

LA SECUENCIA DIDÁCTICA COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE
FENÓMENOS QUÍMICOS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 10°2 DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDADELA SIGLO XXI DE FLORENCIA CAQUETÁ



ULDA MARÍA SERNA PALACIOS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

POPAYÁN, DICIEMBRE DE 2018

LA SECUENCIA DIDÁCTICA COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE
FENÓMENOS QUÍMICOS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 10°2 DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDADELA SIGLO XXI DE FLORENCIA CAQUETÁ



ULDA MARÍA SERNA PALACIOS

Trabajo para optar al grado de Magister en Educación

Mg. Mayra Alejandra Velasco Reyes
Directora

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

POPAYÁN, DICIEMBRE DE 2018

Dedicatoria

A Dios que me dio la oportunidad de vivir esta experiencia, por guiar mis pasos e iluminar mi mente

A mi familia, mi esposo mis hijos, y a mis padres por confiar en mi por su paciencia, apoyo incondicional, por sus palabras de aliento que me impulsaron a no desfallecer, gracias por estar conmigo

A nuestros distinguidos maestros, quienes nos aportaron con su sapiencia en cada etapa de la maestría, por el tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional. Especialmente a Mg. Isabel Cristina Vasco Bastidas y Mg. José Fernando Ruiz

A amigos y compañeros, con quienes fuimos fortaleciendo una amistad. Muchas gracias por compartir experiencias, alegrías, frustraciones, celebraciones y múltiples factores que ayudaron a que hoy sea mejor.

Al programa Becas para la Excelencia del Ministerio de Educación Nacional, por ofrecernos la oportunidad de actualizarnos y reflexionar sobre nuestro quehacer pedagógico.

A la Universidad del Cauca, por su propuesta orientada hacia la reflexión de problemáticas de aula y del entorno institucional propio del maestro. Originando el diseño e implementación de estrategias pedagógicas encaminadas hacia la promoción de la calidad educativa.

A la Secretaria de Educación del municipio de Florencia, por su gestión y apoyo oportuno para el desarrollo de diversas actividades académicas del orden local

A los directivos de la I.E. Ciudadela Siglo XXI, por la colaboración en el desarrollo de las actividades programadas durante el diseño e implementación de la propuesta.

A los estudiantes de grado 10°2 protagonistas de esta propuesta. Por su disposición, colaboración y cumplimiento, sin ellos no habría sido posible

A los padres de familia, por su aval y la confianza depositada.

A todos aquellos que de manera directa o indirecta apoyaron este proceso

Tabla de contenido

1. Descripción del problema	14
1.1 Contexto	17
1.2 Estado del arte	19
2. Justificación	21
3. Objetivos	23
3.1 Objetivo general	23
3.2 Objetivos específicos.	23
4. Referente conceptual	24
4.1 Lineamientos Curriculares	24
4.2 Estándares básicos de competencias	25
4.3 Competencias Científicas	25
4.4 Los derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	27
4.5 Secuencia Didáctica	27
4.6 Material didáctico	29
4.7 Cartilla de laboratorio	29
4.8 Trabajo practico	30
4.9 Fenómenos químicos	31
4.10 Reacciones química	31
5. Referente Metodológico	32
5.1. Población Muestra	35
5.1.1 Población	35
5.1.1 Muestra	35
5.2. Instrumentos	36
5.2.1. Entrevista semiestructurada	36
5.2.2. Encuesta o Cuestionario	36
5.3 Elaboración y presentación de la propuesta	37
5.4. Diseño de la secuencia Didáctica	38
5.4.1 Estructura de la secuencia didáctica	40
6. Resultados	41
6.1 Primera fase	41

6.1.1 Etapa de preparación	42
6.2 Segunda fase	46
6.3 Tercera fase	48
6.3.2 Etapa de desarrollo de la propuesta	72
7. Análisis de resultados	79
8. Reflexiones y conclusiones	81
8.1 Reflexiones	81
8.2. Conclusiones	82
Bibliografía	84
Anexos	92

