

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FEM
Facultad de
Educación Media

Ciencias Naturales

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Actividades experimentales de Química con el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones

Autor: Rolando Ibrain Osés Álvarez

Tutor: Ms.C. Midiala Aurora Gómez Gómez

Santa Clara, Enero 2022

Copyright©UCLV

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FEM
Facultad de
Educación Media

Natural Sciences

DIPLOMA THESIS

Title: Experimental Chemistry activities with the use of information and communication technologies

Author: Rolando Ibrain Osés Álvarez

Tutor: Ms.C. Midiala Aurora Gómez Gómez

Santa Clara, January 2022

Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830
Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

Pensamiento

La Química es una materia de enseñanza maravillosa [...] Es la ciencia más experimental que se conoce. Se pueden realizar experimentos notables lo mismo con material de laboratorio costoso, artículos caseros. De manera fácil, sencilla, a veces vistosa y genuinamente pedagógica, nos presenta la realidad con clara comprensión [...].

(Hedesa, 2015,1)

Agradecimientos

A mi familia y profesores de la carrera

Dedicatoria

A mis hijos, por constituir fuertes motivos de inspiración.

Resumen

La investigación aborda un tema de gran impacto porque está encaminada a resolver un problema científico detectado en la práctica pedagógica, relacionado con el desarrollo de actividades experimentales novedosas en la Química de la secundaria básica Ricardo Zenón Martínez Ciscal, haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones con las que cuenta la sociedad y los espacios extracurriculares que ofrece el currículo institucional. Para la realización de esta investigación se emplearon varios métodos; del nivel teórico: analítico- sintético, el inductivo- deductivo y el histórico- lógico; en el nivel empírico: el análisis de documentos, la observación científica, la encuesta, la entrevista y el criterio de evaluadores externos; y del nivel matemático-estadístico, se utilizó la estadística descriptiva con el análisis porcentual.

La contribución a la práctica educativa consiste en la propuesta de actividades experimentales novedosas para la Química de la secundaria básica, elaboradas en función del diagnóstico de la muestra, teniendo en cuenta las carencias y potencialidades de los estudiantes.

La propuesta fue sometida a criterio de evaluadores externos, quienes la evaluaron de adecuada, teniendo en cuenta los aspectos: relación entre los objetivos y contenidos con la actualidad, pertinencia social y novedad; las sugerencias y recomendaciones aportadas posibilitaron perfeccionar las actividades.

Summary

The research addresses a topic of great impact because it is aimed at solving a scientific problem detected in pedagogical practice, related to the development of novel experimental activities in Chemistry at Ricardo Zenón Martínez Ciscal secondary school, making use of information technologies. and the communications available to society and the extracurricular spaces offered by the institutional curriculum. To carry out this research, several methods were used; of the theoretical level: analytical-synthetic, the inductive-deductive and the historical-logical; at the empirical level: the analysis of documents, scientific observation, the survey, the interview and the criteria of external evaluators; and at the mathematical-statistical level, descriptive statistics with percentage analysis were used.

The contribution to the educational practice consists of the proposal of novel experimental activities for the Chemistry of the basic secondary school, elaborated based on the diagnosis of the sample, taking into account the deficiencies and potentialities of the students.

The proposal was submitted to the criteria of external evaluators, who evaluated it as adequate, taking into account the following aspects: relationship between the objectives and contents with current affairs, social relevance and novelty; the suggestions and recommendations provided made it possible to perfect the activities.

Índice

Introducción	1
Desarrollo	7
1. Fundamentos o Perspectiva teórica del problema de investigación	7
1.1. <i>Fundamentación teórico-metodológica relacionada con las actividades experimentales de la Química en la Secundaria Básica</i>	7
1.2. <i>Tecnologías de la información y las comunicaciones en las actividades experimentales</i>	12
2. Fundamentación y presentación de la propuesta de solución	16
2.1. <i>Diagnóstico o determinación de carencias y potencialidades</i>	16
2.2. <i>Fundamentación de la propuesta</i>	20
2.3. <i>Propuesta de actividades experimentales para la Química del 9no grado</i>	22
3. Valoración de la propuesta	28
3.1. <i>Valoración de la propuesta por criterio de evaluadores externos</i>	28
Conclusiones	30
Recomendaciones	31
Referencias bibliográficas	
Bibliografía	
Anexos	

Introducción

"La química es una ciencia activa y en evolución, de una importancia vital para nuestro mundo, tanto en el ámbito de la naturaleza como en el de la sociedad" (Chang, 2007, p. xxi).

Desde el surgimiento y desarrollo de esta ciencia, la actividad experimental ha jugado un papel fundamental que ha permitido demostrar la relación dialéctica entre la teoría y la práctica como criterio de la verdad. El estudio de la química constituye una demanda social que permite poner al hombre a la altura del desarrollo de la ciencia.

Los profesores y estudiantes al estudiar los contenidos químicos pueden apreciar el vínculo que tienen con la vida diaria. Para ello, es necesario equilibrar la teoría con la práctica, ilustrar los procesos químicos fundamentales con acciones cotidianas, para desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento crítico y de resolución de problemas, así como encontrar formas nuevas y efectivas para presentar conceptos químicos abstractos.

La química se percibe, comúnmente, como una materia más difícil que otras. Existe cierta justificación para tal creencia. Por una parte, tiene un lenguaje muy especializado. Al principio, estudiar química es como aprender un nuevo idioma. Más adelante, algunos de los conceptos son abstractos. Sin embargo, con cierto esmero, el estudiante comprenderá con éxito los contenidos y los disfrutará en la medida que pueda comprobar en la práctica la veracidad de los contenidos teóricos.

Una de las características fundamentales de la química está dada en que es una ciencia natural, teórico experimental; idea rectora de esta ciencia que se ha visto mutilada en la educación media, en múltiples ocasiones causada por la ausencia de reactivos, utensilios y locales o laboratorios docentes donde se puedan realizar las actividades experimentales o por la falta de voluntad o de especialistas calificados para ello, la ausencia de métodos activos en las diferentes actividades experimentales, sustitución de prácticas de laboratorio y experimentos de clase por demostraciones, no se sistematiza el conocimiento de los útiles y el uso de

sustancias y poco conocimiento para la sustitución de técnicas y reactivos para garantizar la realización de las actividades experimentales.

En ocasiones, el enfoque metodológico que utilizan los profesores en las actividades experimentales es predominantemente ilustrativo, el cual presupone que los estudiantes realicen una serie de operaciones sobre la base de instrucciones detalladas que permitan arribar a los resultados deseados por el profesor.

Esta situación ha incidido en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia y ha influido en la desmotivación de los estudiantes por el estudio de sus contenidos.

Diversos autores han investigado en el tema relacionado con las actividades experimentales, dentro de ellos: (Rojas, 1985; Estévez, 2000; Benavides, 2001; Leyva, 2002; Machado, 2004; Chang, 2007; Hedesá 2015) teniendo en cuenta aspectos metodológicos relacionados con las formas del experimento, el desarrollo de habilidades y la tendencia a la enseñanza desarrolladora, pero no se han incorporado las tecnologías de la información y las comunicaciones, típicas del desarrollo científico técnico alcanzado por la sociedad, a la realización de actividades experimentales.

En todos los planes de estudio, programas, orientaciones metodológicas y libros de texto de Química de la secundaria básica ha existido la orientación del desarrollo de actividades experimentales, que en su mayoría no se realizan y en el tercer perfeccionamiento del MINED se enfatiza en estas acciones, pero las propuestas siguen siendo tradicionales.

