

Relación entre el aprendizaje basado en problemas y los mini proyectos, una alternativa de enseñanza en el marco de la educación en química

Relationship between problem-based learning and Miniprojects, a teaching alternative in the framework of chemistry education

Relação entre aprendizagem baseada em problemas e miniprojetos, uma alternativa de ensino no âmbito do ensino de química

Alejandro Giraldo Mora¹

¹ Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia

Resumen: El siguiente texto contiene en unas breves líneas el trabajo desarrollado con estudiantes de grado Octavo y Once de una institución educativa de corte militar ubicada en el municipio de Soacha, Cundinamarca, se lanza una propuesta de trabajo en equipo innovadora y que no se había trabajado con la población antes, según los estudiantes mencionan, se toma provecho de su capacidad para acatar instrucciones y trabajar con rapidez una vez se lanza una orden por parte de los directivos militares pero en este caso se cambia el enfoque, algo más trascendental que una rutina de ejercicios como condicionamiento operante en el marco de la formación de disciplina en "jóvenes cadetes" por lo tanto se propone el siguiente objetivo general "Explorar las habilidades de los estudiantes del CMAP de grado Octavo y Once mediante la implementación de un miniproyecto para la resolución de un estudio de caso" por lo tanto se evidencia que una vez implementada la propuesta, mejoramiento en la resolución de problemas, se reconoce la importancia del trabajo colaborativo, la eficacia del uso de un modelo educativo para el desarrollo de habilidades investigativas en el aula como los miniproyectos y la construcción de conocimiento en el campo de la educación en química.

Palabras clave: Educación en ciencias naturales, Aprendizaje basado en problemas, Didáctica de las ciencias, Mini-proyectos

Forma de citar este artículo: Giraldo Mora, A. (2023). Relación entre el aprendizaje basado en problemas y los mini proyectos, una alternativa de enseñanza en el marco de la educación en química. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 2(2), 273-284. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10442464>
Contacto: kal-alejandra@hotmail.com

Abstract: The following text contains in a few lines the work developed with eighth and eleventh grade students from a military educational institution located in the municipality of Soacha, Cundinamarca, an innovative teamwork proposal is launched and that had not been worked with the population before, according to the students, they take advantage of their ability to follow instructions and work quickly once an order is issued by the military directors but in this case the focus is changed, something more transcendental than an exercise routine such as conditioning opera Within the framework of discipline training in "young cadets", therefore the following general objective is proposed "Explore the skills of CMAP students in eighth and eleventh grade through the implementation of a mini-project for the resolution of a case study" therefore it is evident that once the proposal is implemented, improvement in problem solving, the importance of collaborative work is recognized, the effectiveness of the use of an educational model for the development of investigative skills in the classroom such as mini-projects and the construction of knowledge in the field of chemistry education.

Keywords: Natural science education, Problem-based learning, Science education, Mini-projects

Resumo: O texto a seguir contém em poucas linhas o trabalho desenvolvido com alunos do oitavo e décimo primeiro ano de uma instituição de ensino militar localizada no município de Soacha, Cundinamarca, é lançada uma proposta inovadora de trabalho em equipe que não havia sido trabalhada anteriormente com a população, como o os alunos mencionam, aproveita sua capacidade de seguir instruções e trabalhar rapidamente quando uma ordem é emitida pelos líderes militares, mas neste caso o foco é mudado, algo mais transcendental do que uma rotina de exercícios como condicionamento operante no âmbito do treinamento disciplinar em "jovens cadetes" portanto propõe-se o seguinte objetivo geral "Explorar as competências dos alunos do oitavo e décimo primeiro ano do CMAP através da implementação de um miniprojeto para a resolução de um estudo de caso" portanto é evidente que uma vez implementada a proposta, a melhoria na resolução de problemas, reconhece-se a importância do trabalho colaborativo, a eficácia da utilização de um modelo educativo para o desenvolvimento de competências investigativas em sala de aula como miniprojetos e a construção de conhecimento na área do ensino de química.

