

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES ALTERNATIVAS DE QUÍMICA OCTAVO GRADO CON ENFOQUE CREATIVO E INNOVADOR

Alternative experimental activities of eighth grade Chemistry with a creative and innovative approach

MSc. Milagros Domitila Torres Cruz*, <https://orcid.org/0000-0002-7330-3665>

MSc. José Antonio Prendes Sans, <https://orcid.org/0000-0002-2291-6306>

MSc. Milagros Rodríguez León, <https://orcid.org/0000-0002-8705-5762>

Universidad de Oriente, Cuba

*Autor para correspondencia. email milagrosd@uo.edu.cu

Para citar este artículo: Torres Cruz, M. D., Prendes Sans, J. A. y Rodríguez León, M. (2023). Actividades experimentales alternativas de Química octavo grado con enfoque creativo e innovador. *Maestro y Sociedad*, 20(3), 731-739. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

Introducción: El presente trabajo tiene como objetivo socializar los resultados del empleo de actividades experimentales alternativas en la asignatura, con un enfoque creativo e innovador. Materiales y métodos: Sin embargo, la aplicación de métodos teóricos y empíricos de investigación evidencian que aún existen dificultades en cuanto al protagonismo del estudiante en el desarrollo de estas actividades, su carácter creativo, problematizador y contextualizado. Resultados: El experimento constituye la principal forma que tiene la enseñanza de la Química, de que los estudiantes se familiaricen directamente con los fenómenos y procesos relacionados con las sustancias, sus propiedades y aplicaciones. Discusión: En el programa de Química, para la secundaria básica cubana, se incluye la realización de actividades experimentales dirigidas a ese propósito. Conclusiones: La creatividad puede ser desarrollada mediante el diseño e implementación de actividades experimentales alternativas y complementarias, a las ya concebidas en el programa de la asignatura, tal como lo demuestra la propuesta innovadora realizada e implementada con éxito por los autores de este trabajo.

Palabras clave: enseñanza de la Química, actividades experimentales, secundaria básica, enfoque creativo e innovador.

ABSTRACT

Introduction: The present work aims to socialize the results of the use of alternative experimental activities in the subject, with a creative and innovative approach. Materials and methods: However, the application of theoretical and empirical research methods show that there are still difficulties regarding the role of the student in the development of these activities, their creative, problematizing and contextualized nature. Results: The experiment constitutes the main way that Chemistry teaching has, so that students become directly familiar with the phenomena and processes related to substances, their properties and applications. Discussion: In the Chemistry program, for the Cuban secondary school, the realization of experimental activities directed to that purpose is included. Conclusions: Creativity can be developed through the design and implementation of alternative and complementary experimental activities, to those already conceived in the course program, as demonstrated by the innovative proposal carried out and successfully implemented by the authors of this work.

Keywords: teaching of Chemistry, experimental activities, basic secondary, creative and innovative approach.

Recibido: 26/11/2022 Aprobado: 18/2/2023

INTRODUCCIÓN

La educación cubana se encuentra inmersa en grandes cambios y transformaciones. Como parte de esta, la educación secundaria básica se perfecciona con el propósito de contribuir, desde edades tempranas, a la formación de hombres y mujeres capaces de construir una sociedad mejor. Lograr esta aspiración significa

concebir un proceso de enseñanza-aprendizaje cuyo accionar estimule a los estudiantes a implicarse de manera productiva y directa en el aprendizaje, con un enfoque creativo e innovador.

El modelo actual de la secundaria básica cubana expresa entre sus objetivos generales el siguiente:

Solucionar problemas propios de las diferentes asignaturas y de la vida cotidiana con una actitud transformadora y valorativa, a partir de la identificación, formulación y solución de problemas, mediante el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas, así como de las experiencias y hábitos de estudio, de su comunicación, es decir, expresarse, leer, comprender y escribir correctamente; actuar con un nivel de independencia y autorregulación de su conducta adecuado a su edad. (Colectivo de autores de la dirección nacional de secundaria básica y el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, 2007, p. 12)

La visión expresada en el objetivo anterior refleja la necesidad de que en este nivel de enseñanza se propicie un proceso de enseñanza-aprendizaje que se caracterice por el empleo de métodos que contribuyan a potenciar el desarrollo cognoscitivo de los estudiantes, de modo que los prepare para enfrentar con éxito su continuidad de estudios con capacidad innovadora y transformadora. Para alcanzar tal propósito, es necesario asumir que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el sujeto que aprende no es un receptor pasivo de información, sino que, debe elaborar nuevos conocimientos a partir de los que ya posee, por lo que adquiere un papel activo. Fomentar la creatividad en las aulas no requiere grandes inversiones sino simplemente hacer las cosas de forma distinta para lograr resultados diferentes.

