



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario.
ISSN 2619-3531.

Reflexiones acerca de la enseñanza de las ciencias naturales: construcción de un libro de investigación, a partir de la práctica pedagógica de docentes en formación inicial y continuada

Reflections about the teaching of natural sciences: construction of a research book, based on the pedagogical practice of teachers in initial and continuous training

Reflexões sobre o ensino de ciências naturais: construção de um livro de pesquisa, a partir da prática pedagógica de professores em formação inicial e continuada

Claudia Patricia Moreno Cely¹

Edelmira Ochoa Camacho²

Inés Andrea Sanabria Totaitive³

Resumen

Producto de un proceso de investigación formativa en el marco de la Licenciatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y el grupo de investigación GECOS, se evidencia en el libro “*Currículo en ciencias naturales. Tendencias, intersticios y posibilidades*” el perfeccionamiento de la práctica pedagógica en docentes de formación inicial y continuada, a través de proyectos de investigación desarrollados en distintos contextos que ofrecen herramientas, estrategias y metodologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, a partir de la articulación teoría - práctica, reflexión - acción, y de la construcción de un pensamiento crítico y propositivo, frente a las necesidades y retos que presenta el mundo actual a partir de un currículo abierto, flexible, diverso y multicultural que intenta generar cuestionamientos acerca del papel del docente como un investigador que enseña a pensar a sus estudiantes a través de experiencias y saberes previos de los mismos, tejiéndolos con sus saberes científicos con el fin de comprender la naturaleza de la ciencia desde los contextos reales, para así brindar oportunidades que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida, y que respondan de manera pertinente a los problemas culturales, ambientales, sociales,

¹ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo: claudia.moreno@uptc.edu.co

² Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo: edelmira.ochoacamacho@uptc.edu.co

³ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo: inesandrea.sanabria@uptc.edu.co



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario.
ISSN 2619-3531.

económicos, educativos, tecnológicos y científicos, entre otros, como también al fortalecimiento del proyecto de vida de los distintos actores de la comunidad educativa.

Palabras clave: currículo, ciencias naturales, enseñanza, aprendizaje, practica pedagógica

Abstract

Product of a formative research process within the framework of the Bachelor of Natural Sciences and Environmental Education of the Pedagogical and Technological University of Colombia and the GECOS research group, it is evidenced in the book "Curriculum in natural sciences. Tendencies, interstices and possibilities" the improvement of the pedagogical practice in teachers of initial and continuous training, through research projects developed in different contexts that offer tools, strategies and methodologies for the teaching and learning of the natural sciences, from theory-practice articulation, reflection-action, and the construction of a critical and propositive thought, facing the needs and challenges that the current world presents from an open, flexible, diverse and multicultural curriculum that tries to generate questions about of the teacher's role as a researcher who teaches students to think through their previous experiences and knowledge, weaving them with their scientific knowledge in order to understand the nature of science from real contexts, in order to provide opportunities that contribute to the improvement of the quality of life, and that respond in a pertinent manner to cultural, environmental, social, economic, educational, technological and scientific problems, among others, as well as to the strengthening of the life project of the different actors of the community educational.

Keywords: curriculum, natural sciences, teaching, learning, pedagogical practice

Resumo

Produto de um processo de pesquisa formativa no âmbito do Bacharelado em Ciências Naturais e Educação Ambiental da Universidade Pedagógica e Tecnológica da Colômbia e do grupo de pesquisa GECOS, evidencia-se no livro "Currículo em ciências naturais. Tendências, interstícios e possibilidades" o aprimoramento da prática pedagógica em professores de formação inicial e continuada, por meio de projetos de pesquisa desenvolvidos em diferentes contextos que ofereçam ferramentas, estratégias e metodologias para o ensino e aprendizagem das ciências naturais, a partir da articulação teoria-prática, reflexão-ação, e



a construção de um pensamento crítico e propositivo, frente às necessidades e desafios que o mundo atual apresenta a partir de um currículo aberto, flexível, diverso e multicultural que procura gerar questionamentos sobre o papel do professor como pesquisador que ensina os alunos pensar através de suas experiências e conhecimentos anteriores, tecendo-os com seus conhecimentos científicos para compreender a natureza da ciência a partir de contextos reais, a fim de proporcionar oportunidades que contribuam para a melhoria da qualidade de vida e que respondam de maneira pertinente aos problemas culturais, ambientais, sociais, econômicos, educacionais, tecnológicos e científicos, entre outros, bem como ao fortalecimento do projeto de vida dos diferentes atores da comunidade educativa.