Palavras-chave: Educação em ciências naturais, Aprendizagem baseada em problemas, Ensino de ciências, Miniprojetos

Fecha de recepción: 25 de Julio de 2023

Fecha de aceptación: 24 de Noviembre de 2023

Introducción

A continuación se presenta una experiencia de aula, se propone un trabajo asociado al análisis de muestras de orina verificando su pH, en ese orden de ideas se utiliza una técnica tradicional, este método se enfoca en la utilización de repollo morado, cuyo extracto funge como indicador de los niveles de pH contenidos en la orina, si bien la práctica es sencilla, pretende fortalecer los conocimientos de los estudiantes, para el desarrollo de la actividad se toma como muestra a estudiantes de grado octavo del CMAP y estudiantes de grado once, es por ello que se toman temáticas transversales en cuanto al aprendizaje de la química, en este caso patrones fisicoquímicos y comportamiento de un indicador de color para la determinación del pH, para complementar la práctica, se realizan apartados en el artículo que se titulan de manera creativa seguidos de frases construidas por el autor con el fin de enriquecer la curiosidad y sensibilidad del lector. Se hace la aclaración que el contenido del texto es una socialización de experiencia de aula, la cual se desarrolla en Octubre de 2022, siendo esta una estrategia para el abordaje de una temática específica en dos grados diferentes, por lo tanto, la se expone a nivel de narrativa. A su vez se propone la siguiente pregunta problema: ¿De qué manera se pueden Explorar las habilidades de los estudiantes de grado octavo y once mediante la implementación de un miniproyecto para la resolución de un estudio de caso? Las dinámicas de enseñanza en el campo de las ciencias naturales han sido modificadas en los últimos años, desde el surgimiento de las didácticas de las ciencias y su especificidad en áreas del conocimiento como la física, química, matemática y biología, se han establecido diferentes parámetros de enseñanza y aprendizaje que establecen puentes de construcción de conocimiento y una relación particular entre en maestro y el estudiante, no obstante es necesario conocer una disciplina a partir de su aplicabilidad y reconocimiento del contexto inmediato, y mucho más, cuando se trata de ciencia, una disciplina que es poco recibida de manera general por la sociedad, debido a los estigmas y mitos que se levantan alrededor de su discurso y en el contraste con las experiencias negativas de un grupo selecto de una comunidad educativa, es por ello que la educación en química para el desarrollo de esta experiencia de aula, se muestra en estas breves líneas como una estrategia diferente que le apunta a la innovación, reencuentro con una disciplina marginada por la perspectiva de quienes la recibieron por métodos

conductistas y una posibilidad de cambio en el discurso de clase de los docentes en el campo de las ciencias.

Implementemos

Para el desarrollo de esta experiencia de clase se establece un objetivo general: "Explorar las habilidades de los estudiantes del CMAP de grado Octavo y Once mediante la implementación de un miniproyecto para la resolución de un estudio de caso" y dos específicos: a) construir una ruta de aprendizaje sencilla relacionada con el ABP para que se aborde un tema específico del campo de la química amparada en un miniproyecto, b) Validar la ruta de aprendizaje a partir de la capacitación a estudiantes de grado Once dirigida por estudiantes de grado Octavo del CMAP. Para dar cumplimiento a la planeación del propósito de aprendizaje se plantea un paradigma hermenéutico interpretativo, El paradigma hermenéutico presenta características que se enfocan en la comprensión e interpretación de los diferentes escenarios donde los investigadores implementan su propuesta, mediante una perspectiva analítica (Arnal, Latorre y Rincón, 1992). A su vez la metodología está amparada en el desarrollo del problema a contexto y el miniproyecto, una mezcla en la que se cree por parte del investigador tienen convergencias en cuanto a los métodos de enseñanza grupal.

Capacitando mini-maestros por un día

Se preparan los instrumentos de laboratorio y al mismo tiempo se propone la actividad a los estudiantes de grado octavo, se hace la configuración de los grupos del trabajo insitu, con base en el breve análisis de los estudiantes en esta etapa de exploración, se evidencia que la recepción de información, pasión por el aprendizaje y la disciplina es más acentuada en los grados octavos exactamente en 801 de los tres cursos de este grado, se seleccionan diferentes líderes por mesa donde se les expone la situación problema, la cual tiene que ver con el siguiente problema materializado en una situación de contexto real y tres preguntas.

María es una joven de 15 años que en un contexto difícil se enfrenta a diferentes dificultades en su área emocional, esto la lleva a explorar alternativas nocivas para su salud, como el consumo de alcohol ¿Sabías que la orina es una muestra amplia de cuál es el estado actual de tu salud? ¿Crees que puedes tener la capacidad de realizar un análisis de una muestra de orina partir de una técnica tradicional enfocada a los niveles de pH? ¿Cuál crees que es la mejor decisión para María en cuanto al consumo acelerado y prematuro de alcohol? ¿De qué manera se podrían realizar reflexiones frente al consumo de alcohol y psicoactivos en estudiantes de grado Once?