No se tiene en cuenta que la educación debe ir a la par del desarrollo científico y técnico alcanzado por la sociedad, que está inmersa en la era tecnológica, donde las tecnologías de la información y las comunicaciones e internet, se encuentran al alcance de la mayoría de la población, rompiendo las barreras de la distancia y brindando posibilidades del intercambio de la información, el uso de la telefonía móvil que ha llegado para ganar la atención de la población mundial como la de Cuba.

Esa realidad hace que la sociedad le demande a la educación, elevar los niveles de calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje que tienen lugar en los centros educativos, fundamentalmente en la secundaria básica, que es un nivel esencial en la formación y orientación de los adolescentes.

En la experiencia del autor con profesionales de la educación y la observación sistemática de los adolescentes de secundaria básica, se ha podido constatar que los adolescentes sienten gran curiosidad y muestran motivaciones por el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, las cuales incorporan en todas las esferas de la vida.

En la secundaria básica, Ricardo Zenón Martínez Ciscal, no existen condiciones que favorezcan el desarrollo de actividades experimentales en Química y los estudiantes no manifiestan interés por el estudio y comprensión de los contenidos de esta ciencia. Del análisis realizado se detecta el siguiente problema científico:

Problema científico: ¿Cómo desarrollar actividades experimentales novedosas en la Química de la secundaria básica?

Objeto de investigación: El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química de la secundaria básica.

Campo de investigación: Las actividades experimentales de la Química de 9no grado.

Objetivo: Proponer actividades experimentales novedosas con ayuda de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la Química de 9no grado en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.

Preguntas científicas:

1. ¿Qué fundamentos teóricos- metodológicos sustentan las actividades experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica en vínculo con las tecnologías de la información y las comunicaciones?

2. ¿Qué carencias y potencialidades presentan los estudiantes de 9no 5 de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal respecto al desarrollo de actividades experimentales en Química?
3. ¿Qué características deben tener las actividades experimentales en la Química del 9no 5 de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal?
4. ¿Qué criterios poseen los evaluadores externos acerca de la propuesta de actividades experimentales para la Química del 9no grado de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal?

Tareas científicas:

1. Determinación de fundamentos teóricos- metodológicos que sustentan las actividades experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica, en vínculo con las tecnologías de la información y las comunicaciones.
2. Diagnóstico de carencias y potencialidades que presentan los estudiantes de 9no 5 de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal respecto al desarrollo de actividades experimentales en Química.
3. Diseño de actividades experimentales novedosas en la Química del 9no 5 de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.
4. Valoración del criterio de evaluadores externos acerca de la propuesta de actividades experimentales en la Química del 9no grado de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.

En la realización de este trabajo se utilizan diferentes métodos de investigación pedagógica.

Métodos Teóricos:

Analítico-sintético: Permitió el análisis de las diferentes fuentes consultadas, la selección y elaboración de los instrumentos, el diseño de las actividades y la síntesis de los resultados obtenidos para elaborar conclusiones y recomendaciones.

Inductivo-deductivo: Posibilitó inferir y sistematizar las particularidades de las actividades experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química de 9no grado.

Histórico-lógico: Permitió estudiar el devenir histórico del tratamiento de las actividades experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica.

Métodos Empíricos:

Observación científica: Permitió percibir de forma directa el fenómeno objeto de estudio en sus condiciones naturales para encontrar una solución.

Análisis de documentos: Se aplicó en la revisión de: programas, libros de texto, orientaciones metodológicas y sistema de clases de la Química de 9no grado.

Entrevista: Permitió diagnosticar la realidad existente en la secundaria básica respecto a la realización de actividades experimentales y el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones.

Encuesta: Permitió determinar las carencias y potencialidades relacionadas con actividades experimentales que tienen los estudiantes de la muestra objeto de estudio.

Criterio de evaluadores externos: Permitió valorar la relación entre objetivos y contenidos, pertinencia social y novedad de la propuesta elaborada.

Métodos matemáticos y/o estadísticos

Análisis porcentual: Se utilizó para el procesamiento de la información cuantitativa, expresarla en por ciento, el análisis cualitativo y llegar a conclusiones.

Estadística descriptiva: Se utilizó para representar los datos obtenidos en tablas para el análisis e interpretación de los resultados.

Población y muestra

La población, constituida por 174 estudiantes de la matrícula de 9no grado de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal y la muestra fue seleccionada de forma intencional, constituida por 35 estudiantes del 9no 5.

Contribución a la práctica educativa

La propuesta de actividades experimentales novedosas para la Química de 9no grado en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal, elaborada en función del diagnóstico de la muestra, teniendo en cuenta las carencias y potencialidades de los estudiantes.

Constituye una vía novedosa para demostrar experimentalmente los contenidos teóricos de la Química y contribuye al enriquecimiento de los medios de enseñanza para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.

El informe escrito consta de introducción, desarrollo formado por tres capítulos; en el primero se abordan los fundamentos teóricos relacionados con el objeto de investigación, o sea, el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la secundaria básica, vinculado a las tecnologías de la información y las comunicaciones. En el segundo capítulo se determinan las carencias y potencialidades de los estudiantes de la muestra seleccionada, se fundamenta y presenta la propuesta, y se evalúa atendiendo al criterio de evaluadores externos consultados.

Desarrollo

1. Fundamentos o Perspectiva teórica del problema de investigación

1.1. Fundamentación teórico-metodológica relacionada con las actividades experimentales de la Química en la Secundaria Básica.

La escuela secundaria cubana se enfrenta a profundos cambios en la política educacional y en los programas que se instrumentan para elevar la cultura general de los ciudadanos, como consecuencia entre otros aspectos, de la Revolución Científico Técnica, así como del impacto nocivo que provoca la globalización neoliberal.

En la secundaria básica actual, las formas del trabajo pedagógico, particularmente de la labor docente, no integran suficientemente saberes de los estudiantes en las diferentes esferas de su vida; la preparación para la vida social es aún baja y el impacto de los complejos fenómenos científicos y técnicos en la economía y la vida social no es suficientemente comprendido.

El currículo no da acceso a la realidad externa a la escuela, no favorece la integración, una real educación en el trabajo, ni favorece el debate, la discusión y la reflexión, tanto por la vía académica como por la informal.

Las exigencias metodológicas y de funcionamiento de la escuela que permitan integrar los diferentes procesos educativos aún no responden a las necesidades antes mencionadas.

El proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela se caracteriza por un elevado nivel de organización y planificación de todo el trabajo escolar, que permite que la dirección de este proceso parta de exigencias comunes para todos los alumnos sin desconocer las particularidades individuales de ellos en el proceso de aprendizaje. (MINED, 2012, p.220)

El autor coincide con los criterios dados por Silvestre (2000), quien plantea que:

El proceso de enseñanza aprendizaje es la relación sistémica de los componentes didácticos hacia una interacción dinámica de manera creadora, reflexiva y crítica

de los sujetos entre sí, que integre acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del estudiante. (p.20)

Coincidiendo con Abreu et al. (2018) el proceso de enseñanza aprendizaje:

Es un proceso dialéctico y dinámico, que no implica que enseñanza y aprendizaje sean procesos idénticos, pero sí es necesario desde una perspectiva desarrolladora, asumirlos como un par dialéctico y como componentes de un proceso único. (p. 612)

En este proceso se incluye el sistema teórico-conceptual, característico de las ciencias como la Química, a la par de la belleza y lo maravilloso de la implicación de esta en la satisfacción de necesidades siempre crecientes del hombre.

Los contenidos y la estructuración de los programas pretenden desarrollar en el estudiante la noción de la actividad científica como una herramienta para conocer la naturaleza, propiciando habilidades y capacidades para resolver problemas, estimular una aproximación más reflexiva, ofreciéndole la posibilidad de replantear sus conocimientos previos, adquiridos tanto en la escuela como fuera de ella.

