionados por ejemplo con: las omisiones y errores conceptuales en relación con conceptos de la física cuántica (Muñoz, Solbes, Ramos, 2020), la necesidad de introducir didáctica y pedagógicamente problemas de la física moderna en el contexto como los accidentes nucleares (Rosa, et al, 2019) o la falta de oportunidades de los libros para que los estudiantes desarrollen habilidades en resolución de problemas (Brekke, 2003). Además que, la evaluación o validación de los conocimientos adquiridos que se plantea en los libros al parecer está más relacionada con la resolución de una cantidad de operaciones matemáticas, por responder a pruebas de ingreso a la universidad, que por el desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas para el siglo XXI (Zeynep, 2018).

Por lo anterior algunas recomendaciones que hacen los autores y que tiene implicaciones con el uso de los libros de texto son: es necesario que el profesor le dé sentido a los contenidos y que desde visiones enriquecidas involucre aspectos culturales y diversidad de saberes que no sean considerados en los textos (Soares, 2018); aclarar

con anterioridad las estrategias de uso y que sean usados como apoyo y no como única herramienta (Seifert, 2021), que su uso debe ser pensado de modo que favorezca metodologías de enseñanza y aprendizaje constructivistas (Antolínez y Galindo 2013), así como, que los docentes en formación requieren capacitación sobre su uso, crítico y reflexivo, que genere un impacto en el aprendizaje de los estudiantes (Eguren, M., Belaunde, C. y González, N., 2013). Por otro lado, también se requiere de estrategias de análisis en relación con su uso (Perales, 2019) porque como mencionan García y Rojas (2010) el problema está en su uso en la escuela que es determinado pedagógicamente por el docente y en muchas ocasiones desde perspectivas tradicionales acríicas y sin ser mediadas por procesos de reflexión.

### **Necesidad de transformación y evolución del texto escolar**

Otro asunto importante es la necesidad de una actualización de este recurso, bien sea modificar su metodología hacia nuevas perspectivas de aprendizaje constructivista como el aprendizaje basado en problemas (Wang, 2020) o aquellas basadas en el aprendizaje del cerebro, incluyendo ilustraciones tiras cómicas o canciones para el afianzamiento de la memoria a largo plazo (Kusumaningrum & Ullah, 2022); o bien sea en relación con los contenidos, la selección y organización de las temáticas entorno a conceptos estructuradores como el espacio (González, Martínez y Solís, 2021), la ciudad y los ríos (Cuello, A. y García, F., 2019) o accidentes nucleares para contextos particulares como Brasil (Rosa et al, 2019) o Turquía (Karaca y Simsek, 2019). Es importante además que los contenidos reflejen la relación entre la sociedad, la ciencia y la tecnología (Vera, 2019), así como que, se piense en el diseño de textos escolares bajo metodologías STEM (Sari y Jalmo, 2020) o SETS (Mahardika, et al, 2020) y que se pueda complementar con animaciones, videos y laboratorios virtuales o realidad aumentada.

Sobre éste último aspecto, el de su integración con la tecnología, se plantea un cambio o transición a los e-books pues además de contener información actualizada se puede complementar fácilmente con otros recursos web como simuladores y videos entre otros recursos, que, se ha comprobado favorecen el interés de los estudiantes por ser interactivos, más llamativos visualmente con lo cual los estudiantes comprendan mejor la lecciones en profundidad (Herianto y Wilujeng, 2020), Adicionalmente, por su formato digital es un recurso que favoreció los procesos de aprendizaje durante el confinamiento generado por la pandemia del COVID-19 (Kholiq et al, 2021). Para finalizar, en el contexto de la conservación del medio ambiente al imprimir menos papel (Mardis, y Everhart, 2015) se ayuda a la protección de los recursos naturales.

### **Conclusiones**

Como mencionan Alzate et al (2005) los textos escolares deben ser considerados como objetos de investigación en relación a las complejidades en red que se establecen entre los profesores y los estudiantes en cada disciplina escolar. Dada la complejidad que implica el uso del texto escolar es necesario abordar este asunto de investigación desde la diversidad de perspectivas: la de los estudiantes, los padres de familia, los profesores, así como, desde el análisis de contenido, la revisión de clases o metodologías cuantitativas que en conjunto favorezcan la obtención de información relevante (Mikk, 2002), desde la perspectiva del conocimiento escolar que favorezca el entendimiento de la complejidad que reviste el asunto de investigación.

