

PRÁCTICA PEDAGÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAMENTE RELEVANTES (PCRs) EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA EN LA CALERA - COLOMBIA

Camila Andrea León Forero
Universidad de La Sabana
camaleon2501@gmail.com

Carlos H. Barreto Tovar
Universidad de La Sabana
carlosbarto@unisabana.edu.co

Línea temática: Educación Científica en Educación Secundaria.

Modalidad: Modalidad 1

Resumen

El escrito expone un ejercicio investigativo en el aula de una profesora de ciencias naturales de Educación Media en un colegio de La Calera - Colombia con el objetivo de fortalecer competencias y habilidades científicas a través de la inmersión en la formulación y construcción de proyectos de investigación que impacten de manera positiva en el contexto escolar. Es así como mediante la construcción de Preguntas Científicamente Relevantes (PCRs) se inició el proceso de investigación escolar teniendo en cuenta el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes. La estrategia evidenció que las PCRs permitieron la integración del trabajo realizado en el aula y logró facilitar el desarrollo de proyectos de Semilleros de Investigación de Gestión Ambiental (SIGA).

Palabras clave

Construcción de preguntas, investigación, indagación, Enseñanza de las ciencias, Innovación curricular.

Objetivo

Construir preguntas científicamente relevantes por los estudiantes de grado décimo, para el desarrollo de habilidades y competencias científicas en proyectos de investigación de gestión ambiental con impacto en el Colegio Gimnasio Campestre los Arrayanes de La Calera .

Marco teórico

“La educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo”. Paulo Freire

Bajo la estructura planteada por el Ministerio de Educación de Colombia, se formulan los estándares de competencias en las Ciencias Naturales, que plantean que los estudiantes deben desarrollar habilidades para poder formular preguntas problematizadoras sobre su entorno y resolverlas a través de sus conocimientos científicos (MEN, 2006).

La investigación en el aula desarrollada por los docentes es una herramienta que debe seguir potencializándose, pues permite poder reconocer, medir, identificar procesos específicos, sobre múltiples temas que impactan, entre otras cosas, el aprendizaje y la enseñanza de las diferentes disciplinas, y aportar a mejorar la calidad educativa de las instituciones. El desarrollo de la investigación en el aula también puede darse desde otra vía y es desde entender a los estudiantes como *investigadores*, donde éstos, pueden resolver preguntas desde sus intereses de manera rigurosa, cualidad científica que se debe cultivar desde las primeras edades para ir la especializando y desarrollando en el transcurso de la vida escolar, y que permiten tratar múltiples habilidades científicas.

Significar este tema para los profesores, en las aulas, a los estudiantes, reconocer que el investigador también puede ser el estudiante donde se identifique como fuente de construcción de conocimiento a través de equipos de trabajo motivados por sus propias curiosidades de manera rigurosa y detallada, es abrirle la puerta a los estudiantes para leer realidades, en ocasiones es dar la posibilidad de que lean su propia realidad, es permitirles estar en otros roles asumiendo posturas objetivas y así construyendo conocimiento científico, en donde ellos y ellas pueden participar, aportando a una lectura crítica, propositiva e incluyente. Seguido a esto, se puede evidenciar nuevas perspectivas del trabajo del maestro en el aula, se reivindica su rol de guía o asesor con los estudiantes, promoviendo autonomía y finalmente permitiendo realizar un verdadero proceso de comprensión significativa.

Por tales razones, al evidenciar el gran potencial de la investigación en el aula, se contempla, modula y propone desarrollar habilidades de pensamiento de manera sistémica, no aislada o fragmentada, es la propuesta alternativa a los modelos de enseñanza tradicionales, memorísticos, es la apertura a que los padres de familia, estudiantes de otros grados, directivos, administrativos entre otros, se conviertan en fuentes de conocimiento para los estudiantes, es permitir que la lectura del contexto social que se decida estudiar, se vea como un espacio dinámico, vivo, de permanente transformación; en otras palabras, es abrir la mente de los estudiantes al mundo real, al mundo tangible, es permitirles convertirse en activistas, promotores y gestores de lecturas de realidades más críticas, en personas que comprende, que son parte activa de una sociedad que con sus decisiones cotidianas generan impactos positivos o negativos a la misma, reconociendo un tiempo, un espacio y su importancia en la protección del medio ambiente.

Es entonces, que se favorece al desarrollo de habilidades de pensamiento científico y actitudes importantes para las competencias del niño o la niña, como se han establecido desde el Ministerio de Educación (2006) entre el que está el explorar hechos y fenómenos donde se promueve analizar

problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados.

