



CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN PEDAGÓGICA DEL DOCENTE QUE FORTALECEN EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Esmeralda - Lara - Gutiérrez
lagues21@gmail.com

Área temática: Educación en campos disciplinares.

Línea temática: Educación en Ciencias Naturales

Porcentaje de avance: 40%

a) Trabajo de investigación educativa asociada a tesis de grado

Programa de posgrado: Doctorado en Educación acuerdo RVOE 20220756 segundo cuatrimestre.

Institución donde realiza los estudios de posgrado: Centro Educativo Valles Virtual



Resumen

El desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de educación básica es entendido como un proceso que permite la construcción de conocimiento, el fortalecimiento de habilidades como analizar, explicar, inferir y evaluar; así mismo actitudes de curiosidad, imparcialidad e interés por permanecer informado. El objetivo del estudio es analizar las características de la acción pedagógica del docente que fortalecen habilidades de pensamiento científico en escolares de secundaria. El quehacer pedagógico del docente incide de forma importante en el desarrollo crítico y científico de los educandos, a partir de su capacidad para guiar, proponer y desarrollar experiencias de aprendizaje con los estudiantes. Desde el enfoque cualitativo, mediante la investigación documental se identifican las estrategias que diversos autores mencionan como elementos claves para fortalecer habilidades de pensamiento científico teniendo en cuenta diferentes propuestas de trabajo en el aula. Mediante el análisis de distintas investigaciones referentes a la acción del profesor en el salón de clases, se retoman el diseño de algunas estrategias didácticas que fortalecen el pensamiento científico. Los resultados evidencian que a través de la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el uso de técnicas de argumentación científica y de prácticas educativas integradas en las habilidades de resolución de problemas, se puede fortalecer el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de educación secundaria.

Palabras clave: práctica pedagógica, aprendizaje de las ciencias, estrategias didácticas.

Introducción

Favorecer el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de secundaria implica la importancia de reconocer las habilidades que se fortalecen en el aula a partir de distintas situaciones didácticas que el docente propone para facilitar ambientes de aprendizaje científicos. Analizar las propuestas didácticas, actitudes, habilidades y destrezas que se fomentan al querer lograr un pensamiento crítico y científico a través de actividades diseñadas por el profesor dentro del salón de clase, es trascendental para fortalecer la acción docente que tiene como objetivo la mejora de su actuar diario y que parte de las regularidades de la reflexión del currículo en las ciencias naturales en la educación básica.

Se identifican las estrategias que son de interés para desarrollar un pensamiento científico el cual implica que se comprendan los fenómenos naturales a partir de la explicación, análisis y argumentación en términos científicos a través de experimentos, investigaciones y proyectos para explorar los contenidos curriculares distinguiéndose la participación de los alumnos desde la interacción con sus pares para desarrollar habilidades y actitudes propios del pensamiento científico.

De tal forma, la pregunta de investigación es: ¿de qué manera se desarrolla el pensamiento científico por medio de la acción pedagógica del docente en la clase de ciencias en el nivel secundaria?_Los resultados generados al realizar este análisis documental muestran que las metodologías del aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas, actividades para el desarrollo del pensamiento científico y el uso de técnicas de argumentación científica son algunos de los elementos que fortalecen el aprendizaje de las ciencias.

Desarrollo

La acción pedagógica según Antiche *et al* (2021) debe permitir situaciones de aprendizaje donde se puedan establecer “la formación de habilidades y destrezas, para la adquisición de conocimientos y prácticas para incrementar valores, hábitos, aptitudes y conductas vinculadas a las competencias en el contexto empresarial, social y académico a los estudiantes” (p.4). Es decir, el actuar docente como parte fundamental del proceso de aprendizaje considera el desarrollo integral del estudiante que comprende aspectos como el desempeño no solo académico, sino la manera en que lo aprendido se aplica en contextos de la vida diaria.