De acuerdo con Machado (2004), en la enseñanza de la Química la actividad experimental desempeña un papel fundamental; además de despertar el interés por el aprendizaje y de crear incentivos para la mejor asimilación del contenido, permite a los estudiantes el trabajo práctico en colectivo y como fuente de adquisición de los conocimientos; también contribuye a que ellos aprendan a ver en la práctica, la confirmación de las teorías y postulados científicos.

El mundo del experimento químico es fabuloso e interesante, es un reflejo del método científico de estudio de los fenómenos químicos; por eso, aunque no se identifica exactamente con el experimento científico, le son propios determinados elementos fundamentales de este pero no se debe limitar la actividad experimental a un espacio reducido como el aula o el laboratorio sino que se deben facilitar diversas vías al estudiante para crear sus propias condiciones y formas de demostrar en la práctica los contenidos teóricos que recibe en clases.

La Química es una ciencia esencialmente experimental, en su enseñanza la actividad práctica está íntimamente relacionada con el experimento vinculado a su objeto de estudio, las sustancias y sus transformaciones.

El experimento químico juega un papel decisivo en determinados aspectos del proceso de enseñanza de esta ciencia:

- Como fuente de conocimiento
- Como medio necesario y en ocasiones único para demostrar la validez o no de la teoría.
- Como uno de los medios fundamentales para la formación de habilidades y hábitos en esta ciencia.
- Como medio para formar intereses en los alumnos hacia el estudio de las ciencias, desarrollando en ellos la observación, la curiosidad, la iniciativa, la laboriosidad, la creatividad y las aspiraciones para perfeccionar los conocimientos teóricos.

El enfoque metodológico en el tratamiento del experimento en la Química ha transitado desde un enfoque ilustrativo hasta el investigativo. Trabajos realizados por autores cubanos y extranjeros han tenido como propósito la elaboración de nuevos modelos de enseñanza aprendizaje y que apuntan a la utilización del enfoque investigativo.

En Cuba aparecen resultados fundamentados en una enseñanza desarrolladora, Rojas Arce y Achiong Caballero (1992) y en la teoría de la actividad, Urquijo (1990).

Las actividades experimentales desempeñan un papel fundamental en el enfoque investigativo de las diferentes formas organizativas del experimento químico docente y en el desarrollo de las habilidades (lógicas generales, experimentales e investigativas), Benavides (2001) señala al respecto que:

La realización de actividades experimentales influye positivamente en el aprendizaje de los alumnos. Cuando una, no solo atrae la atención de estos, sino que permite la asimilación del material docente y la representación de imágenes estables y duraderas en sus conciencias, lográndose con ello una mejor formación de conceptos y adquisición de conocimientos en general, lo que facilita la posibilidad de utilizarlos en la vida práctica. Todo lo anterior hace que el experimento sea incluido en el proceso docente, posibilitando que los objetivos planteados sean alcanzados con el menor gasto de tiempo y de recursos disponibles. (p. 2)

Las actividades experimentales pueden tener diferentes niveles de complejidad y estar relacionadas con el desarrollo de habilidades operacionales o técnicas que necesitan de reiteración para su consolidación, pero también pueden estar relacionadas con problemas o situaciones de la vida cotidiana que para su solución no solo es importante tener en cuenta las condiciones experimentales sino otros medios de información y comunicaciones.

Para la solución de las actividades experimentales es necesario tener en cuenta:

- Adecuada orientación por parte del profesor
- Motivación de los estudiantes
- Conocimientos precedentes
- Intercambio con sus semejantes respecto al intercambio de ideas
- Trabajo individual y colectivo
- Esfuerzo, tenacidad, espontaneidad, disciplina
- Curiosidad por investigar, crear, participar
- Procesar la información
- Búsqueda de diversas fuentes

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química se basa en una estrecha relación entre la teoría y la práctica. Las actividades experimentales como un componente esencial de la asignatura en la secundaria básica, deben estar a tono

con las demandas que la sociedad le impone a la educación de las nuevas generaciones en un contexto donde los avances de la ciencia y la técnica son vertiginosos y palpables, con elevado desarrollo de las comunicaciones sin barreras de tiempo y espacio; el experimento docente como la forma de organización de las mismas en la educación media y sus tres tipos básicos: demostraciones, experimento de clases y prácticas de laboratorio.

Las diferencias están dadas por la función del profesor y el estudiante en la clase y el nivel de la actividad independiente de este último. Hace alusión explícita a las actividades experimentales con enfoque investigativo a lo largo del programa y en correspondencia con el desarrollo de los niveles de independencia cognoscitiva de los estudiantes.

En las actividades de carácter experimental se procura que los alumnos asimilen el mayor volumen posible de conocimientos, sobre la base de la observación y acciones prácticas y que, al mismo tiempo, se desarrollen en ellos un conjunto de habilidades y hábitos característicos del trabajo científico experimental, como un componente esencial del pensamiento y modo de actuar científico investigativo. (Rojas, 1985, p.45)

El autor infiere que las actividades experimentales son una vía para lograr el vínculo teoría y práctica, que desarrolla conocimientos y habilidades intelectuales y manipulativas, basadas en la observación y la participación en el experimento, relacionadas con la actividad investigativa.

Para Rojas (1985), se reconocen dos enfoques metodológicos para la ejecución del aprendizaje experimental en la Química: el ilustrativo y el investigativo.

El enfoque ilustrativo señala que los estudiantes deben realizar una serie de operaciones que permitan arribar a los resultados deseados por el profesor. Este enfoque no exige un esfuerzo mental especial por parte de los estudiantes, los que en el mejor de los casos se limitan a la realización disciplinada de cada una de las operaciones reglamentadas en la técnica del experimento.

El enfoque investigativo plantea la necesidad de solucionar situaciones experimentales donde los estudiantes se apoyan en los conocimientos teóricos y prácticos recibidos.

En ambos enfoques metodológicos, ajustándolos a las condiciones de la época actual, no se precisa de un local determinado para realizar actividades experimentales sino hacer uso eficiente de tecnologías de la información y las comunicaciones en el desarrollo de estas actividades.

1.2. *Tecnologías de la información y las comunicaciones en las actividades experimentales*

Las tecnologías de la información y las comunicaciones están presentes en todas las dimensiones de la vida: científica, económica, social, informativa, deportiva o familiar; sin ellas, difícilmente se podrían haber alcanzado los niveles de eficiencia, precisión y rapidez actuales.

La institución escolar incorpora las tecnologías de la información y las comunicaciones mediante el uso de los medios informáticos y audiovisuales. Como sabemos, las nuevas tecnologías y medios aportan valiosas herramientas educativas. Nos ayudan a implementar proyectos, emprender cambios e innovaciones. Esto repercute en la formación, tanto de docentes como de estudiantes (Rivero, Gómez, & Abrego, 2013).

De igual manera, Talanquer (2010) indica que las tecnologías de la información y las comunicaciones proveen la oportunidad para desarrollar una educación personalizada. En ella, se tienen en cuenta los intereses y características de cada estudiante. Asimismo, puede ser una vía para liberar a la educación formal de los confines del aula y poder hacerla de manera más dinámica y experiencial.

Coincidiendo con Cacheiro (2018) algunas de las ventajas del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación son:

- Estimular la comunicación entre profesor y alumno, ofreciendo nuevas posibilidades para la orientación de los estudiantes.