Así pues, las actitudes científicas son igualmente importantes y, por ello, se busca fomentar el trabajo en el estudiante desde la curiosidad, la honestidad en la recolección de datos y su validación, la flexibilidad, la persistencia, la crítica y la apertura mental, la disponibilidad para hacer juicios, para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional propia de la exploración científica, la reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, el deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos y la disposición para el trabajo en equipo (MEN, 2004).

El proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela, “construido” desde los pupitres y aulas, en donde se ve la realidad de los múltiples acontecimientos sobre desastres naturales, desaparición de especies, tala masiva de bosques, extensión de la ganadería entre otras, demuestra en sus resultados académicos y pruebas nacionales que no es la mejor manera de permitirle a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento científico como la exploración de hechos y fenómenos, el análisis de problemas, la observación entre otros.

Metodología

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y un alcance descriptivo el cual busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice; describe tendencias de un grupo o población (Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, L., 2006).

La investigación se desarrolló en el Colegio Gimnasio Campestre Los Arrayanes, ubicado en el municipio de La Calera – Colombia con una población de 43 jóvenes de grado décimo con edades entre 14 y 15 años. Dentro del equipo de trabajo de docentes de Ciencias Naturales de la institución, se desarrolló un proyecto de aula, en el cual se fomentó el ejercicio investigativo donde “la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Gimnasio Campestre los Arrayanes, ha de direccionarse a través de una propuesta de intervención didáctica que dinamice el trabajo en el aula y que aúne esfuerzos para fortalecer la labor del docente como investigador de su propia práctica”. Una propuesta, en la que los estudiantes asuman posturas críticas y reflexivas frente a la ciencia que se les enseña y frente a aquella que realmente quieren aprender (Pozo y Rodrigo, 2001), que camine hacia el desarrollo de habilidades y la formación en competencias, fundadas desde las virtudes metodológicas propias de la actividad científica (León, Beltrán y Cárdenas, 2019).

Con lo anterior, para la docente de educación media del colegio se hizo indispensable poder construir espacios significativos para la comprensión de las ciencias naturales; el ejercicio que se planteó tomó como base teórica a Tamayo (2003) en el cual ilustra cómo guiar la construcción de un proyecto de investigación en el aula, de manera que se adapte la propuesta al contexto escolar.

Es así, como León, Beltrán y Cárdenas (2019) afirman la necesidad de construir PCR's (preguntas científicamente relevantes) como estrategia de comprensión en las ciencias naturales, a través de

este escrito se sistematizó, la construcción de PCR que se dio a través del trabajo colaborativo organizado en pequeños grupos de 4 o 5 estudiantes denominados Semilleros de Investigación de Gestión Ambiental - SIGA, los cuales formularon y ejecutaron proyectos de investigación.

Considerando lo anterior, dos años atrás se empezó a trabajar sobre la necesidad ya expuesta de investigar desde los estudiantes y con los estudiantes. El avance de esta propuesta en el aula permitió perfilar una estructura metodológica sólida, reconociendo habilidades en los grupos de estudiantes, gustos, intereses y motivaciones personales, y fortaleciendo la observación, el análisis y la construcción de preguntas científicamente relevantes. El ejercicio se propuso metodológicamente a través de una rúbrica de trabajo, que fue la guía para desarrollar durante el año escolar el proyecto de investigación creados por cada uno de los semilleros de investigación de Gestión Ambiental- SIGA. La rúbrica contiene ítems básicos que debe contener el proyecto de investigación, como son un contexto, formulación de hipótesis, consulta teórica, pregunta problema, organización de la información, análisis, comprobación de hipótesis y conclusión.

Gracias a lo anterior, se clasificó los tipos de preguntas por niveles de complejidad según en grupo de estudiantes y los procesos académicos y de comprensión que la docente conocía de la población de estudiantes. Así pues, se diseñó una tabla de clasificación de preguntas (ver tabla 1) con un tipo de impacto en la producción de la PCR, de tal manera que se ubicaran las preguntas en alto, medio y bajo impacto, cada tipo con tres indicadores, los cuales pueden o no cumplir la pregunta. En este orden de ideas se logró obtener los siguientes resultados.

