

Los procesos de formación en ciencias naturales y su respuesta frente a fenómenos de contingencia sanitaria por COVID-19

Carmen Cecilia Rojas Villamizar
CC 60267933
Código estudiantil: 2019220019499
Correo: c_rojas14@unisimon.edu.co

Trabajo de Investigación como requisito para optar el título de
Magíster en Educación

Tutor:
Alejandro Oses Gil

RESUMEN

Antecedentes:

(Carrillo Moreta, 2021) La inclusión educativa y el aprendizaje de las ciencias naturales en tiempo de pandemia COVID-19, en los estudiantes de educación general básica media de la unidad educativa "Aníbal Salgado Ruiz" del Cantón Tisaleo. Los docentes encuestados realizaron adaptaciones curriculares y ajustes en las herramientas didácticas para dar alcance a la población estudiantil y favorecer la inclusión educativa teniendo en cuenta las limitaciones presentes en la no presencialidad.

Herrera et al. (2022). Potencialidades de la enseñanza en las Ciencias Naturales desde un abordaje interdisciplinario en el contexto de pandemia. Un enfoque basado en la construcción de saberes sobre el entorno y los fenómenos, a través de la integración de diversas disciplinas de las ciencias naturales favorece el aprendizaje de los educandos y las actividades prácticas en el contexto de la pandemia del COVID-19.

Angulo Delgado et al. (2022) - El trabajo práctico de laboratorio en clase de ciencias naturales durante la pandemia: experiencias en Argentina y Colombia. Los resultados evidenciaron los cambios en cuanto a estrategias, herramientas didácticas y los objetivos por parte de los docentes de ciencias naturales, pero

también se encontraron prácticas irremplazables en la modalidad presencial según los objetivos curriculares planteados.

Cardozo Rodríguez et al. (2022) - ¿Cuáles son los aportes de las experiencias didácticas en casa hacia la enseñanza –aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la emergencia sanitaria por Covid –19?. Las Experiencias Didácticas en Casa son un método fiable y pertinente para su aplicación en las clases de ciencias naturales promoviendo el interés y la participación de los estudiantes a través del desarrollo de competencias y la creatividad y dando accesibilidad al permitir desarrollar prácticas y experimentos utilizando elementos presentes en el hogar.

Suárez Ferro (2021) - Impacto de la pandemia del COVID-19 en el aula y en la labor del docente de ciencias naturales. Presenta un estudio de caso donde se ilustra como la pandemia del COVID-19 tuvo un gran impacto en los procesos educativos, en especial en el área de Ciencias Naturales, obligando a los docentes a reformular sus estrategias didácticas y el entorno de enseñanza teórico-práctico bajo las dimensiones de adaptación, capacitación, retos y oportunidades.

Objetivos:

General:

Analizar los procesos de formación en ciencias naturales desde la respuesta de fenómenos de contingencia sanitaria por COVID-19, en la institución educativa Colegio Mariano Ospina Rodríguez de Cúcuta Norte de Santander

Específicos:

- Diagnosticar como se desarrollan los procesos de formación en ciencias naturales ante las complejidades dadas por el Covid-19.
- Reconocer los desafíos de este fenómeno de contingencia sanitaria por covid-19 desde la formación en ciencias naturales.
- Diseñar un plan didáctico contentivo de estrategias fundamentadas en las competencias del área de Ciencias Naturales dirigidas a fortalecer la formación de los estudiantes para responder a los fenómenos de contingencia sanitaria propuestos por el Covid-19.

Materiales y Métodos:

La investigación se fundamentó en el paradigma interpretativo, utilizando un método fenomenológico para abordar la realidad social estudiada. Se utilizó una metodología con un enfoque cualitativo para identificar la naturaleza de la realidad

percibida. El diseño de la investigación se trazó a través de un estudio de campo para recolectar y valorar la información directamente del contexto del objeto de estudio. La investigación se llevó a cabo desarrollando las siguientes fases: diagnóstico, fase de campo, procesamiento de la información, interpretación de resultados y construcción de la aproximación didáctica. Se cuatros docentes del área de ciencias naturales y cuatro estudiantes del grado sexto de la institución educativa Mariano Ospina Rodríguez como informantes clave. Se utilizó una entrevista semiestructurada como instrumento de recolección de información.