En el proceso de implementación de la propuesta educativa se convocan a estudiantes de grado Octavo que previamente fueron analizados en cuanto a su gusto por la asignatura, se les ha indicado que todo el desarrollo del laboratorio de pH que realizaran con los estudiantes de grado Once es una réplica exacta del ejercicio de aula previamente realizado con el maestro a cargo, es interesante resaltar que esta propuesta a futuro puede ser un elemento clave para disminuir la carga del docente en al aula, tejiendo así habilidades en los estudiantes que los capaciten para el liderazgo y aprendizaje en el campo de las ciencias. A continuación, se muestra la exploración de la ruta de trabajo.

Del problema a la mesa

El pequeño problema tiene tres aspectos importantes, por un lado el contexto inmediato de los estudiantes, por otro lado preguntas que los lleven a resolver un problema y a su vez se materializa en la reflexión del grupo, se hace el montaje paso a paso de lo que se requiere, se les solicitan los siguientes pasos:

Explora la ruta

1. Utilice el mortero para triturar el repollo morado con dos mililitros de agua, triturar hasta que se evidencie una coloración en el recipiente.
2. Filtra el resultado del proceso de trituración en un Beaker colocando papel filtro en la boquilla del recipiente.

3. Una vez filtrado el contenido del fluido, proceder a colocar la muestra de orina en un tubo de ensayo.
4. Bajo método de tanteo, se debe contar con tiempo y cuantas gotas requieres de fluido de repollo hasta que la muestra de orina cambie de color.
5. Utilice una escala de pH para contrastar el color y así analizar el concepto de colorimetría y patrón de pH
6. Realizar un informe de laboratorio con los siguientes apartados:
 - a. Título creativo
 - b. Resumen
 - c. Palabras clave
 - d. Materiales
 - e. Objetivo general
 - f. Objetivos específicos (2)
 - g. Metodología
 - h. Análisis de resultados
 - i. Conclusiones

se entrega por mesa cada una de las diferentes instrucciones y se da un determinado tiempo para la realización de la actividad, seguido de ellos, se espera la participación activa de los estudiantes quienes manifiestan diferentes resultados por mesa en la coloración de la muestra de orina sometida al colorante de origen natural, una vez finalizada esta sección se repite con diferentes miembros en cada mesa, esto con el fin de seleccionar u grupo de líderes que están en la plena capacidad de hacer una pequeña capacitación orientada a los estudiantes de grados superiores que presentan énfasis en el Sena de muestras químicas. Se toman 8 estudiantes del grado 801, quienes guiarán la experiencia que hasta momentos previos a la clase con grado once se mantenía en secreto, cabe resaltar que es curioso analizar que los niños seleccionados son los que por estadística de los profesores presentan más complejidad en su área de convivencia.

Y salimos de las sombras

Los estudiantes de grado Once no habían tenido la oportunidad de ingresar al laboratorio desde grado octavo, debido a las dinámicas de política institucional, pero también debido al confinamiento por pandemia en 2020, todo manifestado por los estudiantes antes de la práctica de laboratorio, por lo tanto se encuentra el cuerpo de estudiantes de grado 1102 y 1103 con dos sorpresas, por un lado la importancia del retorno al espacio del laboratorio y por el otro que la clase sería dirigida por un grupo de niños sin experiencia en lo que es su énfasis de técnico articulado con el Sena, la experiencia fue sumamente gratificante, se hace exactamente lo que se planteó con el grado 801, y en verificación de cada uno de los pasos se evidencia que en uno de los dos cursos del nivel de undécimo hay resistencia por el ejercicio, ya que no había aceptación, sin embargo a medida que el ejercicio se posiciona como una posibilidad de innovación en el aula, integra, motiva y enfoca a los estudiantes en un camino de aprendizaje diferente, se toman parámetros de doctrina institucional como la instrucción militar y se aprovechan para la coordinación en cuanto al desarrollo de sus tareas, es por ello que el paso a paso del problemas establecido seguido de la lista de instrucciones se aborda sin ninguna complicación.

En particular la formación del cuerpo docente en las esferas de pregrado establece una ruta de enseñanza y aprendizaje que se enfrenta al contexto inmediato de los estudiantes solo cuando hay práctica, la cual tiende a ser muy corta y con un énfasis prioritario relacionado con una investigación que se implementará en los siguientes dos semestres, lo cual es una muestra de lo poco que se comparte con los estudiantes, la propuesta de trabajo que se aborda en esta experiencia, le apunta al fortalecimiento del quehacer docente desde que se encuentra en formación de licenciatura y en el ejercicio de su profesión, el aprendizaje basado en problemas es una estrategia relevante puesto que se plasman prácticas cortas que desarrollan conceptos estructurantes complejos a partir del análisis de problemas de su contexto inmediato y a su vez desarrollando una praxis útil que materialice la teoría recibida en la catedra docente.