Así mismo se presenta que la praxis educativa es objeto de estudio desde la perspectiva de análisis y reflexión de lo que acontece dentro del aula en la cotidianidad. Freire (1997) referenciado en Antiche *et al* 2021 menciona que una acción pedagógica toma mayor sentido cuando en un docente hay una autoconciencia de “ser autores creadores y emancipadores, se aleja del ser actor reproductor de una pedagogía sustentada en el conformismo y la pasividad.” (p.15). De esta manera las características de la acción pedagógica del docente lo incluyen desde

una perspectiva como un agente de cambio que tiene como finalidad la transformación de los hechos que ocurren dentro del aula para el logro de un mayor aprovechamiento escolar.

El estudio de Castelblanco, *et al* (2020) en relación a las prácticas pedagógicas refiere que son aquellas que implican “ la continua reflexión de las diferentes actividades realizadas en el aula y, en general, sobre las desarrolladas en las instituciones educativas.” (p.3). Los hallazgos de esta investigación muestran una aproximación del conocimiento científico desde la parte social y natural, reconociendo que para que se logre un mayor aprendizaje se deben considerar los intereses de los estudiantes, la comunicación entre docentes y alumnos y la dinámica activa, participativa y cooperativa en el salón de clases, siendo los educandos los protagonistas de su propio proceso desde la reflexión y el diálogo entre pares.

En el ámbito educativo, el estudiar las situaciones que acontecen en el entorno, refiere a la práctica educativa o a la acción docente que cada profesor desempeña vista como primordial objeto de investigación, porque es a partir de las experiencias que se presentan de las situaciones en el aula de forma cotidiana, donde se pueden recuperar las acciones que constituyen el medio para poder explicar un punto de interés de lo que sucede y de esta manera reflexionar sobre la naturaleza de lo que se realiza para darle una significación que resulte un punto de interés para el investigador.

La praxis educativa y las perspectivas de investigación en los campos del desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de educación secundaria, expone el fortalecimiento de habilidades, capacidades, competencias y actitudes asociadas a la ciencia. Martínez Suárez (2022) propone que este pensamiento sea “consecuente de las necesidades sociales, políticas y éticas de los estudiantes de secundaria, así como profundizar en su comprensión conceptual, dada su naturaleza histórica, compleja y multidisciplinar” (p.3). Los resultados evidencian que el pensamiento científico busca explicar y comprender hechos del mundo natural y social a través de ciertas leyes y teorías, donde resalta que papel del maestro y sus modos de presentar el aprendizaje de las ciencias.

En relación a las habilidades de pensamiento científico en el desarrollo formativo de los docentes de ciencias Figueroa *et al*. (2020) proponen algunos elementos como componentes de la formación inicial docente y que lo relacionan con un abordaje de interdisciplinariedad referente a las ciencias naturales desde un paradigma sociocrítico de la enseñanza. De esta manera, pareciera que no se trata de lo que se enseña, sino de cómo se enseña, “lo que implica la necesidad de poner bajo examen las practicas docentes en cambio hacia un profesionalismo dialógico, abierto a la incertidumbre y al cuestionamiento, produciendo nuevo conocimiento relevante y local de forma colaborativa y comunitaria” (p.13). Conocer y comprender las ciencias hace relevante la formación docente y el impacto en el desarrollo como ciudadano para lograr la vinculación de la educación actual con el contexto de los educandos.

En relación a la práctica educativa Elisondo *et al* (2021) señala que es importante considerar el proceso cognitivo, que supone: “la puesta en juego de pensamientos divergentes para la resolución de problemas buscando respuestas originales. Como proceso sociocultural, implica

interacciones con otras personas y con objetos de la cultura para la creación de nuevos productos y prácticas alternativas” (p.4). Lo anterior en relación a la importancia de promover la autonomía en contextos creativos de enseñanza aprendizaje.

Núñez *et al* (2018) ratifican que la socioformación aborda los procesos formativos a partir de “las dinámicas y retos personales y sociales considerando el ambiente. Se centra en identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas de manera colaborativa, el emprendimiento mediante proyectos y el desempeño metacognitivo” (p.206). La evaluación de estrategias de aprendizaje que permitan el desarrollo del pensamiento científico incluye el enfoque socioformativo desde el trabajo colaborativo logrando metas de manera grupal.