Se ha expuesto, además, la importancia de asumir el tema del uso del texto escolar y otros recursos didácticos en el contexto de la formación de profesores y estudiantes y, la necesidad de considerarlos en sus relaciones con (Walker, Bean, 2003) el contexto, la ciencia y la tecnología actuales. Los libros de texto no deben ser el único recurso del aula sino que se debe vincular a la diversidad de textos y recursos para así poder satisfacer las necesidades particulares de los estudiantes. Adicionalmente, se debe asumir que su evolución es necesaria para satisfacer no solo las necesidades particulares de los estudiantes sino las demandas cambiantes de las clases de física en concordancia con la ciencia y la tecnología, así como, con las necesidades socioculturales.

### Referencias bibliográficas citadas

- Antolinez, L. A. & Galindo, A. (2013). Enfoques didácticos para la alfabetización inicial: una mirada a través de los textos escolares. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/2545>.
- Alzate Piedrahita, M. V., Arbelaez Gómez, M. C., Gómez Mendoza, M. Ángel, Romero Loaiza, F., & Gallón, H. (2005). Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar. *Revista Iberoamericana De Educación*, 37(3), 1-16. <https://doi.org/10.35362/rie3732709>
- Brekke, Stewart (2003). The High School Physics Workbook: A Needed Instructional Device. *Espectro* 29 (1), 26-29.
- Cuello Gijón, A. y García-Pérez, F. (2019) ¿Ayudan los libros de texto a comprender la realidad fluvial de la ciudad? *Revista de humanidades*. 37. 209-234.
- Eguren, M., de Belaunde, C. y González, N (2013) Capacitación docente, uso de materiales educativos y aprendizajes los modelos de dotación de material educativo en el Perú. *Revista de Ciencias Sociales*, 40 (72), 57-83.
- García Vera, Nylza y Rojas Prieto, Sandra (2010) Manuales, Libros y Textos escolares en la escena de la Nodos y nudos: revista de la Red de Calificación de educadores. 3 (28), 33-43.

- González Lizarazo, M.D., Martínez Rivera, C.A. y Solís Ramírez, E. (2021a). La investigación didáctica sobre los libros de texto, el espacio en física y el conocimiento escolar. IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias, Revista Tecné Episteme y Didaxis. Número Extra, 2557-2565.
- González Lizarazo, M.D., Martínez Rivera, C.A. y Solís Ramírez, E. (2021). Diseño y validación de un cuestionario sobre el espacio en textos escolares de física y el uso que de los mismos hace el profesorado. En: Actas XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias (235-238), Lisboa: Revista Enseñanza de las Ciencias.
- Herianto, & Wilujeng, Insih & Lestari, Diah. (2022). Effect of interactive multimedia e-books on lower-secondary school students' curiosity in a Science course. *Education and Information Technologies*. 10.1007/s10639-022-11005-8.
- Hernández, Carla; Izquierdo, M. (2017) Formaciones semióticas en libros de texto uso de modelos para interpretar fenómenos ondulatorios. En X Congreso Internacional sobre Investigación en Didácticas de las Ciencias Enseñanza de las ciencias (), Sevilla Revista Enseñanza de las Ciencias, Número Extra, 3881-3888.
- Karaca, S. & Simsek, O. (2019). The Turkish Physics Teachers' Views of the 'Radiation' Subject in the Current Textbooks. *Journal of Turkish Science Education*, 16(3), 290-298}.
- Kholiq et al 2021 E-LS On the Subject of Temperature: The First Work of a Science-Physics Teacher *J. Phys.: Conf. Ser.* 2110 012025
- Kusumaningrum, J. & Ullah, Ihsan. (2022). The development of textbook based on brain-based learning (BBL) in material organization system of life for junior high school science.
- Lima Soares, E. de, Carrozoni Lopez Viçosa, C. S., Castro Pessano, E. F., Folmer, V. (2018). As Representações do corpo humano nos livros didáticos de ciências. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 13(1), 55-72. doi: <http://doi.org/10.14483/23464712.12018>
- Mahardika, I & Rudiansyah, M & Yushardi, & Rasagama, I Gede & Doyan, A. (2020). Characteristics of textbooks based on the sets (science, environment, technology, and society) of the respiratory system to improve the ability of junior high school students to multi-representations. *Journal of Physics: Conference Series*. 1465. 012069.
- Mardis, M. Everhart, N. (2015) The promise and challenge of digital textbooks for k-12 schools, *Digital Textbooks: what's new?* Universidad de Santiago de Compostela.
- Mikk, Jaan (2002) *Experimental Evaluation of Textbooks and Multimedia*. Stockholm Institute of Education Press. p121-40. Perales Palacios, Francisco. (2019) ¿Cómo podemos ayudar a los maestros en formación a analizar los libros de texto de

