



---

## EL SUELO: ¿UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS? ALGUNOS ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

**Autores.** Natalia Lorena Rodríguez Rodríguez. Estudiante de Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. nrodriguezr@correo.udistrital.edu.co

**Tema:** Eje temático 6.

**Modalidad.** 1. Nivel educativo Educación Secundaria.

**Resumen.** Este artículo presenta antecedentes investigativos relacionados con el suelo, contruidos a partir de la búsqueda en las revistas Tecné Espisteme Didaxis (TED) y Enseñanza de las ciencias, a través de una revisión detallada de los artículos publicados, para identificar las investigaciones didácticas relacionadas con este, determinando las tendencias investigativas. Según los resultados la mayoría de las publicaciones de la Revista Enseñanza de las Ciencias corresponden a trabajos de España, y en la TED a trabajos de Colombia y Chile; con mayor frecuencia enfocados a Básica Secundaria. El suelo se estudia asociado a la enseñanza y aprendizaje de conceptos biológicos como biodiversidad, manejo de residuos sólidos orgánicos, huerta escolar, también se estudia el aprendizaje escolar en relación con obstáculos en su enseñanza, en libros de texto y secuencias didácticas, entre otros.

**Palabras claves.** Suelo, Didáctica de las Ciencias, huerto.

### Introducción

El artículo presenta una revisión de las investigaciones en relación con el suelo, en las revistas TED y Enseñanza de las Ciencias, para analizar algunas tendencias investigativas, en particular para determinar los países en los que se han desarrollado, la población a la que están dirigidos, así como los diferentes niveles educativos y problemas de investigación.

Lo anterior con el interés de reconocer los antecedentes investigativos en relación con el suelo, publicados en las fuentes seleccionadas como parte de la construcción de los antecedentes del proyecto de tesis asociado al Conocimiento profesional sobre el conocimiento escolar del profesor (rural) en relación al suelo en la huerta escolar, que se desarrolla en el marco de la línea de investigación doctoral “Conocimiento profesional de los profesores de Ciencias y Conocimiento Escolar” (DIE-UD).

A partir de los resultados se evidencia que el suelo se estudia asociado a la enseñanza y aprendizaje de conceptos biológicos como biodiversidad, manejo de residuos sólidos orgánicos, huerta escolar, también se estudia el aprendizaje escolar en relación con obstáculos en su enseñanza, en libros de texto y secuencias didácticas, entre otros, dirigidos mayormente a Educación Básica Secundaria.

### Referente teórico

Un referente central destaca al Conocimiento del profesor y al conocimiento escolar como conocimientos particulares, teniendo en cuenta su carácter práctico y su papel en la fundamentación teórica de la enseñanza, en el que se reconoce un lugar propio al profesor, no como intermediario, como hacedor de lo elaborado por otros, sino como sujeto productor de conocimiento (Martínez, 2017), reconociendo que el profesor es el eje central en el proceso de transformación educativa.

En cuanto al conocimiento escolar, su construcción requiere de una serie de referentes fundamentales como: el conocimiento cotidiano presente en el medio social e ideas de los estudiantes; el conocimiento de las disciplinas científicas y otros campos del saber; los problemas sociales y ambientales de la realidad, que son analizados y aplicados en la

**Lema.**

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en  
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la  
formación de profesores.

educación y el conocimiento metadisciplinar, que permite gestionar la diversidad de referentes, dando sentido a las intenciones educativas (García Pérez, 2015).

Así mismo, es necesario destacar la articulación de los problemas ambientales y el conocimiento escolar, que constituyen una pieza clave en la formación de niños y jóvenes, orientada al reconocimiento y cuidado de los recursos naturales que en el caso de esta investigación está enfocada al suelo, como comenta Martínez (2017, p.134) en relación a la variedad de “referentes epistemológicos del conocimiento escolar en la que no solo es relevante el conocimiento científico, sino también el de los estudiantes, el de los docentes, el de la cultura, el del contexto, el de la problemática socioambiental”, entre otros.

En este sentido se hace una indagación sobre los diferentes estudios que se han desarrollado en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con este recurso natural, teniendo en cuenta la importancia del suelo en la seguridad alimentaria y energética, así como frente al recurso agua (FAO, 2015). Es fundamental ya que permite reconocer las diferentes interacciones que implica, puesto que el suelo es “un sistema natural dinámico y diverso en continua interacción con la litosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera” (Alcalde, 2015, p. 332).