De acuerdo con Rodríguez *et al* (2022) es importante reconocer las habilidades del razonamiento científico y estas se definen como la disposición a ser capaz de “resolver un problema aplicando un conjunto de destrezas y conocimientos de la ciencia, representan la aplicación de distintos procesos de la ciencia (control de variables, formulación de hipótesis, análisis de resultados, diseño de experimentos, etc.) al objeto de generar conocimiento”. (p.3)

En los resultados obtenidos se observa que en las destrezas que presentan más dificultades para los estudiantes están las de problematizar, explicar y dar sentido a los datos experimentales. En este sentido, se sugiere el indagar sobre diferentes estrategias de aprendizaje que permitan el desarrollo de competencias de razonamiento científico.

En este sentido, Yin Yang Lu *et al* (2020) menciona que el pensamiento crítico es visto como “un proceso metacognitivo que consiste en el desarrollo de diferentes habilidades como la memorización, comprensión, análisis, evaluación, inferencia y un entendimiento reflexivo”(p.2) de esta manera expone los efectos del pensamiento crítico y científico en las competencias entre las que se encuentran: explicación de un fenómeno científico, evaluación y diseño de una investigación científica y la interpretación de datos.

Igualmente, Villanueva *et al* (2020), plantean que el aprendizaje basado en proyectos promueve el aprendizaje como: un proceso de construcción de “nuevas ideas basadas en el

conocimiento anterior., los estudiantes son motivados a descubrir la realidad y sus relaciones por sí mismos y a construir nuevas ideas a partir de lo que ya conocen” (p.4).Las distintas actividades enfocadas en el aprendizaje basado en proyectos en alumnos de nivel superior muestran que este método desarrolla habilidades asociadas al pensamiento crítico dentro del diseño de proyectos como los son el análisis, toma de decisiones, trabajo autodirigido, inferencias y evaluación lo que permite un desequilibrio cognitivo necesario para estimular el aprendizaje a partir del intercambio de explicaciones y el análisis del proyecto

La investigación de Martínez Suárez (2022), resalta al pensamiento científico como un “escenario de indagación en esta perspectiva resalta la necesidad de evaluar epistemológica y ontológicamente la definición del pensamiento científico, sus características y sus límites frente a conceptos como el razonamiento y el método científico” (p.20). Esta investigación efectuada en Colombia menciona que se realiza un estudio sobre la situación actual del

desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de educación secundaria desde la comparación de información bibliográfica a nivel internacional. Se concluye que es necesario que este pensamiento resulte como consecuencia de las necesidades políticas, sociales y éticas de los estudiantes de educación secundaria.

Gollerizo *et al* (2019) mencionan que otra propuesta didáctica para el desarrollo de competencias científicas en educación secundaria es aprender a comunicar la ciencia lo que aumenta la motivación en el alumnado mediante la organización de un congreso científico por parte de los estudiantes. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos por sus siglas OCDE 2006 citada en Gollerizo *et al* (2019) define la competencia científica como “los conocimientos científicos, y el uso de esos conocimientos para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en evidencias sobre asuntos relacionados con la ciencia” (p.4). El incluir actividades de organización y participación del alumnado en un proyecto como una jornada científica, permite la motivación y despierta el interés por la asignatura donde se lleva a cabo el plan de acción.

De igual manera Crujeiras *et al* (2018) refieren que: “el trabajo cooperativo en el aprendizaje a través de la indagación requiere que los estudiantes trabajen en conjunto desde una perspectiva que modele cómo trabajan los científicos para examinar problemas, formular preguntas, cuestionar perspectivas y colaborar para alcanzar nuevos conocimientos” (p.2)

Los datos obtenidos muestran diferentes etapas de análisis de una situación en donde se comprende la experimentación y la toma de datos para el desarrollo de destrezas en relación a la actividad científica.

Por su parte Muñoz *et al.* (2020) realizan una línea de investigación en la integración del desarrollo de prácticas científicas donde incluyen la argumentación, la indagación y la modelización en situaciones de la vida diaria. Se resalta que la argumentación en la enseñanza de las ciencias se ha puesto de relevancia, ya que la educación científica: “implica tanto aprender ciencia, en lo que concierne a contenidos epistemológicos, y aprender a hacer ciencia, que considera necesario desarrollar las capacidades de indagación propias de la ciencia, entre las que se encuentra el desarrollo y evaluación de los argumentos” (p.4). La educación científica en el aula de ciencias permite el desarrollo de diferentes habilidades del pensamiento donde la argumentación da a conocer a los demás a través de explicación lo comprendido de un hecho o contenido.