ciencias? Universitas Tarraconensis: Revista de ciències de l'educació, N° Extra. 33-42.

Orozco, J. y Díaz, A. (2018) ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? Revista Electrónica de conocimientos, saberes y prácticas 1 (1), 66-82.

Porlán Ariza, R. (2018). Didáctica de las ciencias con conciencia. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didáctica, 36 (3), 5-22. <https://bit.ly/37QLoih>

Rosa, C. T. W, Roza da Silva, J. C. y Darroz, L. M. (2019). Accidente nuclear de Goiânia nos libros didácticos de física. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 14(1), 51-62. <http://doi.org/10.14483/23464712.12578>.

Sari, M & Abdurrahman, Abdurrahman & Jalmo, T. (2020). The prospective science teaching material based on Integrated-STEM approach: Analysis of teachers and students expectations. Journal of Physics: Conference Series. 1572. 012084.

Seifert, Susanne. (2021). Is Reading Comprehension Taken for Granted? An Analysis of Austrian Textbooks in Fourth and Sixth Grade. Tecnología, Conocimiento y aprendizaje (2021) 26: 383–405.

Velásquez, D., López, R. (2015) El texto escolar: investigaciones sobre sus perspectivas y uso en la ciudad de Bogotá. Kimpres. Universidad de la Salle.

Vera, M Yennifer (2019) La relación entre enseñanza de la biología y la construcción de ciudadanías, una aproximación a la revisión de libros de texto de ciencias naturales en Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación, Licenciatura en Biología.

Vizcaíno, D. F. (2016). Uso del libro escolar o libro de texto en la enseñanza de ciencias. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 11(2), 150–151. <https://doi.org/10.14483/23464712.11150>

Walker, Nancy T.; Bean, Thomas (2003) Multiple Uses of Texts in Content Area Teachers' Classrooms. The Annual Meeting of the American Educational Research Association. 21-25.

Wang, Yi Hsuan (2020) Integrating Games, E-Books and AR Techniques to Support Project-Based Science Learning. Educational Technology & Society, 23 (3), 53-67.

Zeynep Başkan, T. (2018) Comparing Physics Textbooks in Terms of Assessment and Evaluation Tools, Int. J. Asst. Tools in Educ., 5 (1). 58-72