- Promover metodologías activas que favorezcan la cooperación entre alumnos y profesores.
- Agilizar y mejorar los procesos de retroalimentación, optimizando el tiempo de aprendizaje.
- Favorecer procesos de aprendizajes variados. Por ende, la ampliación de la oferta formativa e incremento de modalidades de aprendizaje.
- Aumentar la motivación hacia los contenidos enseñados.
- Eliminar las barreras tiempo-espacio entre profesor y alumno.
- Favorecer el aprendizaje independiente y colaborativo, lo que impulsa y facilita la formación permanente por parte de los alumnos.

Estas tecnologías se convierten en medios de enseñanza y materiales didácticos que tendrán las mismas características del proceso de enseñanza aprendizaje: propiciarán su carácter social, individual, activo, comunicativo, motivante, significativo, cooperativo, y consciente.

Los materiales didácticos se elaboran por el profesor para el estudiante. El profesor emplea estos recursos para apoyar o ilustrar la exposición de los temas que enseña, por tanto, tiene un objetivo definido.

Para que el estudiante aprenda, los materiales deben ser seleccionados, diseñados y elaborados por el profesor, teniendo en cuenta el diagnóstico de los estudiantes.

La importancia y eficiencia de las imágenes en los procesos de enseñanza - aprendizaje se basa en la percepción a través de los sentidos porque:

- Las imágenes resultan motivadoras, sensibilizan y estimulan el interés de los estudiantes hacia un tema determinado.
- Facilitan la instrucción, complementando las explicaciones verbales con contenidos icónicos concretos de fácil comprensión que contribuyen a la fijación de los contenidos.

- Exigen un procesamiento global de la información que contienen, y pueden producir un impacto emotivo que genere sentimientos y actitudes.
- Facilitan las comparaciones entre distintos elementos y permiten analizar con detalle las distintas fases de los procesos complejos.
- Pueden simplificar o sintetizar realidades complejas (diagramas, esquemas)
- Poseen posibilidades como instrumento para la evaluación, fuente de diálogo y medio de recreación.

Estos recursos se incorporan a las actividades docentes para integrar, actualizar, desarrollar la creatividad y las potencialidades individuales y colectivas de los estudiantes y profesores.

Constituyen medios de enseñanza didácticos que con imágenes y grabaciones sirven para comunicar mensajes específicos. Entre los más populares se encuentra la diapositiva, la transparencia, la proyección de opacos, los diaporamas, el video y los nuevos sistemas multimedia de la informática que pueden ser educativos en la medida en que influyan sobre lo cognitivo, afectivo y actitudinal de los estudiantes y profesores en el proceso de formación.

En el contexto de la escuela, la inserción de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la enseñanza, tiene como objetivo general elevar la calidad de la educación y garantizar la necesaria cultura general integral de los estudiantes.

Los adolescentes y jóvenes sienten gran motivación por el uso de las tecnologías en todos los ámbitos, situación que debe ser aprovechada por los profesores de Química para el desarrollo de actividades experimentales por una vía experimental. Desde el punto de vista teórico, cuando se les da a los estudiantes el proceder y el resultado esperado; desde el punto de vista investigativo, el estudiante debe buscar vías de solución práctica.

Han aparecido nuevas fuentes de aprendizaje para la enseñanza de la Química que ha revolucionado el enfoque tradicional de esta ciencia, específicamente en su actividad experimental, acuñándose términos como “Educación Química

Virtual”, “Experimento virtuales y “Laboratorio virtual”. Con la utilización de las aplicaciones móviles, multimedias, software, aparecen nuevas vías virtuales de solución de las actividades experimentales químicas que permiten el ahorro de recursos materiales (útiles, reactivos), energéticos, locales, medios de protección.

La vía experimental virtual posibilita realizar prácticas a través de programas, simulaciones y animados interactivos, donde el estudiante puede seleccionar los útiles y reactivos, establecer las condiciones para el experimento, manipular la dotación y montar aparatos de forma virtual, obtener información y procesarla de forma gráfica, observar el uso correcto de los útiles del laboratorio y técnicas de operación mediante imágenes de alta resolución.

La vía virtual de solución no debe sustituir la experimentación práctica, debe servir de complemento en la preparación previa de los alumnos y solamente en los casos, de no existir las condiciones por escasez de reactivos o útiles, peligrosidad y posibilidad de contaminación ambiental, se empleará solo esta vía. (Machado, 2004, p.47)

En correspondencia con estos presupuestos, en la presente investigación se precisan actividades experimentales relacionadas con la dotación de laboratorio, las sustancias y las reacciones químicas, en vínculo con el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones. Desde el contenido químico se refieren:

- 1) Actividades experimentales relacionadas con la preparación para el laboratorio.
 - Identificación de útiles de laboratorio
 - Manipulación de útiles
 - Aplicación de las operaciones y técnicas experimentales básicas esenciales
 - Montaje de aparatos sencillos
- 2) Actividades experimentales relacionadas con sustancias químicas (propiedades).

- Descripción de las propiedades de las sustancias
- Obtención de sustancias
- Determinación de magnitudes físicas de las sustancias

3) Actividades experimentales relacionadas con las reacciones químicas.

- Predicción de reacciones químicas sencillas
- Comprobación de las manifestaciones de las reacciones químicas
- Demostración de reacciones químicas en la vida cotidiana.

Es importante destacar que la implementación de las tecnologías de la información y las comunicaciones requiere dedicación y esfuerzo. Esto implica que los profesores deben conocer el uso potencial, entender cómo se manejan y las diferentes maneras en que las pueden utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para ello, es importante tener presente que la educación debe estar a la altura de la época en que se vive y que responde a las exigencias que la sociedad le demanda.

En esta ocasión, el encargo social está en función de elevar la calidad de la educación e insertar las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de enseñanza aprendizaje de la Química que se desarrollan en la secundaria básica.

2. Fundamentación y presentación de la propuesta de solución

2.1. Diagnóstico o determinación de carencias y potencialidades

La investigación realizada se desarrolló en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal del municipio de Santa Clara, con una población formada por 174 estudiantes que constituyen la matrícula de 9no grado y la muestra fue seleccionada de forma intencional, constituida por 35 estudiantes del 9no 5.

Para la realización del diagnóstico se utilizaron diversos métodos e instrumentos que permitieron arribar a los siguientes resultados:

Primeramente se analizaron algunos documentos normativos de la secundaria básica para constatar la presencia de las actividades experimentales en: programa de la asignatura de Química, Orientaciones metodológicas, libro de texto de noveno grado, sistemas de clases y planes de clases de profesores (Anexo # 1).

En los documentos consultados se evidencia la presencia de actividades experimentales en forma de demostraciones, experimentos de clases y prácticas de laboratorio, que tradicionalmente han sido concebidas para este nivel de enseñanza.

En los planes y sistemas de clases aparecen estas actividades sin tener en cuenta la diversidad de vías que puede emplear el profesor para el cumplimiento de los objetivos relacionados con el desarrollo de las actividades experimentales, ni las demandas de los estudiantes con sus diferencias, necesidades y potencialidades. De igual manera sucede con los libros de texto que siguen siendo ediciones muy antiguas que no se han contextualizado a la realidad en que vivimos y en los sistemas y planes de clases, queda a la espontaneidad del profesor de incluir alguna actividad experimental en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el 9no grado.

Luego de realizar el análisis de documentos normativos del noveno grado se pudo arribar a que desde el punto de vista curricular se crea y existe el espacio para el desarrollo de actividades experimentales pero de un modo muy tradicional y poco contextualizado a las demandas de la sociedad y diagnóstico de los estudiantes.

Se realizó una entrevista a 5 profesores que han impartido clases de Química en la escuela y coinciden en su mayoría (80%) que no se realizan las actividades experimentales propuestas en programas, orientaciones metodológicas y libro de texto porque la dotación de laboratorio con que cuenta la escuela carece de reactivos y útiles suficientes para realizar las actividades experimentales en todos los grupos, situación por la cual predomina el desarrollo de actividades demostrativas, dirigidas por el profesor y no permiten desarrollar habilidades manipulativas en los estudiantes.