Vila *et al.* (2023) proponen a la actividad científica dentro del esquema para el desarrollo del pensamiento crítico. Mencionan que el aula de ciencias ofrece un escenario idóneo para el desarrollo del pensamiento crítico, vehiculado por “una actividad científica escolar que parte de contextos socialmente relevantes, tales como controversias socio científicas motivadoras para el alumnado, conduce a preguntas investigables y promueve la participación del alumnado en las prácticas científicas de indagar, argumentar y modelizar” (p.6). El pensamiento científico facilita el crítico en medida en que se desarrollan procesos de metacognición en la propuesta de distintas actividades de significación y relevancia en el contexto.

León *et al* (2018) desde las ciencias naturales consideran que es necesario estructurar espacios de “argumentación, debate y confrontación de opiniones para modificar y generar nuevas ideas, la realidad aumentada, posibilita experiencias de aprendizaje *in situ*, gracias a la capacidad de combinar imágenes reales y virtuales e interactuar con ellas en tiempo real” (p.796). Esto permite concluir que la realidad aumentada como estrategia desarrolla capacidades para la construcción y el análisis en la investigación y que se relaciona con un pensamiento científico por medio de la creatividad.

Por último, en la investigación “promoviendo la creatividad científica en secundaria: diseño y la aplicación de actividades en el aula de ciencias” de Torras *et al* 2022 realizada en España señala que: “el pensamiento creativo es una habilidad que puede ayudar al estudiante a plantear y a responder preguntas utilizando el conocimiento adquirido fuera del contexto estudiado, es decir, a utilizar los conocimientos adquiridos para resolver los nuevos retos de nuestra sociedad”(p.3) el desarrollo de diferentes actividades permite que la enseñanza de la ciencia permita mediante el fomento de las competencias la creatividad de los alumnos de secundaria.

Consideraciones finales

La acción pedagógica del docente en el salón de clases, considera distintos procesos educativos que repercuten de manera significativa en el contexto sociocultural. Los enfoques de la enseñanza de la ciencia resaltan habilidades y actitudes sustanciales como lo son la argumentación, la indagación y la modelización en situaciones de la vida diaria, examinar problemas, formular preguntas, cuestionar perspectivas y colaborar para alcanzar nuevos conocimientos resolver problemas de manera colaborativa, el emprendimiento mediante proyectos y el desempeño metacognitivo entre otras más con el fin de la formación científica de los estudiantes.

En relación a las distintas investigaciones consultadas destacan las siguientes estrategias de prácticas científicas: aprender a comunicar la ciencia mediante la organización de un congreso científico, el uso de la realidad virtual como herramienta creativa para el aprendizaje, el trabajo colaborativo mediante el aprendizaje basado en proyectos, la interdisciplinariedad desde contexto sociopolíticos y la interpretación de datos y evidencias científicas, con la finalidad de que lo aprendido se vincule en contextos de la vida diaria.

Referencias

Antiche Valera, J R; Piñero Martín, M L; Vanga Arvelo, M G; Sáenz Gavilanes, J V, (2021) Acción pedagógica para la innovación en la educación técnica industrial: Una aproximación etnográfica REVISTA EDUCARE Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela vol. 25, núm. 1, 2021

ISSN:22447296 Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/375/3752262009/index.html>

Castelblanco, A., Cifuentes, J., Pinilla, D., & Pulido, S. (2020). Prácticas pedagógicas para la aproximación al conocimiento como científico social y natural en estudiantes de secundaria. *Praxis & Saber*, 11(27), e10474. Secretaría de Educación de Cundinamarca, Colombia <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.10474>

Crujeiras-Pérez, B., & Cambeiro, F. (2018). Una experiencia de indagación cooperativa para aprender ciencias en educación secundaria participando en las prácticas científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1),120101-120109. [fecha de Consulta 1 de Mayo de 2023]. ISSN: 1697-011X. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92053414009>