Entonces el suelo, es un tópico que favorece el aprendizaje interdisciplinar, e implica conocimientos biológicos, geológicos y físicoquímicos, que puede ser abordado según estrategias CienciaTecnología-Sociedad (CTS) (Vila et al, 2017), y su estudio pasa a hacer “parte de la transversalidad ecológica curricular”, dado que es un recurso a través del cual pueden desarrollarse valores en relación a la educación ambiental (Domínguez et al, 2005, p. 3); así mismo su análisis no solo “favorece aprendizajes situados, experienciales y auténticos sino que permite adquirir las nociones ecológicas básicas y el desarrollo de habilidades y actitudes científicas.” (Salas, 2018, p. 2).

## **Metodología**

El estudio fue realizado orientado a través de la metodología con enfoque cualitativo, desde una aproximación al estado del arte (Valbuena et al, 2011). El estado del arte permite aportes en diferentes aspectos como conlleva diferentes actividades que implican entre otras actividades “hacer una lectura razonada de los informes de investigación, de las tesis, de los artículos y los textos escritos por las personas que adelantan investigaciones en los distintos niveles” (Hernández, 2001, p.1).

En particular, para esta revisión se siguieron las fases propuestas por Valbuena y otros (2011): contextualización, clasificación y categorización. En la fase de contextualización, se realizó una búsqueda con la palabra clave Suelo, en las revistas TED y Enseñanza de las Ciencias, disponibles en la red, desde la fecha de creación de las revistas hasta el año 2020, revistas que fueron seleccionadas dada su relevancia en el ámbito Iberoamericano y en Colombia.

Este proceso fue depurado teniendo en cuenta que el suelo hiciera parte o estuviera relacionado con el objeto de la investigación, dado que en muchas ocasiones se alude a expresiones de frecuencia o al piso de un espacio. Esta información fue organizada en Excel teniendo en cuenta: país, nivel educativo y asunto investigado. Posteriormente se sistematizó la información ubicada en cada uno de los documentos y se hizo una caracterización a partir de los aspectos de interés para la tesis.

Los artículos fueron clasificados acorde con el país, el año, nivel educativo y población u objeto de estudio. Se elaboraron dos categorías de análisis: investigaciones en las que el suelo es el objeto central de la investigación, e investigaciones en las que este recurso no es el objeto central, pero está relacionado con el objeto de investigación.

## Resultados y discusión

Son escasas las publicaciones cuyo eje central es el suelo, pues la búsqueda inicial vincula trabajos en los que el suelo es un recurso más en la propuesta, pero no se enfoca a nivel investigativo como objeto de estudio, ni relacionado con el mismo, incluso, dada la polisemia del término, muchos artículos ubicados en esta primera fase en la Revista Enseñanza de las Ciencias (210) doscientos diez, de los cuáles no se incluyeron en la revisión 105, puesto que (3) tres corresponden al suelo como expresión de frecuencia y (102) ciento dos en relación al piso de un espacio; se revisaron 105 de los cuales (4) cuatro están relacionados con el huerto, (100) cien hacen referencia al suelo como recurso natural y (1) uno al suelo oceánico. En la revista TED se encontraron (52) cincuenta y dos artículos de los cuáles (17) diez y siete lo mencionan en relación con el piso de un espacio, (35) treinta y cinco al suelo como recurso natural (Tabla 1).

Tabla 1. Publicaciones que aluden al suelo por países en las dos revistas analizadas. Para identificar el país sino no se enuncia de manera explícita se tomó como referente la procedencia de los autores.

País	Ted		Enseñanza De Las Ciencias	
	Revisados	Seleccionados	Revisados	Seleccionados
Colombia	30	1	5	1
Estados Unidos	0	0	2	0
Portugal y España	0	0	1	0
Venezuela	0	0	1	0
España	0	0	75	11
Argentina	0	0	9	0
Brasil	0	0	2	0
Inglaterra	0	0	1	0
Canadá	0	0	1	0
Portugal	0	0	1	0
Colombia y España	1	0	0	0
Francia	0	0	1	0
Chile	2	2	2	0
No especifican país	0	0	1	0
Suiza y España	0	0	1	0
México	2	0	2	0
<b>Total:</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>105</b>	<b>12</b>

La depuración de la selección se delimitó a (15) quince artículos, (3) tres de la Revista TED y (12) doce de la Revista Enseñanza de las Ciencias, teniendo en cuenta la relación directa del suelo con el objeto de estudio.