Palavras-chave: currículo, ciências naturais, ensino, aprendizagem, prática pedagógica

Introducción

El programa de Licenciatura Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, tiene como uno de sus propósitos la formación de ciudadanos integrales a través de procesos de reflexión, indagación, cuestionamiento y evaluación constante sobre la práctica pedagógica de los docentes en formación inicial liderados por la investigación formativa desde los distintos grupos de investigación los cuales transversalizan las áreas disciplinares, interdisciplinares y de profundización con la participación activa en proyectos de investigación evidenciando la esencia pedagógico didáctica que caracteriza al licenciado en el saber conocer, saber hacer y saber ser en los distintos contextos, los cuales ofrecen herramientas, estrategias y metodologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales (PAE -Proyecto Académico Educativo , 2010; MEN, 2004) .

Lo anterior, responde a la articulación teoría - practica , reflexión - acción, construcción de un pensamiento crítico y propositivo, frente a las necesidades y retos que presenta el mundo actual a partir de un currículo abierto, flexible, diverso y multicultural que intenta generar cuestionamientos acerca del papel del docente como un investigador que enseña a pensar a sus estudiantes a través de experiencias y saberes previos de los mismos, tejiéndolos con sus saberes científicos con el fin de comprender la naturaleza de la ciencia desde los contextos reales, para así brindar oportunidades que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida, y que respondan de manera pertinente a los problemas culturales, ambientales, sociales, económicos, educativos, tecnológicos y científicos, entre otros, como también al fortalecimiento del proyecto de vida de los distintos actores de la comunidad educativa.



De acuerdo con Quintanilla citado por Daza et al. (2015, p.2) quien señala que

[...] la construcción del conocimiento desde la investigación rigurosamente fundamentada y vinculada al mundo real, se hace activa, racional, emocional y pragmática, pero además, situada cultural y lingüísticamente, contribuyendo a la formación científica, a la autonomía del investigador que se concibe como un pensador activo que construye significados personales y desarrolla su sistema de pensamiento a través de un ejercicio intelectual individual y social que le permite plantearse preguntas y explicaciones, discutir sus ideas, cometer errores y encontrar sus propias soluciones al problema en diferentes planos de análisis de la situación problematizadora que emerge desde la investigación (p. 2)

El libro “Currículo en Ciencias Naturales. Tendencias, intersticios y posibilidades” es producto de un proceso de investigación formativa desde el Grupo de Estudios en Educación, Ecología, Etología y Conservación (GECOS), el cual plasma experiencias y vivencias fruto de las diferentes interacciones docente- estudiante- comunidad en el aula y fuera de ella que vislumbran las realidades educativas y a la vez sugiere transformaciones en las prácticas pedagógicas de los docentes, dejando ver otras maneras de pensar-se la educación a través del qué, cómo, para qué, dónde, cuándo, a quién y por qué enseñar y aprender ciencias naturales.

Se presentan las reflexiones alrededor de la enseñanza de las ciencias naturales teniendo en cuenta las categorías emergentes concepto-formación, conocimiento, enseñanza y aprendizaje evidenciadas en el desarrollo de las investigaciones que estructuran cada uno de los capítulos del libro: “Capítulo 1: El currículo de ciencias en acción: discusiones sobre ‘qué’, ‘cómo’ y ‘para qué’ enseñar”; “Capítulo 2: Análisis bibliométrico en Colombia sobre enseñanza de las ciencias naturales periodo 2010-2020”; “Capítulo 3: El conocimiento didáctico del contenido sobre y en la acción docente”; Capítulo 4: Percepciones y prácticas acerca del desarrollo curricular de las ciencias naturales”; “Capítulo 5: El estudio de casos: posibilidad en la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela rural” y “Capítulo 6: Explorando el conocimiento empírico para la enseñanza de las ciencias naturales”.