En la entrevista a profesores (Anexo # 2) se analizaron aspectos importantes para el desarrollo de la investigación, donde se pudo verificar que en la secundaria básica no se buscan alternativas en función del desarrollo exitoso de las actividades experimentales propuestas en los documentos normativos como en las actividades metodológicas; sin embargo, los profesores se sienten interesados por rescatar la actividad experimental que tan deprimida se encuentra en la secundaria básica, de modo que se logre mayor motivación de los adolescentes por el estudio y comprensión de los contenidos químicos.

El 100% de los profesores que fueron entrevistados opinan que las actividades experimentales constituyen una vía eficaz para despertar el interés y motivación de los estudiantes por el estudio y comprensión de los contenidos químicos y lograr de esta manera incorporar a estudiantes y profesores a la búsqueda de soluciones de actividades experimentales que pueden desarrollarse fuera del contexto de la escuela.

Los profesores entrevistados aportaron además que es factible aprovechar espacios extracurriculares donde el estudiante conozca, desarrolle habilidades manipulativas, se motive por investigar y desarrolle la creatividad. De esta manera se le da cumplimiento a una idea rectora de la Química que plantea que es una ciencia teórico experimental.

Para determinar las carencias y potencialidades en los estudiantes se utilizó una encuesta inicial (Anexo 3) para explorar los conocimientos que los estudiantes de la muestra tenían sobre los contenidos químicos y actividades experimentales.

A través de la aplicación de este instrumento se pudo apreciar que los estudiantes, en su mayoría no les gusta la Química, no solo desconocen el vínculo de actividades experimentales con la vida sino que carecen de conocimientos esenciales relacionados con el nivel medio. El 85 % de la muestra no ha realizado actividades experimentales, no dominan los útiles de laboratorio, ni sabe clasificarlos. El 100 % afirma que los profesores no orientan actividades experimentales fuera de la escuela y no las relacionan con las diversas fuentes de

información y comunicaciones. Sin embargo, el 100 %, o sea, 35 de los estudiantes encuestados sienten motivación por participar en el desarrollo de actividades experimentales en Química, para lograr comprender sus contenidos. (Anexo 4).

La observación científica es un método fundamental que permitió constatar cómo se evidencia la actividad experimental en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal. La escuela carece de un laboratorio químico o de aula especializada con las condiciones necesarias que favorezcan el desarrollo de actividades experimentales; la dotación de laboratorio es muy pobre y no satisface la propuesta de demostraciones, experimentos y prácticas de laboratorio que se orientan en los programas de química.

En la escuela existen profesores de Química con experiencia pero las actividades experimentales se limitan a las demostraciones dirigidas por los profesores, limitando el desarrollo de habilidades manipulativas de los estudiantes, sin buscar alternativas para la solución de esta situación. (Anexo 5).

Luego de analizar los resultados alcanzados con la utilización de estos métodos científicos, se determinaron las siguientes regularidades que permitieron diagnosticar a la muestra seleccionada:

Carencias:

- Los estudiantes desconocen contenidos esenciales de la Química relacionados con las sustancias, los útiles de laboratorio y el vínculo de estos contenidos con la vida.
- Son insuficientes las actividades experimentales diseñadas para abordar los diversos contenidos químicos en el 9no grado de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal y predomina la demostración experimental.
- Pobre aprovechamiento de los espacios curriculares y extracurriculares para desarrollar las actividades experimentales en la Química de la secundaria básica.

- No se utilizan las diversas fuentes de información y comunicaciones para el desarrollo de actividades experimentales.

Potencialidades:

- Los estudiantes sienten motivación por participar en la realización de actividades experimentales.
- Los estudiantes de la muestra sienten gran motivación por el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Los profesores de la secundaria básica opinan que las tecnologías de la información y las comunicaciones constituyen elementos motivadores en los estudiantes y medios de enseñanzas eficaces para el desarrollo de actividades experimentales.
- La escuela ofrece diversos espacios curriculares y extracurriculares que pueden ser utilizados para el desarrollo de actividades experimentales y el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones con fines educativos.

De los resultados anteriores se deriva la necesidad de buscar alternativas para darle solución al problema científico detectado en la investigación; el autor del trabajo propone un conjunto de actividades experimentales novedosas con ayuda de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la Química de 9no grado en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.

Partiendo de insuficiencias detectadas se fundamenta la propuesta de actividades experimentales.

2.2. Fundamentación de la propuesta

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico de la muestra y la determinación de las carencias y potencialidades se diseñaron actividades experimentales novedosas con el uso de diversas tecnologías de información y comunicaciones para los estudiantes de 9no grado ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.

Desde el punto de vista filosófico, la propuesta de actividades se fundamenta en el método materialista dialéctico, al ofrecer una vía para lograr resultados satisfactorios en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el 9no grado, que se sustenten filosóficamente en las concepciones del Marxismo, fundamentalmente en la concatenación universal de los fenómenos que existen en el mundo circundante, teniendo en cuenta el establecimiento de relaciones, de modo que permita alcanzar un nivel superior en la solución de actividades experimentales relacionadas con la Química.

La propuesta considera, además, el papel fundamental que desempeña la actividad y la comunicación, en la apropiación de la experiencia socio – histórico - cultural materializada en la problemática ambiental y su tratamiento, desde la secundaria básica. Se tiene en cuenta la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, las actividades se diseñan a partir de la implicación personal y motivacional de la muestra.

Es importante tener en cuenta el concepto de actividad ofrecido en la bibliografía consultada, el autor del presente trabajo coincide con la pedagoga cubana Rico (1996) quien define la actividad como: “Conjunto de acciones planificadas llevadas a cabo por docentes y alumnos, dentro o fuera del aula, de carácter individual o grupal, que tiene como finalidad alcanzar los objetivos y finalidades de la enseñanza” (p.9).

A partir de esta definición, es preciso considerar que las actividades constituyen procesos subordinados a objetivos con fines conscientes, para lo cual se debe cumplir:

- Las actividades deben lograr el interés y la motivación de los estudiantes a partir de ser interesantes, que permitan pensar, se debe tener un profundo conocimiento de las individualidades y del grupo para atender sus necesidades educativas.
- Crear un clima de confianza, optimismo, flexibilidad y participación dentro de los estudiantes.

- Todas las actividades deben propiciar formas de conductas y reflexiones sobre el rol que juegan en la escuela.

Las actividades propuestas resultan ser sencillas, parten de un título que motiva la realización de las mismas para lograr implicar al estudiante en su solución. Además, los reactivos que existen en los hogares, que no son peligrosos para la salud, de fácil adquisición y que pueden ser utilizados para demostrar en la práctica los contenidos químicos que recibe en la escuela, que están estrechamente relacionados con procesos de la vida cotidiana.

2.3. Propuesta de actividades experimentales para la Química del 9no grado

La propuesta consta de 5 actividades experimentales, las cuales se estructuran de la siguiente manera: Título, objetivo, orientaciones y evaluación.

Las actividades propuestas son las siguientes:

1. El laboratorio químico desde nuestros hogares
2. Las sustancias químicas, ¿iguales o diferentes?
3. ¿Qué propiedades tiene el agua?
4. ¿La unión de sustancias siempre genera reacciones químicas?
5. ¿Cuáles son las manifestaciones de las reacciones químicas?

Actividad 1

Título: El laboratorio químico desde nuestros hogares

Objetivo: Demostrar que en los hogares existen útiles y reactivos que pueden emplearse para la realización de actividades experimentales que manifiesten la veracidad de los contenidos químicos en la práctica.