En la tabla 2 se evidencia que la gran mayoría de trabajos, han sido adelantados en el nivel de Básica Secundaria y con docentes en formación, sin embargo también existen investigaciones orientadas a profesores en ejercicio, y en menor número relacionadas con profesores – estudiantes y libros de texto. En Colombia solo se ubican dos (2) investigaciones, desarrolladas con estudiantes de Básica Secundaria, una (1) publicada en la revista Enseñanza de las Ciencias por Salcedo y García (1997), y una (1) en la revista TED realizada por Torres y Ladino (2018).

En la revista Enseñanza de las Ciencias encontramos doce (12) publicaciones de las cuales once (11) fueron realizadas en España, una (1) de estas relacionada con los libros de texto adelantada por Vila et al (2017), en la que caracterizan la presencia del suelo en los textos (escritos, imágenes, actividades), a la luz de un protocolo de análisis teniendo en cuenta índices de calidad, que permiten obtener una valoración de estos libros. Así mismo se encuentran dos (2) dirigidas a docentes de Ciencias Naturales o Biología; cinco (5) a profesores en formación y tres (3) a estudiantes de secundaria. En Chile se encuentran dos (2) publicadas en la revista TED, hay solamente una (1) en el registro de búsqueda dirigida a profesores en ejercicio y estudiantes, adelantada por Salas y Cañete (2018) “Educación científica fuera del aula: Propuesta de intervención educativa en un parque urbano abierto a la comunidad”, y una (1) a profesores en ejercicio.

Tabla 2. Población u objeto de estudio al que van dirigidas las investigaciones y el nivel educativo de los estudios seleccionados por países.

País	Libro de texto	Profesora de ciencias o biología	Profesores en formación	Estudiantes de secundaria	Profesores en ejercicio y estudiantes	Profesores en ejercicio	Total
Colombia				2			2
España	1	2	5	3			11
Chile					1	1	2
TOTAL	1	2	5	5	1	1	15

Fuente: Propia

En la Tabla 3 se muestran tres (3) de cuatro (4) investigaciones Didácticas que corresponden a la Revista Enseñanza de las Ciencias, que abordan el suelo como objeto de estudio directo, una de estas en relación con los problemas de aprendizaje en relación con el concepto científico de suelo; el análisis del contenido suelo en libros de texto; los modelos mentales de los estudiantes en relación con este recurso, y otra realizada por Comín (1984) que presenta un hilo conductor de la secuencia de situaciones y de actividades que se desarrollan a lo largo de la unidad en relación al origen del suelo, los procesos de formación y constitución.

Tabla 3. Investigaciones didácticas con el suelo como objeto de estudio directo.

Autores/ Año	Asunto investigado	Contenidos escolares relacionados con el suelo	Problemas educativos asociados al suelo que se identifican en la publicación
Fernández y García-Rodeja (2017)	En este trabajo se investigó acerca de las concepciones alternativas y los modelos mentales de los estudiantes sobre el suelo (origen del suelo, su edad, constituyentes y cambios que podría experimentar).	Modelos mentales en relación con el suelo el origen del suelo, su edad, constituyentes y cambios que podría experimentar.	Indaga las concepciones alternativas y los modelos mentales de los estudiantes sobre el suelo, en este estudio presentan tres tipos de modelos acerca del suelo: suelo primigenio, suelo geológico y suelo ecológico relacionado con el ciclo de la materia.
Yus y Rebollo (1993)	Se presenta una Investigación realizada durante el seguimiento a la aplicación de una propuesta curricular de Ciencias de la Naturaleza para comprender los problemas de aprendizaje en relación con el concepto científico de suelo, abordando los obstáculos en su aprendizaje y su evolución a lo largo de los años de escolaridad.	Problemas de aprendizaje en relación con el concepto científico de suelo.	En este trabajo se han encontrado importantes datos de problemas de aprendizaje del concepto científico de suelo, la evolución de este concepto en estudiantes de 12 a 17 años de edad, así mismo algunas implicaciones para la enseñanza y el aprendizaje significativo de estos conceptos
Vila et al (2017)	Caracterizar la presencia del suelo en los libros de texto (texto, imágenes y actividades, a través de un protocolo de análisis, índices de calidad en relación con estos elementos para obtener una valoración de los libros de texto.	Análisis de contenido suelo, índices de calidad en relación con estos elementos para obtener una valoración de los libros de texto.	Caracterizar la presencia del suelo en los libros de texto (texto, imágenes y actividades, a través de un protocolo de análisis de calidad.

Fuente: Propia

Mientras que en la mayoría (11) once, el suelo se relaciona con el objeto de estudio de la investigación.