Metodología



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

El libro es producto de la formulación y ejecución de un proyecto de investigación titulado “Una mirada al currículo desde la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en básica primaria”, fruto de una convocatoria realizada por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) y la Dirección de Investigaciones (DIN) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC); para el desarrollo del proyecto de investigación y con el beneficio del convenio marco con la Universidad Federal do Triângulo Mineiro UFTM, Brasil, participaron investigadores de la misma.

La investigación desarrollada en el libro “Currículo en Ciencias Naturales. Tendencias, intersticios y posibilidades” por su naturaleza es de base cualitativa descriptiva (Hernández et al., 2014) siguiendo el paradigma socio-crítico y la metodología de análisis de contenido con enfoque sistemático y estructurado (Fernández Chaves, 2002). Durante el proceso investigativo se encontraron categorías previas y emergentes. Las categorías previas como tendencias, intersticios y posibilidades. Y emergentes, concepto-formación, conocimiento, enseñanza y aprendizaje que dan cuenta de la forma en que los profesores en formación inicial y en ejercicio hicieron conexiones significativas entre las experiencias, el conocimiento y sus prácticas de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales.

Resultados y discusión

En el proceso de lectura y análisis del contenido de los capítulos se identificaron tres categorías previas: Tendencias, Intersticios y Posibilidades, desde las cuales se analizó y organizó la información y sirvieron de guía para destacar las cinco categorías emergentes concepto-formación, conocimiento, enseñanza y aprendizaje lo cual permitió enriquecer la comprensión del tema estudiado (Figura 1)

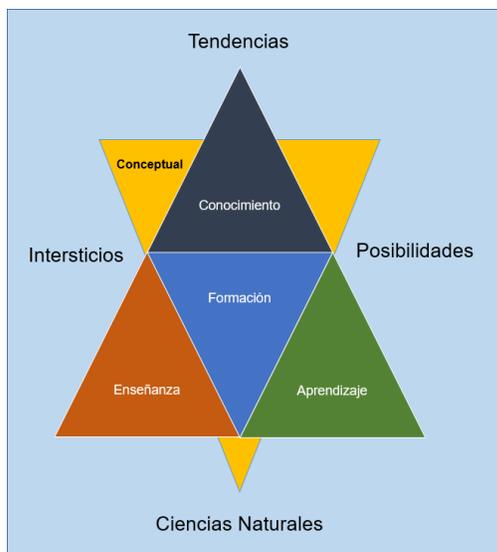


Figura 1. Categorías emergentes y previas a partir de la lectura y análisis de los capítulos del libro estudiado de Sanabria et al. (2021).

Nota. Elaboración propia

A través de la sistematización de la información y la articulación de las categorías previas y emergentes, se estructuran cada uno de los capítulos del libro, los cuales están representados a partir de la tabla 1 a la 6, presentando algunas reflexiones y aportes para repensar las ciencias naturales en el aula y fuera de ella.

En las tablas 1 y 2 correspondiente a la categoría previa de tendencias, se pretende conceptualizar el currículo desde el qué, cómo y para qué enseñar (MEN, 2004), haciendo un recorrido juicioso de revisión documental por medio de una mirada holística sobre las diferentes investigaciones y literatura dedicadas a la enseñanza de las ciencias naturales.

Tabla 1

Reflexiones y aportes del capítulo 1



Categorías previas	Nº Capítulo	Título capítulo	Autores	Categorías emergentes			
				Contenido	Formación	Enseñanza	Aprendizaje
Tendencias	1	El Currículo de Ciencias en Acción: Discusiones sobre 'Qué', 'Cómo' y 'Para Qué' Enseñar	Thiago Enrique Bernabé Correa Bruno Dos Santos	"... si le preguntamos a un maestro de Química qué considera importante enseñar sobre esta ciencia. Ciertamente, la respuesta será una superposición de contenidos y conceptos que presenten una lógica de enseñanza" Pág. 51	"Un currículo enyesado y que no permite autonomía docente, va en la dirección opuesta a lo que entendemos por escuela como un ambiente activo de formación ciudadana (humana)", ... Pág. 51	"¿Quién es este sujeto al que voy a enseñar y cuáles son sus especificidades y necesidades?" Pág. 50	"... Esto quiere decir que, lo que enseñamos en las escuelas (como en el currículo de ciencias) debe ayudar al estudiante a interpretar los fenómenos en su espalda y ofrecer elementos para sus indagaciones y, al mismo tiempo, proporcionar placer en conocer y conocer [el mundo y él mismo]". Pág. 51