Orientaciones:

El profesor mostrará el software “Laboratorio virtual” portable para que el estudiante se familiarice con la dotación del laboratorio. Posteriormente se enfatizará en los medios de protección indispensables a tener en cuenta para la

realización de actividades experimentales, como: gafas o espejuelos, caretas, guantes, batas, delantales.

En el caso de los botiquines, es necesario contar con: agua, ácido bórico, Hidrógenocarbonato de Sodio (bicarbonato), alcohol al 95%, leche y huevo, cuchara sopera y apósitos: gasas estériles, algodón, timerosal, mercurio Cromo, yodo povidona y nitrofurasona.

Para la señalización y etiquetado de los frascos con las sustancias químicas se necesitan materiales: precinta transparente, goma de pegar y lápices cristalográficos. Además, se necesita la existencia de locales ventilados e iluminados.

Es importante que el estudiante utilice un bloc de notas o libreta donde registre sus experiencias en las actividades experimentales que va desarrollar en Química. El estudiante puede llevarse el software en una memoria para su casa y a partir de su visualización, va creando un laboratorio, para el cual puede emplear materiales desechables y de bajo costo.

Evaluación: En función de las experiencias adquiridas en busca del laboratorio químico desde los hogares.

A continuación se orienta la próxima actividad relacionada con la demostración de las propiedades de las sustancias.

Actividad 2

Título: Las sustancias químicas, ¿iguales o diferentes?

Objetivo: Describir las propiedades físicas de las sustancias que existen en los hogares a partir de actividades sencillas que demuestren la cognoscibilidad del mundo.

Orientaciones:

El profesor orienta la visualización del video “Propiedades y características de sustancias químicas” con una duración de 24 minutos, que muestra sustancias químicas que pueden o no existir en los hogares.

Posteriormente, el profesor orienta la actividad a partir de la observación de pequeñas cantidades de sustancias que pueden existir en los hogares y que no

son nocivas para la salud humana, como: agua potable, azúcar refinado o crudo, sal común, bicarbonato de sodio, lámina de cualquier metal, aceite de comer, alcohol, jugo de limón o naranja (al exprimir), grafito o mina de un lápiz.

Precisar que todas ellas pueden ser observadas teniendo pequeñas cantidades de sustancias.

El estudiante debe considerar las normas de protección y medidas de seguridad a tener en cuenta con el manejo de las sustancias y seleccionar los útiles necesarios para realizar la actividad experimental.

Posteriormente el estudiante debe elaborar un cuadro o tabla resumen con las propiedades físicas siguientes: estado de agregación, color, olor y solubilidad en agua.

Resumir experiencias en el bloc de notas.

Evaluación: En función de las experiencias experimentales y el arribo a conclusiones que permitan describir las propiedades físicas que manifiestan las sustancias químicas, considerando si todas las sustancias químicas son iguales o diferentes.

¿Qué otras propiedades físicas tienen las sustancias?

A continuación se orienta la próxima actividad relacionada con la demostración de las propiedades físicas del agua.

Actividad 3

Título: ¿Qué propiedades tiene el agua?

Objetivo: Realizar actividad experimental en el hogar que demuestre las propiedades físicas del agua a partir de la visualización del video “10 experimentos caseros con agua”.

Orientaciones:

El profesor aporta el video “10 experimentos caseros con agua” a los estudiantes para que puedan visualizar los útiles que se encuentran comúnmente en los hogares, las cantidades de sustancias que se necesitan para demostrar las propiedades físicas del agua.

Para fomentar habilidades cognoscitivas y manipulativas, el estudiante debe considerar las normas de protección y medidas de seguridad a tener en cuenta con el manejo de las sustancias y seleccionar los útiles necesarios para realizar la actividad experimental.

Posteriormente el estudiante debe elaborar un esquema, cuadro o tabla resumen con las propiedades físicas del agua demostradas experimentalmente en los hogares.

Resumir experiencias en el bloc de notas.

Evaluación: En función de las experiencias experimentales y el arribo a conclusiones que permitan describir las propiedades físicas del agua demostradas en la actividad experimental.

A continuación se orienta la próxima actividad relacionada con la interrogante: ¿La unión de sustancias siempre genera reacciones químicas?

Actividad 4

Título: ¿La unión de sustancias siempre genera reacciones químicas?

Objetivo: Realizar actividad experimental en el hogar que demuestre las condiciones necesarias para la ocurrencia de reacciones químicas sencillas demostrando la científicidad y cognoscibilidad del mundo.

Orientaciones:

El profesor aborda en clases el contenido relacionado con las reacciones químicas, teniendo en cuenta los aspectos indispensables para la ocurrencia o no de las mismas.

Es común escuchar que siempre que se unen dos o más sustancias ocurren reacciones químicas; por ejemplo: el agua ($H_2O_{(g)}$) puede obtenerse a partir de las sustancias simples dihidrógeno ($H_{2(g)}$) y dioxígeno ($O_{2(g)}$), sin embargo, en el aire se encuentran estas sustancias simples mezcladas y no reaccionan; para que ocurra esta reacción química se necesitan condiciones específicas de reacción como elevadas temperaturas, es una reacción violenta que libera gran cantidad de energía.

El profesor orientará la actividad a partir de la consideración de las sustancias que pueden existir en los hogares y que no son nocivas para la salud humana, como: agua potable, bicarbonato, jugo de naranja o limón, vela, fósforos, papel. Para ello, los estudiantes deben comprobar que con solo la unión de estas sustancias no existen transformaciones que evidencien la formación de nuevas sustancias.

Se les orienta que mezclen agua y bicarbonato; agua y jugo de limón o naranja; luego pegar un fósforo apagado a una vela; posteriormente colocar el fósforo apagado encima de un papel. Deben escribir lo que observan en cada caso, ¿ocurrió reacción química?

En otro momento, a la mezcla de agua y bicarbonato, añadir jugo de un limón o naranja, ¿qué observan?

Posteriormente deben friccionar el fósforo por la lija de la caja de fósforos, encender la vela y el papel con cuidado, observar lo ocurrido.

Arribar a conclusiones en cada paso que se desarrolla en la actividad experimental.

Evaluación: En función de las experiencias experimentales y el arribo a conclusiones que permitan demostrar las condiciones para que ocurran las reacciones químicas, respondiendo a la interrogante: ¿La unión de sustancias siempre genera reacciones químicas?

Antes de finalizar la actividad el profesor muestra el video “Disoluciones y reacciones químicas”

A continuación se orienta la próxima actividad relacionada con la interrogante: ¿Cuáles son las manifestaciones de las reacciones químicas?

Actividad 5

Título: ¿Cuáles son las manifestaciones de las reacciones químicas?

Objetivo: Demostrar mediante la actividad experimental algunas manifestaciones de reacciones químicas sencillas demostrando la científicidad y cognoscibilidad del mundo.

Orientaciones:

El profesor orientará la actividad experimental a partir de las manifestaciones de las reacciones químicas que han sido tratadas en clases, dentro de las cuales se encuentran: desprendimiento de gas; formación de un sólido, poco o prácticamente insoluble en agua; desprendimiento o absorción de energía en forma de luz y calor.

Se propone la utilización del video “Manifestaciones de las reacciones químicas” para que los estudiantes puedan observar y determinar las manifestaciones con la visualización, de modo que puedan experimentar algunas de ellas en sus hogares. El profesor puede organizar una parte de la actividad experimental en la escuela para que los estudiantes puedan obtener la formación de precipitados blancos, amarillos y azules a partir de las sustancias químicas: $\text{AgNO}_{3(\text{ac})}$; $\text{NaCl}_{(\text{ac})}$; $\text{KI}_{(\text{ac})}$; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{ac})}$; $\text{CuSO}_4_{(\text{ac})}$; $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$ de acuerdo con los reactivos que pueden existir en la escuela.