En la Tabla 4, se encuentran las investigaciones en las que se abordan diferentes Contenidos escolares sobre el suelo. En las dos revistas analizadas, ninguna de las investigaciones didácticas realizadas en Colombia, tiene como objeto directo el suelo, pero está relacionado directamente con el objeto de estudio de la investigación. En Colombia solo se ubican dos (2) publicaciones desarrolladas con estudiantes de Básica Secundaria dentro de las que una (1) está publicada en la revista Enseñanza de las Ciencias por Salcedo y García (1997), que plantean un modelo de aprendizaje por investigación, que utiliza el suelo como generador de situaciones problemáticas, que posibilita a los estudiantes la construcción significativa de los conocimientos pertenecientes a la teoría ácido- base de Lewis; y una (1) publicada en la revista TED realizada por Torres y Ladino (2018) en la que abordan la importancia de un escenario de aprendizaje, en relación a la problemática del manejo

de residuos sólidos orgánicos y su transformación en biocompostaje, que sirve como abono, proporciona nutrientes y mejora las propiedades físicas del suelo.

En la misma tabla, se muestra una (1) publicación cuyo eje central es el huerto escolar adelantada por Eugenio (2017) que lo aborda de manera indirecta, teniendo en cuenta los planteamientos de Arqueros y Gallardo (2014) quienes comentan que el suelo es el corazón de la huerta, y es un sistema complejo del que las plantas se nutren.

Tabla 4. Investigaciones Didácticas en las que el Suelo está relacionado con el objeto de estudio.

Autores/ Año	Asunto investigado	Contenidos escolares relacionados con el suelo	Problemas educativos asociados al suelo que se identifican en la publicación
Torres y Ladino (2017).	Secuencia de actividades relacionada con el manejo de residuos sólidos, encaminada a desarrollar competencias científicas investigativas en estudiantes de 10° grado, teniendo en cuenta la importancia de un escenario de aprendizaje en torno a la problemática de residuos sólidos orgánicos y su transformación en biocompostaje.	Propiedades físicas del suelo, biocompostaje que proporciona nutrientes al suelo, abonos de los suelos.	Manejo de residuos sólidos y su aprovechamiento en la elaboración de compostaje para abono del suelo.
Eugenio (2017).	Se presenta un análisis de las valoraciones de estudiantes sobre la experiencia educativa que se desarrolló en el huerto de una Universidad, a través de esta se presentó un modelo físico de huerto y de manejo como recurso educativo, mediante estrategias que fomentaron aprendizajes activos.	Manejo del huerto, textura, estructura y pH de los suelos, compost y vermicompost, horizontes orgánicos del suelo.	El foco central de la investigación es la huerta, pero se menciona el PH del suelo, horizontes orgánicos del suelo, la relación del huerto con el suelo.
Salas y Cañete (2018).	Se presenta el diseño de unas estaciones curriculares, asociadas a contenidos de biología y ciencias de la tierra, que fueron implementadas en diversos sectores del parque Quintil ubicado en Valparaíso Chile, dado que los autores comentan que a partir de numerosos estudios demuestran una mejora en el aprendizaje de los estudiantes cuando se realizan trabajos fuera del aula.	Procesos de formación del suelo, humus, bioindicadores de la calidad del suelo.	Procesos de formación de suelo y cómo influyen los organismos presentes en el suelo, capas de suelo, (microflora, microfauna y mesofauna), textura y la retención de agua, tipos de suelo, bioindicadores de la calidad del suelo.

Fuente: Propia

### Conclusiones

Al analizar las publicaciones en relación con el suelo en las dos revistas enunciadas anteriormente, se evidencia que están relacionadas con el Conocimiento Profesional del profesor y con el conocimiento escolar, en la medida en que son propuestas tendientes a fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje del suelo en docentes en formación, en

ejercicio y estudiantes de Educación Básica Secundaria, teniendo en cuenta que este es un recurso natural vital para el mantenimiento de la vida en nuestro planeta y cumple un papel fundamental en el reciclaje de nutrientes y los ciclos de la naturaleza.

Las revistas analizadas muestran un panorama claro de los países en los que se están adelantando investigaciones en relación con el suelo, y aunque se encuentran numerosos registros de búsqueda con esta palabra, es necesario hacer un análisis detallado de cada una de estas, para determinar cuáles de estas investigaciones son pertinentes, a partir de esto se evidencia que en Colombia no se han adelantado estudios cuyo objeto de estudio directo sea suelo, por lo que existe un vacío investigativo en este sentido.