Figura 1. Implementación de la estrategia con estudiantes de grado octavo y once

Fuente: Elaboración propia

La Figura 1 muestra la interacción entre los estudiantes de grado once y octavo, tal y como si fuese una clase dirigida por capacitadores expertos en el tema, se hace una inspección por cada mesa de trabajo donde se resuelven preguntas que emergían en el momento y así crear un andamiaje cognitivo con todas las partes.

Análisis de experiencia

Se trabaja con estudiantes pertenecientes al Colegio Militar Almirante Padilla, ubicado en el municipio de Soacha y el barrio ducales, en una apuesta por la enseñanza desde los estudiantes y para los estudiantes, siendo así capacitados chicos de grado octavo con el propósito de capacitar por mesas de trabajo a estudiantes de grado once, la actividad se torna interesante debido a la interacción niño adolescente y al buen manejo del tema, la construcción de conocimiento frente al concepto de pH de orina humana, es un puente ideal en el andamiaje cognitivo en la comprensión de la salud, teniendo en cuenta el componente químico como eje procedimental y el componente biológico como eje transversal, se implementa una de las estrategias que se utilizan en la investigación titulada

Análisis socioambiental del humedal Tierra Blanca: Una propuesta educativa para el desarrollo de habilidades investigativas.

A través de los años se ha evidenciado el trabajo de los docentes frente al campo de la enseñanza con visiones de que son los de la guardería, los que simplemente usan bombas para animar a los niños en el aula de clases, si es el caso de un docente de primaria o simplemente el terror del bachillerato cuando se da el primer tema del área de cálculo, de cualquiera de esas perspectivas en la que la sociedad, los estudiantes, padres y hasta los mismos colegas han catalogado a los maestros en el presente siglo y más con el déficit de atención en los estudiantes, ya que es evidente que en realidad no quieren estar en la escuela, más bien prefieren terminar rápidamente el bachillerato o en las excepciones aquel que llegó a grado noveno para entregarse por completo a un lazo invisible pero placentero y que desgraciadamente consumirá sus días, tiempo, juventud, talento y conocimiento en una fábrica que probablemente fabrique algún material que se exporta a otro país, dichas problemáticas se evidencia en pleno siglo XXI y es allí es donde el maestro en formación, como el maestro de escuela y el maestro universitario deben ser agentes de cambio para esta sociedad, es por esta razón que se hace indispensable hablar del papel del docente visto como un sujeto de conocimiento, que encarna el saber, que guía a su estudiante hacia perspectivas frescas, críticas, reflexivas y que produzcan conocimiento. La educación en química, es un reto para todos los maestros, ya que se necesita establecer un papel que quite la creencia de que es una ciencia compleja de entender, motivando así el interés en los estudiantes para comprender su contexto inmediato; la educación en química puede generar diferentes interrogantes en quienes la estudian incluso a niveles culturales, por eso se hace relevante la enseñanza de los conceptos y componentes epistémicos en el campo de la química (Fernández y Moreno, 2008).

Al comprender la mente como una extensión de las interacciones eléctricas, hormonales y químicas del cerebro para comprender los estímulos del entorno, podríamos comprender lo que llamamos realidad, que podría ser a abstracción de una serie de acontecimientos en un espacio tiempo determinado en dicho entorno y que con ayuda de las ideas, la memoria, la razón y el pensamiento puede comprenderse dicha abstracción, a veces el sujeto ve lo que quiere ver, por ejemplo platón aseguró que el conocimiento se genera por medio de las imágenes e ideas

que el hombre capta de su contexto. El condicionamiento de los sujetos desde la psicología, según Agudelo y Guerrero (1973) citando a Skinner mencionan que:

“En la actualidad es evidente ver un grado de control considerable, como lo muestran las instituciones penitenciarias, organizaciones militares, la industria y el comercio, que condiciona al sujeto pero que al mismo tiempo le brinda una “comodidad” dentro de ese sistema” (p. 21).