La otra parte de la actividad experimental puede desarrollarse en la escuela como en el hogar, para ello es necesario tener sustancias que pueden existir en los hogares y que no son nocivas para la salud humana, como: agua potable, bicarbonato, cáscaras de huevo, jugo de naranja o limón, lámina o granalla de cinc, puntilla oxidada, desincrustante, fósforos, papel.

Para ello, los estudiantes deben comprobar que con solo la unión de estas sustancias no existen transformaciones que evidencien la formación de nuevas sustancias. Se les orienta que mezclen agua y bicarbonato; agua y jugo de limón o naranja; luego pegar un fósforo apagado a una vela; posteriormente colocar el fósforo apagado encima de un papel.

Deben escribir lo que observan en cada caso, ¿ocurrió reacción química?

El estudiante debe considerar las normas de protección y medidas de seguridad a tener en cuenta con el manejo de las sustancias y seleccionar los útiles necesarios para realizar la actividad experimental.

Posteriormente el estudiante debe elaborar un resumen con las manifestaciones observadas en cada reacción química lograda. Resumir experiencias en el bloc de notas.

Evaluación: En función de las experiencias experimentales y el arribo a conclusiones que permitan describir las manifestaciones de las reacciones químicas.

A continuación se realiza una valoración de la propuesta de actividades haciendo uso de diversas fuentes de información y comunicaciones y se orienta la técnica de: Positivo, Negativo e Interesante, de modo que permita perfeccionar las actividades experimentales en la secundaria básica.

3. Valoración de la propuesta

3.1. Valoración de la propuesta por criterio de evaluadores externos

Luego de elaborar la propuesta de actividades experimentales con el uso de diversas tecnologías de información y comunicaciones para los estudiantes de 9no grado ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal, se realizó la valoración por criterio de evaluadores externos (Anexo 6).

Los evaluadores externos fueron seleccionados por la experiencia que tienen en el tema objeto de estudio y la disposición de los mismos a contribuir en el perfeccionamiento de la propuesta.

De los 5 evaluadores seleccionados, 4 se desempeñan como profesores de la secundaria básica, objeto de investigación y 1 de la Sede Pedagógica Félix Varela Morales.

Se les ofreció la propuesta actividades experimentales para que evaluaran los siguientes aspectos:

- Relación entre los objetivos y contenidos con los contenidos químicos que se imparten en el grado
- Pertinencia social
- Novedad

Los evaluadores externos evaluaron los aspectos anteriores teniendo en cuenta la siguiente escala: adecuado, poco adecuado, no adecuado. El 100% de los evaluadores evaluó de adecuada la propuesta, teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente (Anexo 7).

Los criterios de los evaluadores versaron sobre: la existencia de un objetivo bien definido, así como la estructura y la contextualización; sin embargo, se debía continuar perfeccionando las actividades para lograr mayor sistematicidad de los contenidos y desarrollo de habilidades experimentales.

Destacan la importancia de aprovechar el diagnóstico de la muestra y las potencialidades que ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones con fines educativos, fundamentalmente en el desarrollo de actividades experimentales que no tienen que acontecer en un aula o laboratorio y que el estudiante puede observar la manifestación de procesos químicos teóricos en la práctica.

De las sugerencias y recomendaciones aportadas se procedió a perfeccionar la propuesta, resaltando el valor de la actividad experimental en la motivación de los estudiantes por el estudio y comprensión de los contenidos químicos y el vínculo de estos con la vida.

La propuesta es una vía para revitalizar la participación de los estudiantes en la búsqueda de respuestas ante situaciones experimentales que se manifiestan en vivencias de la actividad científica e investigativa.

En la secundaria básica, objeto de estudio no existen investigaciones precedentes relacionadas con este tema.

Conclusiones

1. Las fuentes de información consultadas permiten corroborar que desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en secundaria básica, se pueden desarrollar actividades experimentales con el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones.
2. El diagnóstico de los estudiantes de 9no 5 de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal, permitió determinar carencias relacionadas con la falta de conocimientos de contenidos químicos esenciales, desvinculación con las actividades experimentales relacionadas con la vida. Y como potencialidades el 100 % de los estudiantes siente motivación por participar en actividades experimentales y por el uso de las diversas fuentes de información y comunicaciones, ya sea dentro como fuera de la escuela.
3. Las actividades experimentales novedosas se elaboraron en función del diagnóstico de la muestra, teniendo en cuenta las carencias y potencialidades de los estudiantes y el acceso a las fuentes de información y comunicaciones en vínculo con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el 9no grado de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.
4. Los evaluadores externos valoran de adecuada la propuesta de actividades experimentales, teniendo en cuenta: la relación entre los objetivos y contenidos, la pertinencia social y la novedad.

Recomendaciones

- Incrementar la cantidad de actividades experimentales en función del diagnóstico de la muestra.
- Aplicar la propuesta en la escuela para la cual fue diseñada.

Referencias bibliográficas

- Hedesa, Y. J. (2015). Didáctica y currículo de la Química. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. p.1
- Chang, R. (2007). *Química*. Novena Edición. MCGRAW-HILLINTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. p.xxi
- MINED, (2012). *Pedagogía*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.p.220
- Silvestre, M. Y., Zilberstein, J. R. & Portela (2000). Enseñanza y aprendizaje desarrollador. Ciudad de La Habana, Cuba. Material digitalizado. p.20
- Abreu, Y., Barrera, A.D., Breijo, Y. & Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *MEDDIVE*, 16(4), 612.
- Machado, E. (2004). Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Peagógicas, p.47
- Benavides, M.; Rodríguez, C. (2001). *El experimento docente en las disciplinas de Ciencias Naturales*. Monografía, p.2
- Rojas C, (1985). *Las Prácticas de laboratorio de química y el desarrollo de la actividad independiente*. Varona, (La Habana) Año VII, No.. 14:43, ene.-jun. de 1985. p.45
- Rivero, I., Gómez, M., & Abrego, R. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: Criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*, 3, 190-206.
- Talanquer, V. (2018). De Escuelas, Docentes y TICs. *Educación Química*, 20(3), 345-350-350. [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30035](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30035)
- Cacheiro, M. L. (2018). Educación y Tecnología: Estrategias didácticas para la integración de las TIC (Primera edición digital). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Rico Montero, Pilar. Reflexiones y aprendizaje en el aula. - - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996. p.9

Bibliografía

- (2000). *Programa de Química 9no grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Benavides, M.; Rodríguez, C. (2001). *El experimento docente en las disciplinas de Ciencias Naturales*. Monografía, p.2
- Cacheiro, M. L. (2018). *Educación y Tecnología: Estrategias didácticas para la integración de las TIC (Primera edición digital)*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Chang, R. (2007). *Química. Novena Edición*. MCGRAW-HILLINTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Colectivo de autores del MINED-ICCP. (2007). *Modelo de Escuela Secundaria Básica. Proyecto*. La Habana, Cuba: Molinos Trade, S. A.
- Delors, J., Al Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung., F., Geremek, B.,... Nanzhao, Z. (1999). *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la educación para el siglo XXI. Ediciones UNESCO: Santillana
- EcuRed. (2019). Consultada el 5 de junio de 2020.
- García, L. (2005). *El modelo de Secundaria Básica en Cuba. Fundamentos teóricos para su currículo*. Curso 3 Pedagogía 2005. p.1
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C., y Martínez, J. (1991). *La enseñanza de la ciencia en la educación secundaria*. Barcelona: ICE, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Hedesa, Y. (2018). *Didáctica de la Química*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Leyva, J. (2002). *La estructura del método de solución de tareas experimentales de Física como invariante del contenido*. (Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas). - - I.S.P. "Félix Varela", Santa Clara, Villa Clara.Cuba
- Leontiev, A. (1978). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Machado, E. (2004). Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias peagógicas, p.47