Dentro de los trabajos encontrados en la Revista Enseñanza de las Ciencias, se encuentra la investigación más antigua realizada en España de Lillo (1983) denominada "Como fomentar los principios de actividad y creatividad al aplicar el método científico en la Escuela. Un ejemplo para la formación de maestros." Que presenta los resultados de un experimento relacionado con la permeabilidad de los suelos. Lo anterior refleja que tiempo atrás en el país Vasco, hay un interés por aportar en el conocimiento escolar en relación a este recurso natural, a diferencia de Colombia en donde se encontró una investigación más reciente, realizada por Salcedo y García (1997), lo que indica importancia de realizar investigaciones con relación a la enseñanza del suelo en este contexto.

Dentro de las investigaciones didácticas encontradas en las dos revistas, se evidencia que la mayoría de estas están orientadas a estudiantes de Básica Secundaria, cuyo objeto central no es el suelo pero está asociado este, en ese orden de ideas se resalta que (2) dos de estas desarrolladas en España, se orientan hacia la huerta escolar pero se aborda el suelo, dado que es un recurso fundamental para el cultivo de verduras, hortalizas entre otros.

Al analizar las publicaciones en las dos revistas se evidencia que existe un interés en adelantar investigaciones relacionadas con secuencias de aprendizaje para desarrollar competencias científicas en estudiantes de secundaria en relación con el manejo de los residuos sólidos, el diseño de estaciones curriculares asociadas a contenidos de biología y ciencias de la tierra para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que contribuye en la construcción de conocimiento escolar en relación al suelo.

Durante el análisis de las publicaciones analizadas, se encuentran trabajos como los de Eugenio Gozalbo et al (2019), Eugenio (2017), Aragón (2017) cuyo eje central son los huertos como recurso para la enseñanza de las ciencias, que abordan el suelo por su importancia para el desarrollo de los cultivos, así mismo se encontró el trabajo adelantado por Eugenio Gozalbo et al (2017) denominado: "Detección de cambios en las concepciones sobre el huerto de alumnado de secundaria en base a representaciones gráficas", cuyo objetivo se relaciona con el análisis de las representaciones gráficas en relación a las concepciones que el alumnado mantiene en relación al huerto, teniendo en cuenta que este sirve como recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales, pero su foco central no es el suelo ni lo menciona de manera significativa, razón por la que no se tuvo en cuenta dentro de los artículos seleccionados.

Se evidencia que los resultados encontrados en la presente investigación, contribuyen a fortalecer la línea de investigación doctoral "Conocimiento profesional de los profesores de Ciencias y Conocimiento Escolar", dado que muestra un panorama de las investigaciones que se han desarrollado en relación a este valioso recurso natural, identificando si están dirigidas a estudiantes de Educación Básica Secundaria, a profesores en formación o en ejercicio, libros de texto, docentes de

Ciencias Naturales o Biología, o a profesores en ejercicio y estudiantes simultáneamente como la realizada por Salas y Cañete (2018), por lo que se evidencia que falta ahondar en investigaciones que involucren a docentes y estudiantes.