Resultados:

- El acto educativo cambió de la presencialidad a la virtualidad, lo cual implicó el desarrollo de estrategias para continuar los procesos de formación, como las guías institucionales enviadas a los estudiantes a través de internet reforzando el carácter repetitivo y memorístico del modelo tradicional basado en la transmisión de la información.
- Según los docentes entrevistados, la formación pedagógica tiene en la enseñanza el aspecto puntual para proyectar las bases de los conocimientos que se deben facilitar en los procesos de enseñanza aprendizaje en tiempo de COVID-19, con el apoyo de estrategias que permitan el acceso intelectual que deben obtener los estudiantes en el aula de clase. la formación pedagógica se centra en la actividad lectora sobre los temas del área; aspecto que se considera indispensables para la formación integral de los estudiantes, en lo referido a la adquisición del conocimiento, ante la importancia que se asigna en tiempos de pandemia desde la virtualidad.
- Para los estudiantes como informantes clave, un aspecto que se revela como interesante es la importancia que le asignan a las ciencias naturales. Este hecho significa que es básica la comprensión de los contenidos que se facilitan en la práctica pedagógica. Sin embargo, respecto a las medidas de confinamiento, los jóvenes expresan que consideran mejor la formación desde la presencialidad.
- Las personas entrevistadas en cualquiera de los dos casos justifican la presencia de la formación pedagógica, la acción didáctica y el aprendizaje significativo como los ejes clave para desarrollar una mejor comprensión del entorno social en aras de afrontar de mejor forma la situación de contingencia por la pandemia del COVID-19.

Conclusiones:

- La mayoría de los docentes de ciencias valoran el aprendizaje significativo, pero pocos lo asumen en la práctica docente.

- El modelo pedagógico imperante en la institución educativa objeto de estudio es el tradicional, preservando el rol del docente como transmisor de información y el rol del estudiante como simple receptor de ésta.
- La práctica de experimentos en casa no está correctamente adecuada para estimular el pensamiento, analítico y crítico.
- El apoyo de la tecnología juega un papel muy importante para articular las prácticas docentes desde el enfoque constructivista y el aprendizaje significativo.
- Se destaca la importancia formativa de las ciencias naturales, en cuanto a la necesidad de entender la acción formativa contextualizada en el debate de la presencialidad y la virtualidad en la práctica escolar natural y espontánea.

Palabras clave: Procesos formativos, Ciencias Naturales, COVID-19

ABSTRACT

Background:

(Carrillo Moreta, 2021) The educational inclusion and learning of natural sciences in times of the COVID-19 pandemic, in the students of general secondary education of the "Aníbal Salgado Ruiz" educational unit of the Tisaleo Canton. The teachers surveyed made curricular adaptations and adjustments in the didactic tools to reach the student population and favor educational inclusion, considering the limitations present in non-attendance.

Herrera et al. (2022). Potentialities of teaching in the Natural Sciences from an interdisciplinary approach in the context of a pandemic. An approach based on the construction of knowledge about the environment and phenomena, through the integration of various disciplines of the natural sciences, favors student learning and practical activities in the context of the COVID-19 pandemic.

Angulo Delgado et al. (2022) - Practical laboratory work in natural science classes during the pandemic: experiences in Argentina and Colombia. The results evidenced changes in terms of strategies, didactic tools and objectives by natural science teachers, but irreplaceable practices were also found in the face-to-face modality according to the proposed curricular objectives.

Cardozo Rodríguez et al. (2022) - What are the contributions of the didactic experiences at home towards the teaching-learning of natural sciences in the framework of the health emergency by Covid -19? Didactic Experiences at Home are a reliable and pertinent method for their application in natural science classes,

promoting the interest and participation of students through the development of competences and creativity and providing accessibility by allowing the development of practices and experiments using present elements in the home.