## Referencias bibliográficas (otras)

- Agustina, Nika & Anwar, Sjaeful & Priscylio, G & Lestari, Oky & Oktasari, Citra & Wahyuni, Weny. (2020). STES – Chemistry book: The need for learning and teaching on acid and base 11 th grade students. Journal of Physics: Conference Series. 1567. 042010. 10.1088/1742-6596/1567/4/042010.
- Arias Hernández, C, Leal, L y Organista Rodríguez, M. (2012). La modelación de la variación, un análisis del uso de las gráficas cartesianas en los libros de texto de biología, física y química de secundaria.
- Avsar Erumit, Banu & Akerson, Valarie. (2021). Using Children’s Literature in the Middle School Science Class to Teach Nature of Science: Preservice Teachers’ Development of Sources. Science & Education 31(3).DOI: 10.1007/s11191-021-00274-3
- Balanta Zuñiga, E. (2014). Análisis de contenido conceptual de la materia, en algunos libros de texto escolares de básica secundaria. Universidad del Valle.
- Bili, Susanti & Suparmi, Suparmi & Sarwanto, Sarwanto. (2021). The analysis of natural science teaching material on the indicator of concept mastery in substances pressure. AIP Conference Proceedings. 2330. 060003. 10.1063/5.0043491.
- Dewi, I & Sadia, I & Sudria, Ibn. (2020). Development of Physics Learning Device Based Science Technology Society (STS) Learning Model to Improve Scientific Attitude and Students’ Understanding Concept of X Grade High School. Journal of Physics: Conference Series. 1503. 012024. 10.1088/1742-6596/1503/1/012024
- Donado Tolosa, A. (2014). Propuesta epistemológica para la investigación del texto escolar. Revista Encuentros, universidad Autónoma del Caribe, 12 (1), 11-25.
- Dwi, Arya & Permanasari, Anna & Riandi, Riandi. (2020). The feasibility and readability test of stem-based integrated science teaching book model themed “blood as transportation system on our body”. Journal of Physics: Conference Series. 1521. 042054. 10.1088/1742-6596/1521/4/042054.
- Paipa L. Y. ; Reyes H.; Pérez J (2015) El uso del texto escolar para el desarrollo de competencias matemáticas en el componente geométrico-métrico: estudio en grados octavo y noveno de tres instituciones distritales de Bogotá Actual. Pedagog. ISSN 0120-1700. 60 (2) pp. 17-33
- Fadilla, Intan (2020) Preliminary study for development of teacher’s Books oriented research-based learning on science lesson in Junior High School. Journal of Physics: Conference Series; Bristol 1481(1). DOI:10.1088/1742-6596/1481/1/012068
- Gaitán, Á. S. & Rodríguez, M. (2018). El uso exclusivo del libro de texto como mediador en la clase de matemáticas, un asunto para cuestionar. Propuesta pedagógica

para desarrollar el pensamiento geométrico en los niños y las niñas del curso 302 de la IED Aquileo Parra. Universidad pedagógica Nacional. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9690>.

García Toro, N y Valencia Herrera, D. (2018). Errores conceptuales de la fotosíntesis presentes en los libros de texto para Grado 6° utilizados en algunas instituciones educativas del Distrito de Buenaventura. Universidad del Valle.

García, N. y Rojas, S. (2010) Manuales, Libros y Textos escolares en la escena de la Nodos y nudos: revista de la Red de Calificación de educadores. 3 (28), 33-43.

Gonzalez-Espada, Wilson J.; Oliver, J. Steve (2001) Making Puerto Rican High School Physics Contextual and Culturally Relevant: A Statistical Analysis of Influencing Factors. In: Proceedings of the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. For full text: <http://aets.chem.pitt.edu>.

Gugssa, Mulugeta & Aasetre, Jørund & Debele, Meskerem. (2020). Views of “nature” , the “ environment ” and the “ human-nature ” relationships in Ethiopian primary school textbooks. International Research in Geographical and Environmental Education. 30. 1-16. [10.1080/14616688.2020.1763564](https://doi.org/10.1080/14616688.2020.1763564).

Hernández, Á. P. (2019). Tratamiento didáctico del contenido sobre sexualidad en los libros de texto de ciencias naturales de grado octavo. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10590>.

Hynd, Cynthia R.; And Others (2007) Learning Counterintuitive Physics Concepts: The Effects of Text and Educational Environment. ReadingResearch Report No. 16. National Reading Research Center, Athens, GA.;National Reading Research Center, College Park ,MDOffice of Educational Research and Improvement (ED),Washington, DC.94117A2000742p. (2007)

Joachim Kranz & Rüdiger Tiemann Three Steps to an Inclusive Education MiC, a Model for Inclusive Chemistry Teaching] ; [1] [1] Humboldt University of Berlin Localización: Journal of chemical education, ISSN 0021-9584, Vol. 99, N° 5, 2022, págs. 1868-1876

Kenedes, Tarinta & Ratnawulan, Ratnawulan. (2020). Validity of integrated science teacher’s book on junior high school based on character with the theme of cohesion and adhesion on living with shared model. Journal of Physics: Conference Series. 1481. 012128. [10.1088/1742-6596/1481/1/012128](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012128).