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Caquetá.....	17
Figura 2. Fases de la secuencia didáctica.....	34
Figura 3. Estructura de la secuencia didáctica.....	46

Lista de graficas

Grafica 1. Diagrama de pastel en el que se presentan los datos demográficos de: A) el género de los participantes, B) Edad de los participantes.....	41
Grafica 2. Diagrama de escolaridad de los padres.....	42
Grafica 3. Área de mayor dificultad presentado por los estudiantes.....	43
Grafica 4. Dificultades por las cuales no aprenden química.....	45
Grafica 5. Como te gustaría que fueran las clases de química.....	45
Grafica 6. Análisis comparativo entre los dos grupos experimental y control en el diagnostico pre-test.....	73
Grafica7. Análisis comparativo entre los dos grupos experimental y control en el diagnostico pos-test.....	75
Grafica 8. Tabla y grafica del consensado de las preguntas solucionadas por los estudiantes del grupo control y experimental en el pre-test y el pos-test.....	76
Gráfica 9. Tabla y grafica de los porcentajes de desempeño de los estudiantes en el grupo experimental y control en el pre-test y el Pos-test.....	78

Lista de tablas

Tabla 1. La secuencia didáctica.....	47
---	----

Lista de Imágenes

Imagen 1. Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI.....	17
Imagen 2. A) Reacciones de Maillard, B) observando el proceso.....	52
Imagen 3. Imágenes usadas en la guía para dar respuesta a las preguntas.....	57
Imagen 4. Estudiantes realizando las diferentes reacciones químicas.....	58
Imagen 5. Diversas reacciones químicas para clasificarlas según sus características.....	58
Imagen 6. Taller clases de reacciones.....	59
Imagen 7. Foto de las respuestas dadas por una estudiante.....	57
Imagen 8. Informe de laboratorio reacción de óxido reducción para determinar agente oxidante y agente reductor.....	64
Imagen 9. Ejercicios de balanceo de ecuaciones representados por un estudiante.....	66
Imagen 10. Foto de estudiantes en el tablero resolviendo ejercicios de balanceo de ecuaciones.....	66
Imagen 11. Foto de un informe de laboratorio presentado por estudiantes donde se anexaron fotos elaborando jabón.....	69
Imagen 12. Foto de un informe de laboratorio presentado por estudiantes donde se anexaron fotos elaborando jabón.....	69
Imagen 13. Foto con los estudiantes en el proceso de elaboración del jabón.....	70
Imagen 14. Foto de representación de estudiantes de las reacciones durante la elaboración de jabón.....	71

Lista de Anexos

1. Distribución porcentual de estudiantes según el nivel de desempeño en ciencias naturales del grado noveno, según resultados ICFES.
2. Distribución porcentual de estudiantes por nivel desempeño en ciencias naturales del grado once según resultados ICFES, formato encuesta académica.
3. Rubrica
4. Rúbricas de Autoevaluación.
5. Rubrica Coevaluacion.
6. Rubrica Heteroevaluación.
7. Explicación detallada de cada una de las actividades realizadas consignadas en una matriz de sistematización.
8. Lectura
9. Encuesta diagnostico pre-test realizada a los estudiantes del grado 10°2 de la IE ciudadela Siglo XXI.
10. Formato encuesta demográfica
11. Registro fotográfico.
12. Categorías analíticas

Presentación

El gran reto de la educación colombiana es la transformación del sistema educativo, para tal propósito es necesario contar con docentes que implementen estrategias innovadoras capaces de formar estudiantes reflexivos y críticos, con habilidades para generar cambios positivos en la realidad de su entorno. En este sentido Robalino (2005) expresa la necesidad de desarrollar propuestas de carácter innovador, frente a los desafíos que enfrenta el docente en América Latina, en el intento de transformar el quehacer pedagógico y su papel protagónico en el escenario escolar.