Múltiples son los estudios que se han realizado acerca de la creatividad y sus implicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje. De acuerdo con Valero (2019, p. 161):

(...) educar en la creatividad implica enseñar para la transformación y formación de personas que sean fecundas en aspectos como la originalidad, la flexibilidad, la proyección de futuro, la iniciativa, la confianza, la valentía ante nuevos retos, así como que estén capacitadas y adiestradas para afrontar problemas y un sinfín de nuevas realidades a lo largo de su proyecto de vida.

Para el sistema educacional, en cualesquiera de sus enseñanzas, constituye un verdadero reto incentivar la incorporación de formas de aprendizaje creativo, mediante propuestas innovadoras. Urge la promoción de formas de aprender que promuevan el carácter activo de los individuos en sus contextos de actuación, contribuyendo en el desarrollo de sujetos con capacidad de transformación, de manera que cuando sea necesario tengan la capacidad de actuar como agentes de cambio en los espacios en que los que se desenvuelvan. Para lograrlo se requiere desterrar totalmente el uso del paradigma tradicional; centrado en un modelo memorístico, conductista y dirigido a la reproducción y asimilación pasiva de saberes; donde el profesor cree poseer la verdad absoluta y deviene en el centro del proceso.

Sánchez, Pérez y Remedios (2022, p. 306) al caracterizar el aprendizaje creativo plantean que: “es una forma diferente de aprendizaje en la cual juegan un rol fundamental los procesos subjetivos que exteriorizan los estudiantes al realizar las tareas de forma motivada, original e independiente”.

La creatividad se refiere a la capacidad de crear de una persona. Consiste en encontrar procedimientos o elementos que permitan realizar labores de forma distinta a la habitual, para lograr un determinado objetivo. El psicólogo Vygotsky (1987, p. 34), se refirió a la creatividad como actividad, y al respecto la definió de la siguiente forma: “cualquier tipo de actividad del hombre que cree algo nuevo, ya sea cualquier cosa del mundo exterior producto de la actividad creadora o cierta organización del pensamiento o de los sentimientos que actúe y esté presente”.

En la definición dada por Vygotsky, se identifican dos rasgos importantes, el primero está referido a la creación de algo nuevo. Llevado esto al proceso de enseñanza-aprendizaje se puede comprender que ese producto nuevo hace referencia a un nuevo conocimiento, pero no tiene que ser novedoso para la ciencia, sino novedoso para el estudiante, porque era desconocido para él. Es decir, la actividad que conduce al estudiante al establecimiento de nuevas conexiones o relaciones entre los conocimientos que ya posee y como resultado obtiene un nuevo conocimiento, un producto nuevo para él, aunque conocida para la ciencia, es una actividad creativa.

Otro aspecto importante contemplado en la definición dada por Vygotsky, es el referido al componente afectivo, es decir, los sentimientos. Como plantean Armada, Arteaga y del Sol (2016, p. 86): “para él la creación no solo se da con la participación de los recursos cognitivos que posee el individuo, sino también, con la participación de los recursos afectivos”.

En relación con la unidad que debe darse entre los recursos cognitivos y los afectivos en el proceso creativo, una reconocida autora en la temática expresa:

Ninguna actividad creadora es posible o explicable solo por elementos cognitivos o afectivos que funcionan independientemente unos de otros. Actividad creadora es la de un sujeto que, precisamente, en el acto creador, expresa sus potencialidades de carácter cognitivo y afectivo en unidad indisoluble. Y es precisamente esa unidad condición indispensable para el proceso creativo (Mitjans, 1994, p. 38).

O sea, para el desarrollo de una actividad creativa no es suficiente contar con los recursos cognitivos necesarios, es imprescindible también que el que la desarrolla sienta la necesidad y los deseos de realizarla. Esto se propicia, en gran medida, cuando el objeto de la actividad está vinculado directamente con el contexto donde la persona se desenvuelve. Al respecto, Quispe (2021, p. 98) señala que:

toda actividad realizada por el hombre que sea novedosa, atractiva a los sentidos y original es producto de la creatividad, más aún si su objetivo es dar solución a un problema del contexto o satisfacer una necesidad, pues la persona pone en juego sus habilidades y destrezas que han sido adquiridos producto de las experiencias vividas en el entorno y el contexto donde se desenvuelve.