Kusumaningrum, V & Waluyo, J & Prihatin, Jekti & Ihsanullah,. (2021). The development of textbook based on brain-based learning (BBL) in material organization system of life for the junior high school science. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 747. 012111. [10.1088/1755-1315/747/1/012111](https://doi.org/10.1088/1755-1315/747/1/012111).

Lestari, Oky & Anwar, Sjaeful & Priscylio, G & Agustina, Nika & Wahyuni, Weny & Oktasari, Citra. (2020). A problem of chemistry book: The need to improve student’s science

- literacy with STSE approach. *Journal of Physics: Conference Series*. 1567. 032102. 10.1088/1742-6596/1567/3/032102.
- Malaver, Á. R. (2017). Fenómeno de disolución en libros de química del nivel básico y medio.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17338>.
- Melati, Ayu & Weri, Firda & Ratnawulan, Ratnawulan & Syafriani,. (2020). Validity of integrated natural science teacher book with theme senses of sight and optical devices using connected model integrated 21st century learning. *Journal of Physics: Conference Series*. 1481. 012110. 10.1088/1742-6596/1481/1/012110.
- Perales Palacios, Francisco. (2019) ¿Cómo podemos ayudar a los maestros en formación a analizar los libros de texto de ciencias? *Universitas Tarraconensis: Revista de ciències de l'educació*, N° Extra. 33-42.
- Montaña, J. W. & Piraban, M. A. (2014). La transposición didáctica del concepto de aromaticidad en los libros de texto.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/253>.
- Ningsih, Sezy & Suhardi, Andi. (2021). Development of science-literacy based pocket book on global warming materials for junior high school students. *Insecta: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*. 2. 140-152. 10.21154/insecta.v2i2.3331.
- Nur hudha, Muhammad & Hamidah, Ida & Permanasari, Anna & Gafar Abdullah, Ade. (2021). How Low-Carbon Issues are Addressed in Primary School Textbooks. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 10. 260-269. 10.15294/jpii.v10i2.26628
- Nuraini, & Muliawan, Wawan. (2020). Development of Science Learning with Project Based Learning on Science Process Skill : A Needs Analysis Study. *Journal of Physics: Conference Series*. 1539. 012055. 10.1088/1742-6596/1539/1/012055.
- Olivier Arvisais, Marie-Hélène Bruyère, Chirine Chamsine, Mohamed Amine Mahhou, The educational intentions of the Islamic State through its textbooks, *International Journal of Educational Development*, Volume 87, 2021, 102506, ISSN 0738-0593, <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102506>.
- Perea Palomino, D. (2015). La educación ambiental en los contenidos de los textos escolares de octavo grado de Norma y Voluntad.
- Piedrahita, María & Arbeláez, Martha & Mandoza, Miguel & Romero Loiza, Fernando. (2005). Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, ISSN 1681-5653, Vol. 37, N°. 3. 10.17227/01203916.7730.
- Piñeros, B. (2018). Didáctica de la Física y las Matemáticas: enseñanza del movimiento uniformemente acelerado y la función cuadrática.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/11115>.