### Referencias Bibliográficas

- Alcalde, A, S. (2015). Impulso y difusión de la Ciencia del Suelo en el 2015. Año Internacional de los Suelos (AIS2015). Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 23(3), 330–330.
- Aragón, N, L. (2017). Evaluando el uso del huerto ecológico en la formación inicial de maestros/as desde la asignatura de Educación Ambiental en Infantil. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea] n.º Extra, pp. 779-86, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334756> [Consulta: 19-02-2021].
- Arqueros, M, X, Gallardo, A, N, L (2014). La huerta agroecológica como proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Ciencia en el aula. Facultad de Agronomía, UBA. Pag (49 – 53).
- Barinas Prieto, G. V., Camacho Ángel, F. S. ., & Sandoval Márquez, N. A. (2019). La huerta de manuela y bolívar: una estrategia ambiental para la formación integral. Bio-grafía, 1117-1128. Recuperado a partir de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11058>
- Conferencia de la FAO. (2015). Alianza mundial sobre los suelos: Carta Mundial de los Suelos. <file:///E:/Escritorio/DIE%202021/SEMINARIO%20DE%20TESIS/PONENCIA%20SUELO/FAO%202015.pdf>
- Comín del R, P. (1984). Un intento de hacer ciencia para enseñar ciencias. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], Vol. 2, n.º 2, pp. 117-20, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50714> [Consulta: 19-02-2021].
- Domínguez, J., Rodríguez, C. M., y Negrín, M. A. (2005). La Educación edafológica entre el tránsito de la Educación Secundaria a la Universidad. Enseñanza de las Ciencias, Extra, 1–5
- Eugenio Gozalbo, Marcia; Ortega Cubero, Inés; Andaluz Romanillos, Sagrario; Rees, Susan. (2017). Detección de cambios en las concepciones sobre el huerto de alumnado de secundaria en base a representaciones gráficas. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], ¿ n.º Extra, pp. 1229-34, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335246> [Consulta: 19-02-2021].
- Eugenio, G, M; Ramos T, G y Vallés R, C. (2019). Huertos universitarios». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], Vol. 37, n.º 3, pp. 111-27, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/379821> [Consulta: 20-02-2021].
- Eugenio, M. (2017). Valoraciones de los maestros/as de Infantil en formación inicial de la experiencia educativa vivida en el huerto de la facultad, y del propio huerto como recurso». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], n.º Extra, pp. 799-04, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334759> [Consulta: 21-02-2021].
- Fernández, A., Sesto, V., & García-Rodeja, I. (2017). Modelos mentales de los estudiantes de secundaria sobre el suelo. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 35(2), 127-145. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2217>





Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021  
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.  
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

- García Pérez, F. (2015). El conocimiento escolar en el centro del debate didáctico. Reflexiones desde la perspectiva docente. Con – Ciencia Social, n° 19 (2015), pp. 49 -62
- García, D, J, E y Fernández, A, J. (2019). Más allá de la sostenibilidad: Por una educación Ambiental que incremente la resiliencia de la población ante el decrecimiento. Revista de Educación Ambiental y sostenibilidad. Pags. (1101- 1 a 11015)
- Hernández, C. A. (2001). Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia. Estados del arte de la investigación en educación y pedagogía en Colombia. Bogotá: Icfes, Colciencias, Sicolpe.
- Lillo B, J. (1983). Como fomentar los principios de actividad y creatividad al aplicar el método científico en la Escuela. Un ejemplo para la formación de maestros. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], Vol. 1, n.º 3, pp. 193-7, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50672> [Consulta: 19-02-2021].
- Martínez, R, C.A. (2017). Ser maestro de ciencias: productor de conocimiento profesional y conocimiento escolar. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia.
- Rosa-Cintas, Sergio; Rey, Alexandra; Menargues, Asunción; Limiñana, Rubén; Nicolás, Carolina; Martínez-Torregrosa, Joaquín. (2017). Análisis de obstáculos epistemológicos históricos para la mejora de la enseñanza de la teoría de la tectónica de placas en ESO y Bachillerato». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea] n.º Extra, pp. 1399-06, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335299> [Consulta: 19-02-2021].
- Salas Carvajal, E. (2018). Construcción del conocimiento ecológico en la escuela. Tecné, Episteme Y Didaxis: TED, (Extraordin). Recuperado a partir de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8728>
- Salas, E., & Cañete Vadulli, Álvaro. (2018). 1A062 Educación científica fuera del aula: Propuesta de intervención educativa en un parque urbano abierto a la comunidad. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Extraordin). Recuperado a partir de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8727>
- Salcedo Torres, L. E.; García García, José Joaquín. (1997). Los suelos en la enseñanza de la teoría ácido-base de Lewis. Una estrategia didáctica de aprendizaje por investigación». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], Vol. 15, n.º 1, pp. 59-71, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21477> [Consulta: 19-02-2021].
- Torres Sabogal, L. M., y Ladino Ospina, Y. (2017). Las secuencias de actividades en el desarrollo de competencias científicas investigativas a través del manejo de residuos sólidos orgánicos. Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Recuperado a partir de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4682>
- Valbuena, É. O. U., Correa, M. A., & Cedeño, E. A. (2012). La enseñanza de la Biología? un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. Tecné Episteme y Didaxis: TED.
- Vila, C, V., Vílchez-González, J. M., & Carrillo-Rosúa, J. (2017). Análisis del contenido "suelo" en libros de texto de 3.º ciclo de E. Primaria en España. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, Extra, 497-502.
- Yus R, R.; Rebollo, B, M. (1993) «Aproximación a los problemas de aprendizaje de la estructura y formación del suelo en el alumnado de 12 a 17 años». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], 1993, Vol. 11, n.º 3, pp. 265-80, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21264> [Consulta: 19-02-2021].