Por su parte, Gestalt y Ruño (2021) concuerdan al afirmar que la creatividad permite a las personas enfrentarse a la realidad y encontrar soluciones a los problemas cotidianos. En esa misma línea de pensamiento Suarez, Delgado, Pérez y Barba (2019) expresan que para el desarrollo de la creatividad es importante la relación entre lo personal y lo social. Llevando esto al proceso de enseñanza –aprendizaje asumen que los docentes juegan un rol importante en el desarrollo de la creatividad de los estudiantes, debido a que incentivarán espacios y momentos en los que se fortalezca esta capacidad.

Del mismo modo Elizondo (2018, p. 153) plantea que: “La creatividad es mucho más que una cuestión cognitiva, es un proceso sociocultural en el que interactúan componentes subjetivos y contextuales”. En ese sentido abunda que las emociones, los vínculos y los objetos de la cultura juegan un papel destacado en los procesos creativos, por lo que en la educación para la creatividad es importante construir contextos que promuevan diferentes habilidades cognitivas y socio-emocionales.

En Cuba se ha concebido el inicio del estudio de la asignatura Química desde la secundaria básica, específicamente en el octavo grado. Esta asignatura tiene como objeto de estudio las sustancias y las reacciones químicas que estas experimentan. La Química es una ciencia teórico-experimental, por lo que la sólida adquisición de saberes sobre las sustancias y sus transformaciones está asociada íntimamente al nivel motivacional y científico que conlleva la actividad experimental, dada su contribución a la independencia cognoscitiva de los estudiantes y a su actividad creadora. El experimento químico escolar puede aplicarse en todas las etapas por las que transcurre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y en cualquier nivel educacional, siempre adecuándose a la edad y los conocimientos de los estudiantes.

En relación con la importancia del experimento químico escolar Polanco, Martínez y López (2019) expresan que la realización del experimento en cualquiera de sus variantes contribuye al desarrollo no tan solo de habilidades manipulativas en los estudiantes sino también y, sobre todo, al desarrollo del pensamiento y con él al análisis científico de la realidad. Y es que mediante el uso del experimento químico escolar se establece una sólida relación entre la teoría y la práctica, se reafirma el criterio de la práctica como criterio de la verdad y se desarrolla un pensar científico. No obstante, lo expresado anteriormente, en relación con las potencialidades del experimento químico en el proceso formativo, es criterio de los autores que aún no se trabaja lo suficiente para aprovechar sus bondades, de modo que se logre la formación de un estudiante más preparado para enfrentar los retos que impone una realidad cada vez más compleja y cambiante.

La experiencia personal de los autores, así como una indagación realizada con otros profesores con más de diez años de experiencia en la enseñanza de la Química en la secundaria básica, indican que existen dificultades como:

- Predominio de las actividades experimentales demostrativas donde el protagonismo lo tiene el profesor, limitando de esta forma la actividad del estudiante en el proceso de aprendizaje.
- La mayoría de las actividades experimentales que se realizan tiene como fin una simple ilustración de los aspectos teóricos siguiendo una receta pormenorizada de los pasos a desarrollar.
- Las actividades experimentales que se desarrollan no se conciben con un enfoque problémico, investigativo, en el que el estudiante tenga que ser protagonista de su aprendizaje.

- Generalmente, durante el desarrollo de las actividades experimentales, no se aprecia la utilización de situaciones de la vida diaria que permitan contextualizar el aprendizaje de los contenidos químicos.

El presente trabajo tiene como objetivo socializar los resultados de la experiencia llevada a cabo por los autores, a partir de la implementación de actividades experimentales alternativas para Química octavo grado, con un enfoque creativo e innovador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el desarrollo de la investigación fueron empleados métodos teóricos como el análisis-síntesis y la inducción-deducción, que permitieron el análisis, comprensión y sistematización de los referentes teóricos relacionados con la problemática investigada, emitir criterios y valoraciones, así como arribar a conclusiones. Se empleó, además, la modelación, que permitió el diseño de las actividades experimentales alternativas que luego fueron implementadas en la muestra seleccionada.