En relación con este propósito se desarrolla esta experiencia pedagógica, en la Institución Educativa Ciudadela siglo XXI del municipio de Florencia Caquetá con los estudiantes de grado 10^o2. Esto, debido a que durante el ejercicio pedagógico se observa un bajo nivel académico en el área de química. Además, los resultados de la prueba SABER corroboran la percepción sobre el bajo desempeño académico en el área de ciencias naturales, relacionados con el uso comprensivo de conocimiento científico, explicación de fenómenos y habilidades de pensamiento para evaluar predicciones.

En consecuencia, se propone el diseño e implementación de una secuencia didáctica que pone en énfasis preguntas e interrogantes que el docente propone al alumno mediante una relación entre lo cotidiano y los procesos químicos, y con esto proporcionar una cartilla de laboratorio como herramienta para la enseñanza de fenómenos o reacciones químicas, teniendo en cuenta los conceptos de interés en la química que se encuentran enmarcado en

las matrices de referencias, las mallas curriculares y los DBA emanados de los estándares básicos de competencias, y los lineamientos curriculares establecidos por el MEN (1998).

Se pretende fomentar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes al explorar habilidades como: la indagación, la interpretación, identificación, y la clasificación, a través del trabajo propio de las ciencias articulando la teoría y la práctica para captar su atención hacia el área, y así provocar la motivación necesaria para lograr una mejor asimilación del conocimiento y asegurar un aprendizaje significativo.

Así mismo, el diseño de un manual de laboratorio representa para el docente de ciencias naturales (química), una herramienta para el desarrollo de las clases subsanando de alguna manera la falta de material de apoyo, y facilita al estudiante relacionar los conceptos tratados en la clase con los fenómenos observados en la vida cotidiana. Para Rocha & Bertelle (2007), El trabajo experimental es fundamental en el aprendizaje de las ciencias química ya que este favorece la percepción de fenómenos, despertando el interés y la curiosidad que posibilita un mejor análisis lo que conlleva al desarrollo de competencias científicas.

Para lograr este propósito se diseñaron prácticas cotidianas para observar fenómenos como: la interpretación de las reacciones que se llevan a cabo cuando se fríe una papa, y la reacción que se producen en la elaboración de un producto de aseo (jabón).

En cuanto a los resultados obtenidos se observa una mejora en los conceptos de las temáticas aplicadas, siendo comprobadas mediante un pre-test y post-test, adicionalmente se observa un cambio de actitud positiva en los estudiantes frente al trabajo práctico, una mayor disposición y motivación por la clase de química. En los padres de familia se

observó una aceptación del proceso, con especial agrado a este tipo de estrategias que permiten despertar el interés de sus hijos. Así mismo para la institución esta propuesta se enmarca en el plan de mejoramiento, que busca crear estrategias que permitan mejorar el desempeño académico de los estudiantes, constituyéndose en un aporte significativo en la comunidad educativa ciudadelita.

La metodología de esta propuesta de intervención se enmarca en un enfoque cualitativo estructurado en tres capítulos: En el primero se enmarca la propuesta de intervención que incluye: el problema; el contexto; los objetivos; el referente conceptual y el referente metodológico. En el segundo capítulo se desarrolló la propuesta; el diseño y ejecución de la secuencia y en el tercer capítulo se realiza el análisis de resultados y la presentación de gráficas, conclusiones y recomendaciones

1. Descripción del problema

Uno de los problemas más sentidos en la Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI, es el poco desarrollo de competencias científicas, que se evidencia en el bajo nivel de desempeño académico, en la apatía y desinterés por el estudio de las ciencias (química) lo que dificulta que los estudiantes se conviertan en jóvenes competitivos con habilidades para enfrentar los retos y desafíos del mundo de hoy. Teniendo en cuenta que las competencias científicas abarcan una dimensión del saber referida a las habilidades del conocimiento, una dimensión de saber hacer referidas a las habilidades procedimentales y una dimensión del ser que tiene que ver con el sentido ético convirtiéndolos en seres integrales. El enfoque por competencias constituye, sin duda una nueva oportunidad para dar respuestas colectivas a

los problemas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y para mejorar las clases de ciencias Jiménez–Aleixander (2009).