Resultados

Las siguientes son las preguntas (PCR) que los estudiantes formularon:

- ¿Qué relación hay entre una población de adolescentes entre 13 y 17 años con una población de adultos de un rango de edad entre 20 a 35 años en cuanto a las percepciones acerca de la alimentación para obtener cuerpos estereotípicos promovidos en las redes sociales en el GCA?
- ¿De qué manera un ecomuro puede ser una alternativa para usar el agua lluvia en el aseo de los baños del GCA?
- ¿Cómo se puede hacer la huerta del GCA más eficiente con un buen uso de los desechos orgánicos del restaurante?
- ¿De qué manera se pueden reducir los desechos producidos en el restaurante por los estudiantes del GCA?
- ¿De qué manera influye el consumismo con el desequilibrio alimenticio?
- ¿Cómo el estado emocional influye en la cantidad de alimentos consumidos por estudiantes de grado 9, 10 y 11?
- ¿Qué implicaciones tiene el consumo de azúcar en las actividades que realizan los niños de 12 a 14 años diariamente?
- ¿Cómo se afecta el rendimiento académico de los estudiantes del GCA al consumir continuamente comida chatarra?
- ¿De qué manera se puede mejorar el uso del agua en los baños por los jóvenes del GCA?

El ejercicio permitió que se lograra clasificar las preguntas obteniendo lo siguiente:

Tipo de impacto en la producción de la PCR	Indicador	Alcance (No. de pregunta)
Alto (Tipo 1)	La pregunta logra tener coherencia.	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9.
	La pregunta logra ser relevante en términos científicos.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9.
	La pregunta permitirá tener un desarrollo de carácter lógico dentro del contexto que se plantea.	1, 2, 4, 7, 8, 9.
Medio (Tipo 2)	La pregunta logra tener un nivel medio de coherencia por algunas imprecisiones.	3,
	La pregunta no logra completamente ser relevante en términos científicos.	4, 5,
	La pregunta permitirá tener un desarrollo de carácter lógico, pero no dentro del contexto que se plantea.	5, 6,
Bajo (Tipo 3)	La pregunta carece de coherencia.	
	La pregunta no logra ser relevante en términos científicos.	
	La pregunta no permitirá tener un desarrollo de carácter lógico dentro del contexto que se plantea.	

Tabla 1. Tabla de clasificación de PCRs. Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta, que estos resultados se dieron gracias a varios factores que se analizan, el primero con un ejercicio permanente durante el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales en las cuales se les solicitó a los estudiantes la construcción de preguntas, para poder explicar diferentes fenómenos naturales, físicos o químicos. Lo anterior ha permitido que los estudiantes se estén formando permanentemente en la construcción de preguntas.

Por otro lado, tiene que ver con su contexto sociocultural, si bien todos los estudiantes no cuentan con un capital cultural alto adquirido por experiencias fuera de su contexto inmediato, el hecho de permanecer en un espacio ambientalmente enriquecido, evidencia que son estudiantes que se desarrollan en la necesidad de comprender lo que sucede en su entorno, por los fenómenos que observan con más facilidad.

El trabajo de construcción de proyectos realizado en la escuela generó de manera significativa, la formación de personas con alta motivación por la ciencia y la investigación, aportantes a la comprensión de conflictos socioambientales y a la solución de estos.

Conclusiones

Luego de realizar el proceso investigativo se puede concluir lo siguiente:

Es evidente que los estudiantes lograron subir su nivel de complejidad en las preguntas, gracias al trabajo colaborativo, en el cual de manera permanente reflexionan sobre la pregunta, la reconstruyen y la cuestionan en qué tan lógica e interesante puede ser, sus alcances, el grado de

motivación que les causa comprender su desarrollo y resultado, el reconocimiento de las múltiples herramientas para adquirir la información y finalmente el impacto de la respuesta en la comunidad; así logran subir sus niveles de construcción de preguntas. A lo anterior se suma que la manera como se desarrolló la clase en todo su currículo propuesto por la docente, permitió que los estudiantes fueran ampliando su visión frente a la investigación, a la desmitificación en que la investigación es algo externo y de una exigencia inalcanzable, que es solo para algunos, y que ellos no pueden llegar a asumir el rol de investigadores pues no tienen el nivel, esto generó que se permitieran preguntar con libertad, con más seguridad y atreviéndose a formularlas y reformularlas.

Finalmente, se puede afirmar que el trabajo realizado durante el año conllevó a que la producción de preguntas científicamente relevantes sea un ejercicio de constante evaluación, reflexión, mejora en su redacción, intención, claridad y relevancia y mejores niveles de reflexión docente.

Bibliografía

- León C., Beltrán, Cárdenas. (2019). *Proyecto integrado de área*. Colegio Gimnasio Campestre los Arrayanes. La Calera. Colombia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Habilidades y Actitudes científicas*. Al tablero. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87442.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Pozo J., y Rodrigo M. (2001). *Del cambio de contenido al cambio representacional en el conocimiento conceptual, Infancia y Aprendizaje*. Journal for the Study of Education and Development, 24:4, 407- 423.
- Tamayo M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Limusa Noriega Editores. México.