Como métodos empíricos se utilizaron:

- Análisis documental para la revisión de los documentos que norman todo lo relacionado con la educación secundaria básica y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en el octavo grado, con énfasis en lo referido a las actividades experimentales.
- La observación a clases, que permitió constatar la realización de las actividades experimentales alternativas por parte de los estudiantes y el impacto de las mismas en su aprendizaje.
- La entrevista a docentes se empleó con el propósito de profundizar en la problemática investigada y en el impacto de las actividades experimentales alternativas propuestas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura.
- La encuesta a estudiantes permitió constatar el nivel de satisfacción con la aplicación de la propuesta.

Se tomaron como muestra para el desarrollo de la investigación 91 estudiantes correspondientes a la matrícula de 3 grupos, cada uno de ellos ubicado en una de tres secundarias básicas diferentes de la provincia Santiago de Cuba. En la muestra seleccionada se incluyeron también 3 docentes que impartieron la asignatura en ese período.

Todos los materiales empleados por los estudiantes para el desarrollo de las actividades experimentales alternativas eran de fácil adquisición y la realización de estas se concebía para sus hogares, por lo que podían ser auxiliados y supervisados por sus hermanos, padres u otros miembros del núcleo familiar. Al respecto se precisa que antes de iniciar la implementación de las actividades experimentales alternativas se desarrollaron encuentros con los familiares, donde se les explicaron aspectos como: importancia, características, objetivos y alcance de la propuesta, lo que propició total aceptación y colaboración con la iniciativa.

RESULTADOS

Los conceptos reacción química y sustancia se reconocen como las dos líneas directrices generales del curso de Química en la escuela. Desde la secundaria básica se inicia un tratamiento paralelo de ambas líneas con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos de la asignatura en el nivel medio.

En el octavo grado se abordan las características fundamentales de las reacciones químicas, pero a un nivel empírico, de ahí que se defina en su aspecto externo el fenómeno reacción química como transformación de unas sustancias en otras, con variación de energía.

Además, se inicia el estudio de las manifestaciones que permiten predecir la ocurrencia de una reacción química (cambio de coloración, formación o desaparición de un sólido, un líquido o un gas y el desprendimiento o absorción de energía mediante luz o calor), así como se plantea la diferencia entre mezcla y reacción química y entre fenómeno físico y fenómeno químico.

Las actividades experimentales en Química se diferencian en tres tipos fundamentales:

- a) Experimentos de clase: Son cortos trabajos que realiza el estudiante durante la clase orientado por su profesor, como parte del estudio de un tema determinado.
- b) Prácticas de laboratorio: Se trata de tareas experimentales que debe resolver el estudiante en el

transcurso de la unidad o terminada esta, con una duración de un turno completo. En ellas los estudiantes podrán aplicar todo lo aprendido anteriormente.

c) Demostraciones: Son experimentos realizados por el profesor, como parte de la clase.

La revisión de la literatura docente para la asignatura y el grado permitió comprobar que solo se conciben dos prácticas de laboratorio, la primera dirigida a la separación de los componentes de una mezcla y la segunda a la obtención de dióxido y al estudio de algunas de sus propiedades.

La orientación de estas prácticas de laboratorio aparece en el libro de texto y en ellas se indican detalladamente todos los pasos a seguir por el estudiante en su realización, dejando poco margen a la creatividad del estudiante. Se indica también la realización de siete experimentos de clase con similares características, en su mayoría referidos a las operaciones fundamentales para la separación de mezclas.

Partiendo de los fundamentos teóricos anteriores, así como del análisis de la concepción actual de las actividades experimentales de Química para el octavo grado, los autores de este trabajo se dieron a la tarea de concebir e implementar en varias secundarias básicas de Santiago de Cuba, una propuesta innovadora.

¿Por qué se considera innovadora la propuesta de actividades experimentales de Química octavo grado que se realiza en este trabajo? En primer lugar, porque cambia radicalmente la visión actual de la forma en que se desarrollan las actividades experimentales y, además, porque están diseñadas para estimular el protagonismo de los estudiantes en su propio aprendizaje y, también, desarrollar la creatividad e independencia, cualidades necesarias para la formación, desde la adolescencia, de futuros hombres y mujeres preparados para enfrentar y resolver los problemas cada vez más complejos que impone la realidad.