Nota. Elaboración propia basado en Bernabé y Dos Santos (Citados en Sanabria et al., 2021)

Tabla 2

Reflexiones y aportes del capítulo 2



Categorías previas	Nº Capítulo	Título capítulo	Autores	Categorías emergentes			
				Contenido	Formación	Enseñanza	Aprendizaje
Tendencias	2	Análisis Bibliométrico en Colombia sobre Enseñanza de las Ciencias Naturales periodo 2010-2020	Inés Andrea Sanabria Totaitive, Rafael Sánchez Cuervo, Hander Molina López, Liby Saray Sandoval Gutiérrez	"Este concepto es importante, puesto que la enseñanza de las Ciencias debe ser un proceso de construcción social, educativo e investigativo, que fomente en el individuo habilidades para la comprensión de contenidos teóricos, que se relacionen en espacios prácticos experienciales y que promuevan la formación en valores científicos (Prieto y Sánchez, 2019)." Pág. 84	"Las instituciones de educación superior que tienen en su estructura organizativa facultades de educación consolidadas y de tradición en la formación de docentes para los diferentes niveles de educación, son las que tienen mayor presencia de autores de artículos." Pág. 85.	"Con base en los resultados obtenidos, el 70% de los artículos publicados en las revistas seleccionadas para el periodo de tiempo referenciado, están relacionados con las principales áreas de enseñanza de las Ciencias Naturales: Biología, Química, Física y Educación Ambiental, teniendo como elemento común de dichos artículos, el enfoque a conocer las dinámicas de formación, procesos conceptuales, metodológicos y didácticos de los docentes y los resultados de la aplicación de sus estrategias de enseñanza, la cual es transversalizada por múltiples ámbitos que enriquecen su labor." Pág. 86	"Específicamente, en este trabajo investigativo, se comprende que esta didáctica propia de las Ciencias es metodológica y procedimentalmente estable, lo que permite reconocer, si se tiene una actualización constante de la misma, el valor real de las herramientas que de allí se deriven y conjuguen para generar un aprendizaje real." Pág. 83

Nota. Elaboración propia basado en Sanabria et al. (Citados en Sanabria et al., 2021)

La categoría previa intersticios, se estructura en las tablas 3 y 4 con algunos apartes del libro en donde se destacan líneas correspondientes a las categorías emergentes, permitiendo abrir el espacio de reflexión acerca del conocimiento didáctico del contenido sobre y en la acción del docente, como también las percepciones y prácticas acerca del desarrollo curricular de las ciencias naturales, como lo señala Fernandez (2015).

Tabla 3

Reflexiones y aportes del capítulo 3



Categorías previas	Nº Capítulo	Titulo capítulo	Autores	Categorías emergentes			
				Contenido	Formación	Enseñanza	Aprendizaje
Possibilidades	3	El Conocimiento Didáctico del Contenido sobre y en la Acción Docente	Claudia Patricia Moreno Cely Edelmira Ochoa Camacho Inés Andrea Sanabria Totaitive	"La base teórica y conceptual del Conocimiento didáctico del contenido, es definido como "la amalgama especial de contenido y pedagogía que constituye el dominio único de los profesores, su propia y especial forma de comprensión profesional" (Shulman, 1987, p.9)" Pág. 100	"...por la institución educativa en la cual se labora, las necesidades de los estudiantes de acuerdo con los entornos y los aspectos sociales, culturales y económicos, entre otros, los fines formativos de valores educativos que respondan a las exigencias y desafíos presentados en la cotidianidad..." Pág. 103	"...Enseñar es en primer lugar comprender, y el profesor debe comprender críticamente lo que va a enseñar" (p.12), como también, cuando un profesor analiza el proceso de enseñanza y aprendizaje trabajado, reconstruye y retoma experiencias, hechos, sucesos, emociones y logros (Shulman, 2005)" Pág. 101.	"... un dominio especial del conocimiento producido por la transformación de otros dominios de conocimiento para la creación de oportunidades de aprendizaje efectivo, además está influenciado y al mismo tiempo influencia otros conocimientos" (p.50)." Pág. 101