Para Amalfy (2015) Los mini proyectos son pequeñas tareas que muestran una serie de actividades novedosas que motivan a los estudiantes y se pretende tener resultados en la solución de problemáticas más prácticos que en lo convencional, se proponen a partir de objetivos claros y la aplicación de un concepto de aprendizaje en un determinado tiempo trazado por el maestro a cargo, es por esta razón que se utiliza esta modalidad de enseñanza ya que se cree que el aprendizaje tiene un fundamento en la motivación y en el uso de la creatividad con un pequeño toque de reducción en el tiempo, si bien los estudiantes no están acostumbrados a largas cátedras de doctorado aún en las aulas se proponen espacios desgastantes, sin embargo la propuesta de los mini proyectos se propone como una alternativa viable y segura para construir conocimiento en los estudiantes.

De igual manera, seguida del uso de mini proyectos se toman postulados del aprendizaje basado en problemas o ABP, no solo es utilizado como modelo de enseñanza en la educación superior, sino que se adopta como parte de enseñanza creativa en las aulas de clase convencionales de corte escolar, Según la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. En ejecución, el sin el modelo de ABP se usa de la siguiente secuencia: se expone la información y se busca una aplicación en la resolución de un problema, diferente al uso de la estrategia como: se presenta el problema, se identifica la variable, se busca la mejor solución posible, se explora el problema en grupos de trabajo compartiendo experiencias que los lleva a la reflexión frente a la situación y es allí donde se genera una plena experiencia de aprendizaje basado en ABP.

Para finalizar y no menos importante se hace una recomendación en cuanto a la formación del profesorado en la enseñanza de las ciencias en básica y media, sin embargo para Guevara (2010) el proceso puede ser lento al inicio Puesto que estudiantes como profesores deben cambiar toda su perspectiva de aprendizaje, al

mismo tiempo deben asumir una responsabilidad académica y así se puedan realizar acciones poco convencionales en un ambiente de enseñanza y aprendizaje no convencional.

Conclusiones

Es notorio para los estudiantes el desarrollo sistemático de la propuesta de aula, desde los problemas de caso hasta el paso a paso del laboratorio, se recepcione de buena manera la práctica y la interacción de estudiantes de diferentes edades, teniendo en cuenta el uso de

mini proyectos, fue esencial para esta práctica de cátedra y laboratorio, se evidencia que ayuda a mitigar la carga en la actividad docente y ayuda en la relación académica para que pueda gestar un puente de conocimiento a partir de una nueva estrategia.

La educación en química debe ser abordada desde el contexto y para el contexto, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe ser recíproco, puesto que es notorio como se asume el rol "capacitadores" por parte de estudiantes de grado octavo, la aplicación de estudios de caso hipotéticos y problematizadores, se muestra como una alternativa que engancha a la comunidad estudiantil, la interacción con los estudiantes de grado once muestra resultados positivos para que se genere aprendizaje sin importar la edad de quién enseñe.

Los estudiantes de grado Once, exactamente los cursos 1102 y 1103 muestran gran participación en el proceso de implementación de la propuesta debido a la curiosidad despertada en ellos a causa de la dirección por parte de los niños de grado Octavo, lo cual se toma como provecho para que se creen líneas de comunicación y así aportar al desarrollo de su conocimiento en el campo de la química mediante la estimulación de su capacidad de preguntarse para resolver problemas del cotidiano.

La relación entre el aprendizaje basado en problemas y el desarrollo de mini proyectos en el aula de clases se presenta como una alternativa didáctica en el marco de la hermenéutica interpretativa, por lo tanto para el docente en ejercicio se hace útil para abordar temas de su contexto inmediato como el consumo de

alcohol en adolescentes o sustancias alucinógenas, el desarrollo de la reflexión para responder las preguntas es una muestra de la interacción maestro y estudiante y el objeto de conocimiento abordado en cada caso citado.

Referencias

Agudelo, R. y Guerrero, J. (1973). El sistema psicológico de B. F. Skinner. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 5(2), 191-216.

Amalfy, A. (2015). *Los mini-proyectos en ciencias naturales: una apuesta al fortalecimiento de competencias científicas en los estudiantes de séptimo del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela*. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación Bucaramanga.

Arnal, J., Del Rincón, D. y La Torre, A. (1992). Capítulo 2 Naturaleza de la investigación educativa. En: *Investigación educativa, fundamentos y metodología* (pp. 24-49). Barcelona: Ed. Labor.

Fernández, J. y Moreno, J. (2008). La química en el aula: entre la ciencia y la magia. En: *Jornadas sobre Nuevas Tendencias en la Enseñanza de las Ciencias y las Ingenierías*. Murcia. <https://www.researchgate.net/publication/39745810>.

Guevara, G. (2010). Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 11(20), 142-167.