Al respecto, Ordaz y Britt (2018, p. 16), plantean:

Así como el conocimiento es inacabado y está en constante crecimiento, el docente de Química debe estar en constante búsqueda, tanto para actualizarse en esta área, como de las herramientas pedagógicas que puede disponer para convertir su clase en un espacio más acorde para el aprendizaje y la formación.

Otra característica que presentan las actividades experimentales propuestas es la posibilidad de su realización en diferentes espacios, no solo en el laboratorio químico escolar, sino también en el hogar, haciendo uso de materiales de fácil adquisición.

Es preciso aclarar que la propuesta no pretende eliminar ni sustituir las que están concebidas en el programa. Justamente, debido a que pueden desarrollarse en los propios hogares de los estudiantes, con la colaboración y supervisión de otros miembros del núcleo familiar, de forma individual o a través de los equipos de estudio ya creados, se convierten en una útil alternativa para los docentes, con un carácter innovador y, además, propicia el desarrollo de un espíritu creativo en los estudiantes, de ahí que se les llame actividades experimentales alternativas con un enfoque creativo e innovador.

La propuesta consta de un total de 10 actividades experimentales de Química para el octavo grado, de ellas se han seleccionado 3 que serán presentadas a continuación:

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL # 1

Título: ¿Mezcla o reacción química?

Objetivo: Identificar mezclas y reacciones químicas utilizando materiales de fácil adquisición en el hogar.

Desarrollo:

Materiales a utilizar: Vasos desechables, cucharita plástica, arena, aserrín, sal de cocina, azúcar blanca o refino, aceite de cocina, vinagre, jugo de limón, bicarbonato de sodio, alcohol de farmacia y agua.

Orientación a los estudiantes: Diseña diferentes variantes que permitan, a través de combinaciones de los materiales que se disponen, identificar mezclas y reacciones químicas. ¿En qué te has basado para diferenciarlas? Argumenta. De las mezclas obtenidas, ¿cuáles son homogéneas y cuáles heterogéneas? Argumenta. ¿Qué método de separación emplearías para separar los componentes en cada mezcla? Justifica. Confecciona una tabla donde al lado de cada mezcla coloques el método de separación correspondiente. Valora en cada caso si el método de separación sugerido está en correspondencia con las propiedades físicas de los componentes. Elabora un resumen de toda la información obtenida para que lo presentes al profesor de Química en la próxima clase.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL # 2

Título: ¿Te gustaría preparar un regalo para mamá?

Objetivo: Preparar una colonia casera a partir de fuentes naturales.

Desarrollo:

Las disoluciones líquidas, es decir, las disoluciones de sólidos, líquidos o gases en líquido, fundamentalmente agua, son las más importantes y las de uso más frecuente en química. Ellas desempeñan una función esencial en la vida diaria, pues se emplean constantemente en el hogar, en el laboratorio y en la industria. En la producción de azúcar, refrescos, bebidas alcohólicas, perfumes, jabones, colorantes, pinturas, etcétera, se utilizan disoluciones líquidas.

¿Qué les parece si obsequiamos a mamá con un perfume elaborado por su hijo? ¿Cómo lo podríamos hacer si contamos con alcohol de farmacia y algunos materiales de origen vegetal como flores, pedazos de tallo y frutos con un olor agradable?

Experimento:

Materiales a utilizar: Alcohol de farmacia, hojas de tomillo, romero, menta, ramas de canela, pétalos de rosa, piel de naranja o limón, agua.

Orientación a los estudiantes: Consulta en un diccionario, enciclopedia digital o impresa, en una farmacia donde se elaboren fitofármacos o con tus familiares adultos, a qué se llama maceración. Utilizando esta técnica y algunos de los materiales que se indican, de acuerdo con su preferencia, realice la preparación en un recipiente de vidrio. Usa alcohol de farmacia para la preparación. Indaga en alguna de las fuentes señaladas anteriormente por qué no es conveniente emplear agua en esta etapa del proceso. Guarda la preparación en un recipiente de vidrio y consérvala en reposo durante dos semanas aproximadamente. Una vez transcurrido ese tiempo, ¿qué método de separación de mezclas sería el más conveniente para eliminar los residuos vegetales y dejar únicamente la disolución alcohólica? Añadir agua, si es necesario, para suavizar la colonia casera.

Elabora un resumen con los resultados de tu experiencia para que lo presentes al profesor de Química en la fecha que él te lo solicite.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL # 3

Título: ¿Cómo podríamos comprobar la presencia del dioxígeno en el aire?