Nota. Elaboración propia basado en Moreno et al. (Citados en Sanabria et a l., 2021)

Tabla 4

Reflexiones y aportes del capítulo 4

Categoría previa	N.º Capítulo	Titulo capítulo	Autores	Categorías emergentes			
				Contenido	Formación	Enseñanza	Aprendizaje



Intersticios	4	Percepciones y Prácticas acerca del desarrollo Curricular de las Ciencias Naturales	Edelmiara Ochoa Camacho Karen Tatiana Molina Suárez Lina María Pineda Castro	Se destaca la necesidad de desarrollar habilidades científicas y actitudes para explorar y resolver problemas, trabajar las clases teórico prácticas, relacionar los contenidos vistos en clase con la vida diaria, con su contexto.	Se señala la necesidad de formar ciudadanos críticos y reflexivos con actitudes y valores adecuados para participar y tomar decisiones.	Se reclama la necesidad de un currículo más flexible y contextualizado. Involucrar la comprensión reflexiva de la práctica pedagógica. Relacionar el enfoque metodológico y los propósitos de aprendizaje de las ciencias naturales. Promover prácticas que enseñen a pensar a los estudiantes. Incorporar mediaciones tecnológicas que contribuyan a mejorar y transformar las prácticas pedagógicas; igualmente la realización de una	Se hace énfasis en la necesidad de fortalecer el desarrollo de un pensamiento crítico, reflexivo y creativo, así como el espíritu democrático. Fortalecer y desarrollar competencias que permitan comprender, interpretar y explicar el mundo.
--------------	---	---	--	--	---	---	--



						evaluación continua que valore los avances de los estudiantes, con procesos de retroalimentación y uso de diferentes técnicas e instrumentos.
--	--	--	--	--	--	---

Nota. Elaboración propia basado en Ochoa et al. (Citados en Sanabria et al., 2021)

Posibilidades; categoría previa, deja ver en las tablas 5 y 6 la acción práctica de los docentes en formación inicial y continuada, haciendo acercamientos a través del proceso investigativo dentro y fuera del aula sobre la enseñanza de las ciencias naturales en un escenario de educación rural con una metodología de escuela activa, por medio de los distintos estudios de casos como también la exploración de conocimientos empíricos, de acuerdo con Quintanilla (citado por Daza et al., 2015).

Tabla 5

Reflexiones y aportes del capítulo 5

Categoría a previa	N.º Capítulo	Titulo capítulo	Autores	Categorías emergentes			
				Contenido	Formación	Enseñanza	Aprendizaje



Posibilidades	5	El Estudio de Casos: posibilidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Rural	Angie Viviana Arango Martínez Inés Andrea Sanabria Totaitive Alirio Serevo Hernández	El contexto ofrece un aprendizaje basado en la experiencia, promoviendo el conocimiento a través de la interacción con el entorno. Esto permite que el individuo encuentre significado en su aprendizaje. Además, fomenta el trabajo cooperativo como apoyo a la individualidad, creando ambientes de aprendizaje donde el compromiso, la colaboración, el respeto y la tolerancia son valores	Las ciencias naturales en la escuela rural multigrado deben abordarse desde tres perspectivas: educación para la vida y ciudadanía, actividad humana y manifestación cultural, y desarrollo de habilidades científicas en la sociedad del conocimiento.	Se propone el uso del método de estudio de casos como una opción para enseñar las ciencias naturales en la escuela rural multigrado. En la enseñanza en entornos rurales, se deben favorecer enfoques como el aprendizaje significativo, el diálogo en la escuela y el fortalecimiento de habilidades, los cuales fomentan el pensamiento crítico. Enseñar las ciencias naturales desde una perspectiva integradora,	Fortalecer habilidades científicas fundamentales, como el análisis, a través del estudio de las aves nativas como estrategia pedagógica didáctica. Además, desarrollar habilidades como la comparación, comunicación, evaluación, experim
---------------	---	--	--	--	---	--	---