Suárez Ferro (2021) - Impact of the COVID-19 pandemic in the classroom and in the work of the natural sciences teacher. It presents a case study that illustrates how the COVID-19 pandemic had a great impact on educational processes, especially in the area of Natural Sciences, forcing teachers to reformulate their teaching strategies and the theoretical-practical teaching environment. under the dimensions of adaptation, training, challenges and opportunities.

Objective:

General:

To analyze the training processes in natural sciences from the response to health contingency phenomena by COVID-19, in the educational institution Colegio Mariano Ospina Rodríguez de Cúcuta Norte de Santander

Specifics:

- Diagnose how the training processes in natural sciences are developed in the face of the complexities given by Covid-19.
- Recognize the challenges of this health contingency phenomenon due to covid-19 from natural sciences training.
- Design a didactic plan containing strategy based on the competencies of the Natural Sciences area aimed at strengthening the training of students to respond to the health contingency phenomena proposed by Covid-19.

Materials and Methods:

The research was based on the interpretive paradigm, using a phenomenological method to address the social reality studied. A methodology with a qualitative approach was used to identify the nature of perceived reality. The research design was traced through a field study to collect and assess information directly from the context of the object of study. The research was carried out developing the following phases: diagnosis, field phase, information processing, interpretation of results and construction of the didactic approach. Four teachers from the natural sciences area and four sixth grade students from the Mariano Ospina Rodriguez educational institution were the key informants. A semi-structured interview was used as an instrument for collecting information.

Results:

- The educational act changed from face-to-face to virtual, which implied the development of strategies to continue the training processes, such as institutional guides sent to students through the internet, reinforcing the repetitive and rote nature of the traditional model based on information transmission.
- According to the teachers interviewed, pedagogical training has in teaching the specific aspect to project the bases of knowledge that must be facilitated in the teaching-learning processes in times of COVID-19, with the support of strategies that allow intellectual access that students should obtain in the classroom. pedagogical training focuses on reading activity on the topics of the area; aspect that is considered essential for the comprehensive training of students, in relation to the acquisition of knowledge, given the importance that is assigned in times of pandemic from virtuality.
- For the students as key informants, an aspect that is revealed as interesting is the importance they assign to the natural sciences. This fact means that the understanding of the contents that are facilitated in the pedagogical practice is basic. However, regarding confinement measures, young people express that they consider face-to-face training to be better.
- The people interviewed in either of the two cases justify the presence of pedagogical training, didactic action and meaningful learning as the key axes to develop a better understanding of the social environment in order to better face the contingency situation due to COVID-19 pandemic.

Conclusions:

- Most science teachers value meaningful learning, but few assume it in teaching practice.
- The prevailing pedagogical model in the educational institution under study is the traditional one, preserving the role of the teacher as a transmitter of information and the role of the student as a simple receiver of it.
- The practice of experiments at home is not properly adequate to stimulate analytical and critical thinking.
- The support of technology plays a very important role in articulating teaching practices from the constructivist approach and meaningful learning.
- The formative importance of the natural sciences is highlighted, in terms of the need to understand the contextualized formative action in the debate of presence and virtuality in natural and spontaneous school practice