- Refugio, Craig & Genel, Joel & Caballero, Liza & Colina, Dundee & Busmion, Kristine & Malahay, Roger. (2020). Science performance predictors of the first batch of the K-12 curriculum in Valencia District, Negros Oriental, Philippines. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 15. 777-819. 10.18844/cjes.v15i4.4590.
- Rodríguez, D. M. (2016). Análisis del concepto “elemento químico” en los textos de enseñanza.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/288>.
- Rodríguez, D. M. (2016). Análisis del concepto “elemento químico” en los textos de enseñanza.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/288>.
- Rungrangtanapol, Noppadol & Khlaisang, Jintavee. (2021). Development of a Teaching Model in Virtual Learning Environment to Enhance Computational Competencies in the 21st Century. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)*. 15. 93. 10.3991/ijim.v15i13.21791. In the 21<sup>st</sup> century,
- Saefuddin, A & Malik, Adam & Maulidah, I & Chusni, Muhammad & Salahudin, A & Carlian, Y. (2019). Students’ reading skills related to science learning using big book media. *Journal of Physics: Conference Series*. 1318. 012089. 10.1088/1742-6596/1318/1/012089
- Salazar López, T. (2013). La naturaleza de la ciencia desde la perspectiva de la educación en ciencias en un libro de texto [recurso electrónico].
- Setiawan, Beni & Setiawan, R. (2021). The analysis of science textbooks: science-chemistry teachers’ book and students’ book of junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*. 1747. 012011. 10.1088/1742-6596/1747/1/012011.
- Siti Syarah, Erie & Yetti, Elindra & Fridani, L & Yufiarti, & Hapidin, Hapidin & Pupala, Branislav. (2019). Electronic Comics in Elementary School Science Learning for Marine Conservation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 8. 500-511. 10.15294/jpii.v8i4.19377.
- Suci Amalia Utami; Usmeldi. Preliminary study development of student books research based learning to improve student competency in middle school science learning *Journal of Physics: Conference Series; Bristol Tomo 1481, N.º 1, (Mar 2020)*. DOI:10.1088/1742-6596/1481/1/012089
- Suhandi, Andi & Samsudin, Achmad. (2019). Effectiveness of the use of developed teacher’s book in guiding the implementation of physics teaching that provides science literacy and instill spiritual attitudes. *Journal of Physics: Conference Series*. 1280. 052054. 10.1088/1742-6596/1280/5/052054.
- Suzana Košir, Radhika Lakshminarayanan, Inclusion of ‘generations of human rights’ in social science textbooks, *International Journal of Educational Development*, Volume 80, 2021, 102295, ISSN 0738-0593, <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102295>.

- Tretter, Thomas & Ardasheva, Yuliya & Morrison, Judith & Roo, Anna-Karin. (2019). Strengthening science attitudes for newcomer middle school English learners: Visually enriched integrated science and language instruction. *International Journal of Science Education*. 41. 1015-1037. 10.1080/09500693.2019.1585993. <https://www.tandfonline.com/eprint/kJR6bwAvSJC36wZzdsam/full?target=10.1080/09500693.2019.1585993>
- Valente, Adriana & Castellani, Tommaso & Caravita, Silvia. (2013). The role of textbooks in science education: a case study on human migrations. An important aspect of science education is represented by textbooks.
- Vargas, N. R. (2017). Enlace químico: análisis semántico - estructuralista de sus representaciones en los libros de texto de educación media.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/17341>.
- Walker, Nancy T.; Bean, Thomas (2003) Multiple Uses of Texts in Content Area Teachers' Classrooms. The Annual Meeting of the American Educational Research Association. 21-25.
- Wan Ab Kadir, Wan Nurul Huda & Abdullah, Nurul & Mustapa, Izan. (2021). The Effectiveness of Form Four Stem-Based Physics Interactive Laboratory (I-Lab) By Employing Isman Instructional Design Model. *Turkish Online Journal of Educational Technology*. 20. 140-145.
- William F. Evaluation of science and mathematics books used for students with visual impairment in inclusive classrooms in Tanzania. *British Journal of Visual Impairment*. August 2021. doi:10.1177/02646196211036409
- Y. Chen, "Discussion on the reform of incorporating socioscientific issues into science education in China based on NVivo : Discourse analysis of middle school textbooks," 2021 2nd International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE), 2021, pp. 1389-1393, doi: 10.1109/ICISE-IE53922.2021.00310.
- Yuliana, Ivo & Cahyono, Muhamad & Widodo, Wahono & Irwanto, Irwanto. (2021). The Effect of Ethnoscience-Themed Picture Books Embedded Within Context-Based Learning on Students' Scientific Literacy. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*. 92. 317-334. 10.14689/ejer.2021.92.16.
- Zeynep Başkan, T. (2018) Comparing Physics Textbooks in Terms of Assessment and Evaluation Tools, *Int. J. Asst. Tools in Educ.*, 5 (1). 58-72
- 陳昭珍(Chao-Chen C, 宋曜廷(Yao-Ting S, 章瓊方(Chiung-Feng C, & 曾厚強 (2020). Examining the Differences of Readability Leveling of Chinese Popular Science Books by Experts and by CRIE System for Elementary School Children. *圖書資訊學刊*, 18(1), 45-67. [https://doi.org/10.6182/jlis.202006\\_18\(1\).045](https://doi.org/10.6182/jlis.202006_18(1).045)