- Pérez, F., Hedesa, Y., Huerta, M., Alfonso, A. (2018). Química. Noveno grado. Provisional. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Pérez, F., Hedesa, Y., Huerta, M., Alfonso, A. (2018). Programa. Química. Noveno grado. Provisional. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Pérez, F., Hedesa, Y. (2018). Orientaciones Metodológicas. Química. Noveno grado. Provisional. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Rico Montero, Pilar. Reflexiones y aprendizaje en el aula. - - La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996.
- Rivero, I., Gómez, M., & Abrego, R. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: Criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*, 3, 190-206.
- Rojas C, (1985). *Las Prácticas de laboratorio de química y el desarrollo de la actividad independiente*. Varona, (La Habana) Año VII, No.. 14:43, ene.-jun. de 1985.
- Rojas C, (1995). *El experimento químico y su papel en la función desarrolladora de la enseñanza*. - - Ciudad de la Habana: Material mimeografiado I.S.P. " Enrique J. Varona " , 1995.
- Rojas C, (1995). *Metodología de la enseñanza de la Química*. - - Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1990.
- Talanquer, V. (2018). De Escuelas, Docentes y TICs. *Educación Química*, 20(3), 345-350-350. [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30035](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30035)
- Wikipedia. (2020). Consultada 10 de junio de 2020.

Anexos

Anexo 1. “Análisis de documentos”.

Objetivo: Constatar si se explicita la actividad experimental en los documentos normativos de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal.

Documentos:

- 1- Programa de Química de 9no grado
- 2- Orientaciones metodológicas de Química de 9no grado
- 3- Libro de texto de Química de 9no grado
- 4- Sistema de clases de Química de 9no grado
- 5- Planes de clases de Química de 9no grado

Aspectos a tener en cuenta:

- En los documentos consultados se explicitan las actividades experimentales en Química
- Se orientan actividades en función de darle cumplimiento a las actividades experimentales en Química teniendo en cuenta las demostraciones, experimentos y prácticas de laboratorio
- En el sistema de clases y planes de clases de Química de 9no grado se orienta el desarrollo de actividades experimentales en sus diversas modalidades.
- Se aprovechan los espacios curriculares y extracurriculares para el desarrollo de las actividades experimentales.

Anexo 2. “Entrevista a profesores”.

Objetivo: Analizar si los profesores de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal realizan las actividades experimentales que se orientan en los documentos: programa, orientaciones metodológicas y libro de texto de Química 9no grado.

Para desarrollar la entrevista es necesario crear un ambiente favorable que garantice el éxito de la actividad.

Aspectos para desarrollar la entrevista:

1. ¿Qué actividades experimentales se orientan en el programa de Química 9no grado?
2. ¿Cuáles son las actividades experimentales que pueden realizarse de acuerdo con las condiciones de la escuela?
3. ¿Las actividades experimentales que se realizan en la escuela estimulan la participación individual y colectiva de los estudiantes?
4. ¿Cuáles son las causas que atentan contra la realización de las actividades experimentales en la escuela?
5. ¿Orienta la realización de actividades experimentales fuera de la escuela?
6. ¿Ha pensado utilizar los medios de información y comunicaciones para el desarrollo de actividades experimentales? ¿Cuáles?
7. ¿Qué importancia le concede a las actividades experimentales?
8. ¿Sus estudiantes se sienten motivados por el estudio y comprensión de los contenidos químicos?

Anexo 3. "Encuesta a estudiantes"

Objetivo: Determinar carencias y potencialidades en los estudiantes del 9no 5 de la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal, respecto al desarrollo de actividades experimentales en Química.

Estudiantes: estamos realizando una investigación relacionada con el desarrollo de actividades experimentales en la secundaria básica y necesitamos de tu cooperación. De antemano te agradecemos tu valiosa participación.

1. ¿Te gusta la Química? Sí ___ No ___
2. ¿Qué sustancias químicas conoces? _____
3. ¿De qué manera las empleas en la vida?
4. ¿Consideras que los contenidos químicos tienen relación con la vida?
Sí ___ No ___
5. ¿Has realizado actividades experimentales? Sí ___ No ___
6. ¿De qué manera has realizado actividades experimentales?
7. ¿Conoces los útiles de laboratorio de Química? Sí ___ No ___
8. ¿Cómo los puedes diferenciar?
9. ¿El profesor de Química orienta actividades experimentales fuera de la escuela?
Sí ___ No ___
10. ¿Se utilizan fuentes de información y comunicaciones en la realización de actividades experimentales? Sí ___ No ___
11. ¿Te interesa realizar actividades experimentales en Química? Sí ___ No ___

Anexo 4. "Resultados de la Encuesta a estudiantes"

Pregunta	Sí	No
1. ¿Te gusta la Química?	10	25
4.¿Consideras que los contenidos químicos tienen relación con la vida?	5	30
5.¿Has realizado actividades experimentales?	6	29
7.¿Conoces los útiles de laboratorio de química?	3	32
9.¿El profesor de química orienta actividades experimentales fuera de la escuela?		35
10.¿Se utilizan fuentes de información y comunicaciones en la realización de actividades experimentales?		35
11.¿Te interesa realizar actividades experimentales en química?	35	

Anexo 5. “Guía de observación científica”

Objetivo: Constatar cómo se evidencia la actividad experimental en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal

Aspectos a observar:

1. La existencia de laboratorio químico o de aula especializada.
2. La dotación de laboratorio químico.
3. La presencia de especialistas de Química en el claustro de la escuela.
4. Clases de Química con actividades experimentales.

Anexo 6. “Consulta a evaluadores externos”

Estimados Compañeros (a)

Necesitamos someter a su consideración la propuesta de nuestra investigación relacionada con la actividades experimentales para el 9no grado con ayuda de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal. De antemano le agradecemos su tiempo y cooperación.

Nombre y Apellidos: _____

Años de experiencia: _____ Función: _____

Especialidad: _____

Centro al que pertenece: _____ Grado científico: _____

Objetivo: Evaluar la propuesta actividades experimentales novedosas con ayuda de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la Química de 9no grado en la ESBU Ricardo Zenón Martínez Ciscal, teniendo en cuenta: la relación entre los objetivos y contenidos, la pertinencia social y la novedad.

A continuación se muestran los aspectos a evaluar sobre la propuesta. Marque con una equis (x) la evaluación que usted considera atendiendo a la siguiente escala: Adecuado, Poco Adecuado y No Adecuado.

Aspectos	Adecuado	Poco Adecuado	No adecuado
Relación entre los objetivos y contenidos			
Pertinencia social			
Novedad			

Le agradecemos cualquier sugerencia o recomendaciones que usted considere necesarias para mejorar la calidad de la propuesta.

Anexo 7. “Resultados de la consulta a evaluadores externos”

Aspectos	Adecuado	Poco Adecuado	No adecuado
Relación entre los objetivos y contenidos	5		
Pertinencia social	5		
Novedad	5		

Relación de los evaluadores externos consultados

No.	Nombre y Apellidos	Años de exp.	Especialidad	Categoría	Función
1	Jorge Artiles Pérez	30	Biología	Máster	Profesor
2	José Alejandro Santana Medina	5	Química	Licenciado	Profesor
3	Josefa Navarro Valdivia	42	Química	Máster	Profesor
4	Leyanis Lugo Anoceto	23	Química	Máster	Profesor
5	Maykel Seijo Fernández	13	Química	Licenciado	Profesor