KeyWords: Training processes, Natural Sciences, COVID-19

REFERENCIAS

1. Acevedo, R. (2002). *Ciencias Básica para Universitarios*. México. Cengage.
2. Adúriz, A. Gómez, A. Rodríguez, D. López, D. Jiménez, M. Izquierdo, M. y Sanmartí, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Dirección General de Desarrollo Curricular. Cuauhtémoc, México, D.F. México. Obtenido de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf
3. Angulo Delgado, F., Calle Restrepo, A., Soto Lombana, C., Zorrilla, E., & Mazzitelli, C. A. (2022). El trabajo práctico de laboratorio en clase de ciencias naturales durante la pandemia: experiencias en Argentina y Colombia. *Didacticae*, 99-115. DOI: 10.1344/did.2022.11.99-115. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/160715/CONICET_Digital_Nro.e0ad6d2d-9f68-40f0-b854-54bbfb0c2b4c_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
4. Arsolay, F. (1980). *Enseñanza de los procesos educativos actuales. Enseñanza de las ciencias naturales*. Vol. 5
5. Asencio, E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. Departamento de Matemática-Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Ciencias Pedagógicas. DOI: doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300003>. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251031804003>
6. Valbuena Ussa, E. O., Correa, M. A., & Amórtegui Cedeño, E. (2012). La enseñanza de la Biología ¿un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED(31)*, 67-0. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000100005
7. Banco Mundial Colombia. (2008). *La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política*. Bogotá: BMI. Otenido de <https://documentos.bancomundial.org/es/publication/documents-reports/documentdetail/522681468026421049/la-calidad-de-la-educacion-en-colombia-un-analisis-y-algunas-opciones-para-un-programa-de-pol-237-tica>
8. Barriga, F. (2006). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. Mc-Grahill Education

9. Beltrán, J. (2003). Aprender. Especialización en Educación, Mención Curso: Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Procesos de Aprendizaje. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas: UCAB
10. Bernal, M. (2010). Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios de enseñanza. Barcelona: Paidós Ibérica S.A
11. Bustamante, R. (1994). Factores que Favorecen la Calidad Educativa en Bachillerato Universitario. Reflexiones para la Construcción de una Propuesta. Hidalgo, México. Obtenido de [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icshu/maestria/documentos/Factores %20que%20favorecen%20la%20calidad.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icshu/maestria/documentos/Factores%20que%20favorecen%20la%20calidad.pdf)
12. Caldera, P.; Escalante, M. Y Terán, B. (2010). Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia Tecnología.
13. Cardozo Rodríguez, C. J., Amórtegui Cedeño, E. F., & Sanabria Mujica, O. S. (2022). ¿Cuáles son los aportes de las experiencias didácticas en casa hacia la enseñanza –aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la emergencia sanitaria por Covid –19? Una revisión documental en la región sur del país. Revista Latinoamericana De Educación Científica, Crítica Y Emancipadora, 1(1), 302-318. Obtenido de <https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/8>
14. Carrasco, J (2007). Las Estrategias de Enseñanza. Especialización en Educación, Mención Curso: Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Procesos de Aprendizaje. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas: UCAB.
15. Carrillo Moreta, L. M. (2021). La inclusión educativa y el aprendizaje de las ciencias naturales en tiempo de pandemia COVID-19, en los estudiantes de educación general básica media de la unidad educativa "Aníbal Salgado Ruiz" del Cantón Tisaleo. Informe final del Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Obtenido de [http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34056/1/Proyecto%20de%20 Titulaci%C3%B3n.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34056/1/Proyecto%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf)
16. Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Universidad de la Amazonia. Caquetá. Colombia. Obtenido de <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/download/646/607>
17. Carr, W. (2002). Una teoría para la educación. Hacia una investigación educativa crítica. (P. Manzano, Trad.) Madrid: Morata.