Objetivo: Comprobar a través de un experimento sencillo la presencia del dioxígeno en el aire.

Desarrollo:

En el libro de texto Química Secundaria Básica Parte I se expresa que el aire es una mezcla gaseosa compuesta por distintas sustancias y que entre los componentes del aire se encuentra una sustancia denominada dioxígeno, la cual representa el 21% de su composición. ¿Cómo podríamos comprobar experimentalmente la presencia del dioxígeno en el aire?

Experimento (Variante A):

Materiales a utilizar: Dos frascos de vidrio transparente, de tal forma que uno quepa perfectamente dentro del otro, vela de aproximadamente 3 cm de largo, masilla o plastilina, caja de fósforos o fosforera, agua.

Orientación a los estudiantes: Indaga con algún adulto, en el libro de texto Ciencias Naturales de la enseñanza primaria o en algún diccionario o enciclopedia, acerca de la combustión, en qué consiste este fenómeno, qué componentes se requiere para que la misma ocurra. Con los materiales que dispones idea una forma para comprobar la existencia del dioxígeno como parte de la composición del aire. Anota cuidadosamente todo lo observado y trata de dar una explicación a cada hecho. ¿A qué conclusión podemos arribar con respecto a la composición del aire como resultado del experimento?

Experimento (Variante B):

Materiales a utilizar: Dos frascos de vidrio transparente, de tal forma que uno quepa perfectamente dentro del otro, trozo de lana de acero, trozo de madera, agua.

Orientación a los estudiantes: La lana de acero es muy usada en los hogares para la limpieza de útiles de cocina, el acero tiene en su composición hierro. ¿Qué ocurre con los objetos de hierro cuando se encuentran a la

intemperie? Con los materiales que dispones idea una forma para comprobar la existencia del dióxigeno como parte de la composición del aire. Anota cuidadosamente todo lo observado y trata de dar una explicación a cada hecho. Recuerda que en este caso la transformación que debe ocurrir es lenta por lo que debes esperar varios días para poder observar algún cambio. ¿A qué conclusión podemos arribar con respecto a la composición del aire como resultado del experimento? Elabora un resumen con los resultados de tu experimento para que lo presentes al profesor de Química en la fecha que te lo indique.

Para constatar la realización de las actividades experimentales alternativas por parte de los estudiantes y el impacto de las mismas en su aprendizaje, se realizaron 10 observaciones a clases, coincidiendo con las actividades docentes donde estaba previsto controlar el desarrollo de los experimentos.

Los resultados de las observaciones a clases realizadas se detallan a continuación:

- De la muestra total de estudiantes conformada por 91, un total de 86, para un 94,5%, realizó las 10 actividades experimentales alternativas. Los 5 estudiantes restantes realizaron al menos 7, teniendo como principal causa de la no realización, problemas de salud.
- Durante el control de la realización de las actividades experimentales alternativas los estudiantes mostraron avances en el aprendizaje sobre contenidos relacionados con: identificación de mezclas heterogéneas y disoluciones, selección de métodos de separación de mezclas, identificación de procesos físicos y químicos, comprobación de la presencia del gas dióxigeno en el aire, por solo citar algunos ejemplos. Todos estos contenidos corresponden al programa de Química octavo grado.
- En relación con lo expresado en el párrafo anterior se significa además que, lograron vincular esos contenidos con situaciones de la vida cotidiana, desempeñando un papel activo en la apropiación del nuevo conocimiento al desarrollar la actividad experimental.
- Las entrevistas realizadas a los 3 docentes que imparten la asignatura en los 3 grupos escogidos aportaron los siguientes criterios, con respecto a la propuesta de actividades experimentales alternativas:
- Su aplicación es factible en la práctica pedagógica, pues está en correspondencia con las exigencias del programa de Química octavo grado.
- No interfieren en el desarrollo de los experimentos químicos concebidos en el programa de Química octavo grado, todo lo contrario, al responder a los objetivos del programa y desarrollarse fuera del ámbito escolar, amplían las posibilidades para que los estudiantes se apropien de conocimientos y habilidades fundamentales de la asignatura.
- Favorece la independencia y creatividad de los estudiantes, su protagonismo en el proceso de adquisición del nuevo conocimiento y el vínculo con su realidad al relacionar los contenidos químicos con hechos y situaciones de la vida cotidiana. Todo lo anterior apunta a un proceso de enseñanza aprendizaje con enfoque creativo e innovador.
- El desarrollo de las actividades experimentales alternativas pudo constatarse mediante el empleo de diferentes vías, como son: la presencia del profesor o estudiantes líderes del grupo, con mejor aprovechamiento académico, en las casas donde habitualmente se reúnen los estudiantes en equipos de estudio y, mediante el control de este trabajo independiente en aquellas clases donde se planificó su realización.