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario.
ISSN 2619-3531.

				clave en el ámbito escolar.		que involucre diferentes áreas y permita abordar diversos temas (como el estudio de la avifauna local) en profundidad, aprovechando las herramientas proporcionadas por todas las áreas para enriquecer y dar sentido al conocimiento de manera más efectiva.	entación, formulación de preguntas, investigación, predicción y registro.
--	--	--	--	-----------------------------	--	---	---

Nota. Elaboración propia basado en Arango et al. (citados en Sanabria et al., 2021)

Tabla 6

Reflexiones y aportes del capítulo 6



Categoría previa	N.º Capítulo	Título capítulo	Autores	Categorías emergentes			
				Contenido	Formación	Enseñanza	Aprendizaje
Posibilidades	6	Explorando el Conocimiento Empírico para la Enseñanza de las Ciencias Naturales	Cristina Andrés Sanabria Hurtado Angie Viviana Arango Martínez Claudia Patricia Moreno Cely	Establecer vínculos entre los conocimientos ancestrales y los conocimientos adquiridos en la escuela, con el propósito de reconocer y apreciar las culturas y sus prácticas milenarias.	Establecer conexiones entre los diversos conocimientos del entorno, incorporando tanto los saberes empíricos como el diálogo entre docentes, estudiante y personas mayores; lo que permitirá actuar de manera crítica y reflexiva en la sociedad.	Enseñar tanto conocimientos ancestrales como científicos forma individuos conscientes, capaces de identificar problemas y proponer acciones para preservar el medio ambiente y las tradiciones. La enseñanza de ciencias implica crear espacios para negociar teorías, definir y	El aprendizaje de las ciencias naturales no debe limitarse o reducirse exclusivamente a los contenidos teóricos estandarizados. Es necesario reconsiderar la pedagogía del docente, teniendo en cuenta el entorno real del estudiante, la cultura, la población, los aspectos económico



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

						reconocer realidades contextualizadas que den sentido al contenido científico.	s, sociales y religiosos, entre otros.
--	--	--	--	--	--	--	--

Nota. Elaboración propia basado en Sanabria et al. (citados en Sanabria et al., 2021)

Conclusiones

La construcción del libro de investigación titulado “Currículo en Ciencias Naturales. Tendencias, intersticios y posibilidades”, basado en la práctica pedagógica de docentes en formación inicial y continuada se constituye en una forma efectiva de promover la mejora continua en la enseñanza fortaleciendo la conexión entre la teoría y la práctica, fomentando la colaboración entre docentes y ofreciendo oportunidades para compartir conocimientos y experiencias exitosas; contribuyendo no solo al enriquecimiento del cuerpo de conocimientos en la enseñanza de las ciencias naturales, sino que también proporciona ejemplos concretos y aplicables que pueden inspirar y orientar a otros educadores.

Referencias



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Daza, S., Arriela, J., Quintanilla, M. (2015). La ciencia de la enseñanza de las ciencias: Aportes a la construcción de la ciudadanía y valores en un mundo en emergencia planetaria. Rev. PAIDEIA, No. 20. Universidad Surcolombiana. Facultad de Educación, p-p 15-23

Fernández Chaves, F., (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. Revista de Ciencias Sociales (Cr), II (96)

Fernandez, C. (2015). Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (pck) de professores de ciência. Revista Ensaio, 17 (2), 500-528. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172015170211>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México. Editorial Mc Graw Hill.

MEN. (2004). Formar en Ciencias. Cartilla de Estándares Básicos y Competencias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Revolución Educativa Colombia Aprende. Colombia. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

PAE. (2010). Proyecto Académico Educativo. Licenciatura Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Sanabria, I., Moreno, C., y Bernabé, T. (Coordinadores). (2021). Currículo en Ciencias Naturales. Tendencias, intersticios y posibilidades. Editorial UPTC. Primera edición. Tunja -Boyacá. Colombia.