18. Cedefop (2010). Changing qualifications. A review of qualifications policies and practice. Edition: Cedefop Reference series; 84. Publisher: Luxembourg: Publications Office of the European Union. Editor: Cedefop. ISBN: 978-92-896-0675-2. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/281116825_Cedefop_2010_Changing_qualifications_A_review_of_qualifications_policies_and_practices
19. Claval, J (1979). Las Estrategias de Enseñanza. Especialización en Educación, Mención Curso: Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Procesos de Aprendizaje. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas: UCAB.
20. Correa, E. (2007). Orígenes y desarrollo conceptual de la categoría de competencia en el contexto educativo. Bogotá: Universidad del Rosario. Obtenido de https://doi.org/10.48713/10336_3768
21. CNN. (11 de Marzo de 2021). Este 11 de marzo se cumple un año de pandemia: cronología del covid-19. Obtenido de CNN en Español: <https://cnnespanol.cnn.com/2021/03/11/un-ano-pandemia-cronologia-covid-trax/>
22. Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). The SAGE Handbook of Qualitative Research (4th ed.). Los Angeles: SAGE Publications, Inc. Obtenido de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=AIRpMHgBYqIC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Handbook+of+Qualitative+Research&ots=kpFKDEjtf&sig=lozzUIFS4n3SmSF0wtbeoFkxEhc&redir_esc=y#v=onepage&q=Handbook%20of%20Qualitative%20Research&f=false
23. Díaz, A y Quiroz, R. (2001) corrientes pedagógicas, modelos pedagógicos y enfoques curriculares. Relación sistémica entre ellos. Colombia – Medellín. En: Revista Avanzada, Universidad de Medellín, No 10. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ikala/article/view/2793>
24. Dueñas, V. y Kotliarenco, M. (1994) Vulnerabilidad Versus Resilience: Una Propuesta Educativa. Notas sobre Resiliencia. Serie de Documentos de Trabajo (1), Santiago, Chile: CEANIM, MAK Consultora. Obtenido de https://www.academia.edu/44779455/Vulnerabilidad_versus_resilience_una_propuesta_de_acci%C3%B3n_educativa
25. Duque Yepes, H. (2006). Cómo alcanzar el éxito en el estudio (5a ed.). Bogotá: San Pablo. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=eIGItR3wus0C&oi=fnd&pg=PA2&dq=C%C3%B3mo+Alcanzar+el+%C3%89xito+en+el+Estudio&ots=9T0u-#v=onepage&q=C%C3%B3mo%20Alcanzar%20el%20%C3%89xito%20en%20el%20Estudio&f=false>

26. Eder, M. y Adúriz, A. (1999). Aproximación epistemológica a las relaciones entre la didáctica de las ciencias naturales y la didáctica general. Obtenido de http://www.pedagogica.edu.co/storage/tesd/articulos/tesd09_04arti.pdf
27. Elichiry, N. (1987) El niño y la escuela. Reflexiones sobre lo obvio. Bs As: Ed. Nueva Visión (pp. 313-315). Obtenido de http://noraelichiry.com.ar/libros/libro_006.pdf
28. Elosúa, M. & García (1993). Estrategias para enseñar y aprender a pensar. Universidad Complutense de Madrid: Narcea. Obtenido de http://www.ignaciodarnaude.com/textos_diversos/Aprender%20a%20pensar,M.L.Elosua.PDF
29. Esclarín, A. (2007). Calidad de la educación popular Educere, vol. 11, núm. 37, abril-junio, 2007, pp. 201-208 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102007000200004&script=sci_arttext
30. Falconi, M. y Hoyos, V. (2007). Instrumentos y Estrategias. México. Universidad Autónoma de México.
31. Fernandez-Marchesi, N. E., & Acosta Beiman, G. V. (2021). Enseñar Ciencias Naturales en el nivel primario durante la pandemia por COVID-19 en el extremo sur. Revista de Educación en Biología, 504-506. Obtenido de <http://www.congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/article/view/570>
32. Foro Mundial sobre la Educación, (2000). Informe final. Person as author: Peppler-Barry, Ulrika, Fiske, Edward B. Dakar, Senegal, 26-28 de abril. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000121117_spa
33. Franco Arcila, C. D. (2021). Factores limitantes y sus consecuencias en la calidad educativa en el área de Ciencias Naturales de educación media durante el aislamiento derivado del COVID-19. Informe Científico de proceso de Investigación, Universidad de Santander UDES, Manizales. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6927>
34. Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias, Enseñanza de las Ciencias, 12(2): 188-199. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21357>
35. García, M. & Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en Profesores de Educación Primaria. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 7(3): 539-568. Obtenido de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf

36. Gómez, F. (2005). Categorización y Triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación Cualitativa. Universidad del Bío-Bío, Chillán. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>
37. González, L., Castañeda, S. & Maytorena, N. (2006). Estrategias referidas al aprendizaje de Instrucción y la Evaluación. México: Unison. Obtenido de <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA396325939&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=16650441&p=IFME&sw=w&userGroupName=anon%7Ee02f037>
38. Gutiérrez, A., Calderón, L., Del Campo, R., Muñoz, D., & Corrales, E. (2012). Título: la práctica en la enseñanza de las ciencias naturales y sociales: perspectivas recientes sobre el análisis reflexivo de los docentes.
39. Hernández, C. (2005). Qué son las “competencias científicas”. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf
40. Herrera, S. G., Disca, A. E., & Martín, R. B. (2022). Potencialidades de la enseñanza en las Ciencias Naturales desde un abordaje interdisciplinario en el contexto de pandemia. *Revista de Educación en Biología*, 25(1), 58-72. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/34518>
41. Ibáñez, J. (1992). Estrategia Pedagógica Basada en Proyectos para el Mejoramiento de la Competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico en Ciencias Naturales con los Estudiantes del Grado Quinto del Instituto Politécnico de Bucaramanga. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga. Colombia.
42. Institución Educativa Colegio Mariano Ospina Rodriguez. (s.f.). Obtenido de COLMOR <https://colmor.edu.co/web/nuestro-colegio/>
43. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2015). Resultados 2014. Obtenido de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
44. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2012). Programa de Investigaciones del ICFES. Colombia en PISA 2012 Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo. Obtenido de: <http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales/pisa>
45. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2013). Resultados agregados de los establecimientos educativos en las pruebas Saber 11, 2013. Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas/saber-11/resultados-agregados-saber-11/resultados-agregados-2013>

46. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2013). Colombia en PISA 2012 Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo. Bogotá: ICFES. Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas/saber-11/resultados-agregados-saber-11/resultados-agregados-2013>
47. Instituto de Tecnologías Educativas. (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. Gobierno de España: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Obtenido de http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf
48. Jaimes, J., Murcia, B. Correa, P. (2000). Estilos Pedagógicos y estrategias Didácticas y evaluativas en el área metodológica. Facultad de Psicología de la Universidad Católica de Colombia, Trabajo de grado. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2972/297224869005.pdf>
49. Maggio, M. (1998). Aperturas en el marco de una nueva agenda para la didáctica: perspectiva epistemológica como dimensión de análisis de las prácticas de la enseñanza. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de http://repositorio.filo.uba.ar:8080/bitstream/handle/filodigital/1616/uba_ffyl_t_1998_32937_v1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
50. Martínez, J. (2009). Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios de enseñanza. Barcelona: Paidós Ibérica S.A
51. Ministerio de educación Nacional (2004). Formar en ciencias: ¡el desafío! Bogotá: El Ministerio. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf
52. Mondragón, M. (2008). Una propuesta metodológica para la intervención Educativa. Universidad de San Martín de Porres.
53. Moro, O. (2009). El objeto de la historia de la ciencia. Memorial University of Newfoundland. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2971/297124029008.pdf>
54. Munarriz, H. (1991). Los elementos de la Investigación. Bogotá, Colombia.
55. Nieto, A. (2010). El uso didáctico de los Procesos formativos en Ciencias Naturales. Universidad de Extremadura.

56. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). La Educación para Todos, 2000-2015. Logros y desafíos. Paris: UNESCO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232435>
57. Organización de las Naciones Unidas. (agosto de 2020). Informe de políticas: La Educación durante la COVID-19 y después de ella. Obtenido de Naciones Unidas: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/09/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf
58. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2015). Colombia Políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo. Paris: OCDE. Obtenido de <https://www.oecd.org/about/publishing/colombia-politicas-prioritarias-para-un-desarrollo-inclusivo.pdf>
59. Palacios, Z. (2017). Estrategias pedagógicas para fortalecer las habilidades científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes del grado séptimo en la institución educativa colegio municipal aeropuerto del municipio de Cúcuta. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga. Colombia. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2388/2017_Tesis_Palacios_Oma%C3%B1a_Zulay_Yelitse.pdf?sequence=1&isAllowed=y
60. Moreno Diaz, D., & Niño Neira, Z. (2021). Caracterización de las Prácticas Docentes del Área de Ciencias Naturales A durante la Emergencia Sanitaria Provocada por la Covid. 19 en el Municipio del Socorro Santander. Informe Científico de Proceso de Investigación, Universidad Libre de Colombia, Socorro. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/21623/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
61. Porlán, R. (1988): El pensamiento científico y pedagógico de los maestros en formación.
62. Porlan, R. (1992). La didactica de las ciencias. Una disciplina emergente. Cuadernos de pedagogía. 210: 68-71.
63. Porlan, R., Rivero, A.' & Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento Profesional y Epistemología de los profesores I: Teoría, Métodos e Instrumentos. Enseñanza de las ciencias. 15(2): 155-171. Obtenido de: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21488/93522>
64. Pozo, I. y Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Morata.

65. Quintanilla, M. (2005). Foro educativo nacional competencia científica. Obtenido de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-128237_archivo.pdf
66. Rodríguez, A. y Zehag, M. (2009). Autonomía Personal y Salud Infantil en el Aprendizaje de las Ciencias Naturales. México: Editorial Editex. Obtenido de <https://books.google.com.cu/books?id=5CeV0NYQZ5YC&printsec=frontcover>
67. Salazar (1994). Métodos técnicos de expresar lo aprendido con la praxis cotidiana, profesional, técnica y científica. Bogotá: Trillas
68. Sánchez, M. (2010). Programa de Juegos Didácticos para la Enseñanza del área de Ciencias Naturales. Trabajo de Grado no Publicado. Universidad Nacional Abierta. Coro.
69. Suárez Ferro, J. D. (2021). Impacto de la pandemia del COVID-19 en el aula y en la labor del docente de ciencias naturales: Estudio de caso. Informe Científico de Proceso de Investigación, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de <http://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81532>
70. Suarez, M. y González, G. (2004). Aprender para enseñar ciencias en Primaria. Sevilla: Díada. Obtenido de http://didactica-ciencias-sociales.org/wp-content/uploads/2020/03/e-book_simposio_vf_01_20202_compressed.pdf
71. Tacca, D. (2011). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. Investigación Educativa. Vol. 14. Perú. Obtenido de <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/07/DOC1-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>
72. Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias. Scielo. 35(3): 25-46. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n36/n36a03.pdf>
73. Torres, A. Mora, E. Garzón, F y Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. Pasto. Colombia. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4453237>
74. Tovar, J. y Cárdenas, N. (2012). La importancia de la formación estratégica en la formación por competencias: evaluación de las estrategias de acción para la solución de problemas REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa. 14(1): 122-135. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/155/15523175008.pdf>

75. Vanegas, I. (2007), *El siglo diecinueve*, Bogotá, Ediciones Plural, 2007, 243 pp
76. Vélez Loo, M. D., Vallejo Valdivieso, P. A., & Moya Martínez, M. E. (2020). Recursos didácticos virtuales en proyectos de ciencias naturales en período de confinamiento por COVID-19. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5). DOI: <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.760>. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2581039012/html/>
77. Zamora Lugo, J. A. (2020). Las ciencias naturales a través del aprendizaje móvil durante la crisis pandémica del COVID-19. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 14(2), 182-192. Obtenido de <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/23>
78. Zavalloni, G. (2010). Por una pedagogía del caracol. *Aula de infantil* (56), 10-14. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11162/24242>
79. Zuluaga, O. (1999). *Pedagogía e Historia*. Bogotá: Anthropos.
80. Zúñiga, A. y Naranjo, J. (2011). Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Educación*. 56(2): 1-12. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/427c/36bb7406ae2354a0104aa13a14e08f2000fd.pdf>