En la encuesta para medir el nivel de satisfacción de los estudiantes, participaron los 91 que conformaban la muestra, para un 100 %.

La encuesta incluía una única pregunta con diferentes opciones, así como una escala con cinco categorías para medir el nivel de satisfacción de los estudiantes. La pregunta en cuestión expresa lo siguiente:

En relación con las actividades experimentales alternativas desarrolladas en la asignatura Química, responda con una de las siguientes opciones, en orden de satisfacción, de mayor a menor: Totalmente Satisfecho (TS), Bastante Satisfecho (BS), Satisfecho (S), Poco Satisfecho (PS) e Insatisfecho (I).

- a) ___ Posibilidades que tienen para mejorar la comprensión de los contenidos en la asignatura.
- b) ___ Oportunidades que brindan para el desarrollo de la independencia y creatividad.
- c) ___ Potencialidades que tienen para el vínculo de los contenidos de Química con los procesos de la vida cotidiana.

- d) ___ Dificultad para la realización de las actividades experimentales alternativas.
- e) ___ Deseos de que esta experiencia se repita en otra asignatura o en la asignatura Química en noveno grado.
- f) ___ Deseos de que se incremente el número de experimentos a desarrollar.

Los resultados de la encuesta se reflejan en el siguiente gráfico:

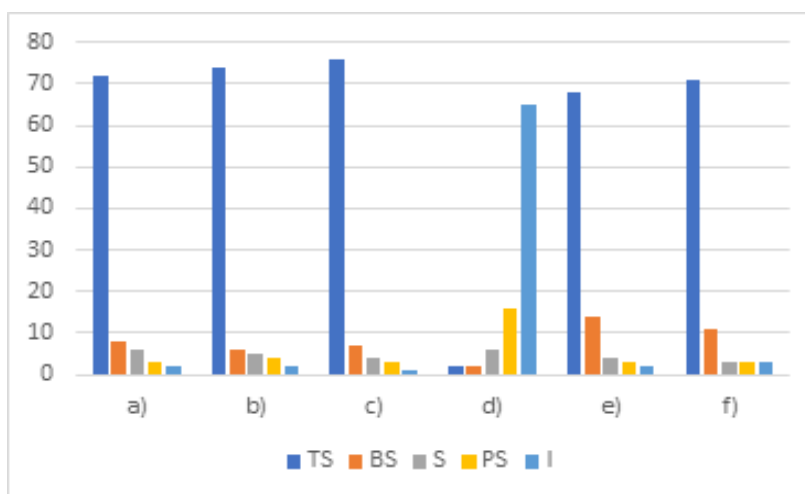


Gráfico 1 Resultados de la encuesta

DISCUSIÓN

La Química, como ciencia teórica experimental, requiere para su comprensión del desarrollo de actividades experimentales dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje, cuando esta rama del conocimiento se convierte en una asignatura del currículo, en cualesquiera de los niveles educativos.

En el octavo grado de la secundaria básica cubana se concibe el desarrollo de varias actividades experimentales en forma de prácticas de laboratorio, experimentos de clase y demostraciones, en el caso de estas últimas con el protagonismo de los docentes.

La revisión exhaustiva de la documentación escolar permitió comprobar que estas actividades, tal como están diseñadas, no favorecen la creatividad de los estudiantes, su participación activa, la búsqueda de información y, por ende, no movilizan adecuadamente su esfera motivacional al no estar relacionadas, todo lo que se debiera, con el contexto en el cual desarrollan su vida.

Todo lo anterior conllevó a los autores de este trabajo a la elaboración de diez actividades experimentales alternativas, con un enfoque creativo e innovador, las cuales, sin sustituir a las concebidas en el programa de la asignatura, se desarrollaron fuera del ámbito escolar, con la colaboración de integrantes del núcleo familiar, requiriendo de la búsqueda de información, la indagación, la observación, el diseño de aparatos, entre otros aspectos favorecedores de la creatividad en los estudiantes para dar solución a las problemáticas planteadas.