Elisondo, R. C., (2021). Transformaciones en las prácticas educativas en contextos de COVID-19. Percepciones de un grupo de docentes argentinos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 21(3),1-31. [fecha de Consulta 2 de Mayo de 2023]. ISSN: 1409-4703. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44768298007>

Figueroa Céspedes, I., Pezoa Carrasco, E., Elías Godoy, M., & Díaz Arce, T. (2020). Habilidades de Pensamiento Científico: Una propuesta de abordaje interdisciplinar de base sociocrítica para la formación inicial docente. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19(41),257-273. [fecha de Consulta 1 de Mayo de 2023]. ISSN: 0717-6945. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243165542015>

Gollerizo-Fernández, A., & Clemente-Gallardo, M. (2019). Aprender a comunicar ciencia aumenta la motivación del alumnado: La jornada científica como una propuesta didáctica en educación secundaria. *Revista Electrónica Educare*, 23(2),1-23. [fecha de Consulta 2 de Mayo de 2023]. ISSN: 1409-4258. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194160170006>

León Díaz, F., Duque Bedoya, E., & Escobar Ibarra, P. (2018). Estrategias de formulación de preguntas de calidad mediadas por realidad aumentada para el fortalecimiento del pensamiento científico. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(78),791-815.[fecha de Consulta 2 de Mayo de 2023]. ISSN: 1405-6666. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14057728006>

Muñoz-Campos, V., Franco-Mariscal, A. J., & Blanco-López, Á. (2020). Integración de prácticas científicas de argumentación, indagación y modelización en un contexto de la vida diaria. Valoraciones de estudiantes de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(3),320101-320124.[fecha de Consulta 1 de Mayo de 2023]. ISSN: 1697-011X Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92063056002>

Martínez-Suárez, D. G., (2022). Pensamiento científico en la educación secundaria: acercamiento al estado de la cuestión. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(27),e2150.[fecha de Consulta 1 de Mayo de 2023]. ISSN: 2145-4426. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=534371259005>

Núñez Cesar, Barzotto Valdir, Tobón Sergio; González Guillermo., Carrillo- Solangy. - Prácticas docentes y transformación de las aulas: rutas de investigación educativa en Brasil, Colombia y México - 1ª ed.

-- Medellín: Universidad de Medellín; Sello Editorial Universidad de Medellín, 2018. ISBN (impreso): 978-958-5473-17-1 ISBN (electrónico): 978-958-5473-18-8

- Rodríguez Esteban, J., Solaz Portolés, J. J., & Sanjosé López, V. (2022). Efectos de la formación académica y del género sobre las destrezas de razonamiento científico de los estudiantes de secundaria: un estudio piloto. *Espacios en blanco. Serie indagaciones*, 1(32),79-90. [fecha de Consulta 1 de Mayo de 2023]. ISSN: 1515-9485. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384568494006>
- Torras Galán, A., Castarlenas Gascons, L., Lope Pastor, S., & Carrió Llach, M. (2022). Promoviendo la creatividad científica en secundaria: diseño y aplicación de actividades en el aula de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(3),320401-320415. [fecha de Consulta 2 de Mayo de 2023]. ISSN: 1697-011X. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92070576009>
- Vila Tura, L., Márquez Bargalló, C., & Oliveras Prat, B. (2023). Una propuesta para el diseño de actividades que desarrollen el pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(1),130201-130214. [fecha de Consulta 2 de Mayo de 2023]. ISSN: 1697-011X. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92072334007>
- Villanueva Morales, C., Ortega Sánchez, G., & Díaz Sepúlveda, L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 21(45),433-445. [fecha de Consulta 1 de Mayo de 2023]. ISSN: 0717-6945. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243170668022>
- Yíng-Yan Lu; Huann-shyang Lin; Thomas J. Smith; Zuway-R Hong; Wen-Yi Hsu (2020) Los efectos de la intervención de investigación impulsada por la crítica en el pensamiento crítico y la competencia de investigación científica de los estudiantes *Revista de Educación Científica Báltica*, Vol. 19, No. 6, 2020 disponible en <http://oaji.net/articles/2020/987-1606572748.pdf>