La implementación en la práctica educativa de las diez actividades experimentales alternativas elaboradas como resultado de esta investigación, pudo ser controlada sin dificultades por los docentes, utilizando diferentes vías para ello, con énfasis en la clase designada de acuerdo con la dosificación establecida.

En dichas clases se pudo constatar, entre otros aspectos, que el desarrollo de las actividades experimentales alternativas favoreció en los estudiantes la apropiación de conocimientos correspondientes al programa de la asignatura, su vínculo con situaciones de la vida cotidiana, así como el desarrollo de habilidades tales como la observación y otras propias del trabajo experimental, desde una actividad motivante y creativa resultado de la manera en que fueron concebidas estas actividades experimentales, por lo que a juicio de los autores se convierte en una propuesta innovadora.

La aceptación de la propuesta, tanto de estudiantes como de docentes incluidos en la muestra, fue corroborada en la encuesta y entrevistas realizadas, las cuales contaron con un gran nivel de satisfacción, no solo por su factibilidad y pertinencia, sino también por lo que aporta al aprendizaje y al desarrollo de la creatividad en los estudiantes.

CONCLUSIONES

El carácter creativo de las actividades experimentales en la asignatura Química, está determinado por características tales como:

- Deben estar proyectadas de tal forma que el estudiante tenga una participación activa en su desarrollo, por lo que no deben ser, de ninguna manera, una receta o secuencia de pasos preestablecidos, donde prácticamente es nula la creatividad del estudiante.
- Deben movilizar la esfera motivacional del estudiante. Una de las vías más plausibles para el logro de este propósito es el vínculo con la vida cotidiana, con todas aquellas situaciones relacionadas con el contexto donde él se desenvuelve.
- Deben requerir de la búsqueda de información en diferentes fuentes, para su desarrollo.
- La creatividad puede ser desarrollada mediante el diseño e implementación de actividades experimentales alternativas y complementarias, a las ya concebidas en el programa de la asignatura, tal como lo demuestra la propuesta innovadora realizada e implementada con éxito por los autores de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armada, L., Arteaga, E. y del Sol, J. L. (2016). El desarrollo de la creatividad en la enseñanza de la matemática. El reto de la educación matemática en el siglo XXI. Conrado, Volumen 12, No. 54, pp. 84-92. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/371>
2. Colectivo de autores de la dirección nacional de secundaria básica y el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (2007). Modelo de secundaria básica.
3. Elisondo, R. M. (2018). Creatividad y educación: llegar con una
4. buena idea. Creatividad y Sociedad. Vol 27, pp. 145-166. https://creatividadysociedad.com/articulos/27/6.Creatividadyeducacion_llegarconunabuenaidea.pdf
5. Gestal, M. y Ruão, T. (2021). La transversalidad invisible de la creatividad. Revista ICONO 14. Revista Científica De Comunicación y Tecnologías Emergentes, 19(2), pp. 1-10. <https://doi.org/10.7195/ri14.v19i2.1757>
6. Mitjans, A. (1994). Pensar y crear. Estrategias, métodos y programas. La Habana: Academia.
7. Ordaz, G. J. y Britt, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. Actualidades investigativas en educación. Volumen 18, No. 2 <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
8. Polanco I. E., Martínez, A. y López J. (2019). La dirección del experimento químico docente habilidad necesaria en la formación profesional pedagógica de química. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/experimento-quimico-docente.html//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1902experimento-quimico-docente>
9. Quispe-Tarco, O. G. (2021). La comprensión lectora y creatividad en estudiantes de edad escolar. Maestro y Sociedad (Número Especial) pp. 96-107. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5449/5151>
10. Sánchez, W., Pérez, A. y Remedios, J. M. (2022). El aprendizaje creativo: una alternativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Pedagogía y Sociedad, 25 (63), pp. 290-309. <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/1278>
11. Suárez, N., Delgado, K., Pérez I. y Barba M. (2019). Desarrollo de la Creatividad y el Talento desde las Primeras Edades. Componentes Curriculares de un Programa de Maestría en Educación. Formación universitaria, 12(6), pp. 115-126. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000600115>
12. Valero, J. A. (2019). La creatividad en el contexto educativo: adiestrando capacidades. Tecnología, Ciencia y Educación, Volumen 13, mayo – agosto, pp. 150-171. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6936270.pdf>
13. Vygotsky, L. (1987). Creación e imaginación en la edad infantil. La Habana: Pueblo y Educación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.