Son muchas las causas que provocan el bajo rendimiento académico en los estudiantes, entre otras, cuando la metodología implementada por el profesor no permite generar una motivación por la clase en los estudiantes, al respecto, Ullah y colaboradores, (2013) en su trabajo ponen de manifiesto la relación positiva entre las metodologías nuevas y el rendimiento académico de los estudiantes medido por la adquisición de competencias.

Otro aspecto importante es el entorno familiar, ya que este es determinante en la formación y desarrollo personal, al respecto se considera que en Colombia el nivel educativo de los padres, la edad, la jornada de estudio y el ingreso familiar, tienen mucha influencia en el rendimiento académico de los bachilleres. Chica, Galvis y Hassan (2009). No menos importante es el aspecto social, la falta de perspectiva en la ubicación laboral, lo que genera incertidumbre y desmotivación.

El principal referente para determinar el nivel de desempeño académico en el que se encuentran los estudiantes en la institución son los resultados de las pruebas SABER aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de Educación Superior (ICFES) y al estudiar los resultados obtenidos por los estudiantes de grado 9° (ver anexo 1) en los años 2015 y 2016 se observó que: según el análisis hecho por el ICFES, en el grado 9° el 2% de los estudiantes estaban en un nivel insuficiente el cual aumento a un 7% en el año 2016, así mismo, el 61% pertenecían a un nivel mínimo, aumentando para el 2016 en un 71% y solo el 17% y el 2% que se encontraba en un nivel satisfactorio y avanzado, disminuyeron para el año 2016 a un 2% en el nivel satisfactorio y 0% en el nivel avanzado. Como se puede

observar la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel mínimo, y para 2016 no se encontró ningún estudiante en nivel avanzado.

Algo similar ocurrió en grado 11° (ver anexo 2) para el 2015 el promedio general fue de 47% o sea que de 55 preguntas solo contestaron acertadamente 26, para 2016 el promedio fue de 54% donde el 2% de los estudiantes se ubicó en nivel insuficiente, el 65% en nivel mínimo, el 33% en nivel satisfactorio y el 0% en nivel avanzado. Estos análisis demuestran una constante baja del nivel de desempeño en el grado 9°, que se manifiesta en los resultados del grado 11°. Esto constituye una problemática de gran importancia en la institución, debido a que a pesar de que los estudiantes presentan fortalezas en algunas competencias como: Indagación, nivel interpretativo y de explicación de fenómenos, aun se siguen presentando debilidades en: El uso comprensivo de conocimiento científico, la explicación de fenómenos químicos y habilidades de pensamiento para evaluar predicciones; información obtenida de la secretaria de la institución y página del ICFES.

Por consiguiente, la intervención se centra en el desarrollo de competencias científicas mediante la implementación de una Secuencia didáctica de la química cotidiana (SD) sobre el análisis e interpretación de fenómenos químicos, que busca que el docente desde su realidad institucional genere un cambio de actitud en sus estudiantes potencializando de esa forma sus aptitudes en pro de transformar de forma positiva su entorno, o sea, “propiciar un ambiente transformador alrededor de los estudiantes, con el fin de generar cambios significativos en la sociedad” (Ducura, 2009). Es decir, llevar al estudiante a asumir una postura reflexiva y crítica que le permita responder a interrogantes sobre los procesos rutinarios de reacciones químicas. Teniendo en cuenta lo anterior se planteó para este trabajo la siguiente pregunta: **¿Cómo desarrollar competencias científicas en el análisis e**

interpretación de fenómenos químicos a través de una secuencia didáctica teórico-práctico de los estudiantes del grado 10°2 de la institución educativa Ciudadela Siglo XXI del municipio de Florencia Caquetá?”

1.1 Contexto

La institución Educativa (IE) Ciudadela Siglo XXI, está ubicada en la Calle 16C-13k Carrera 2F – 2H Barrio Abbas Turbay en el sector Nororiental de la ciudad de Florencia. Fue creada mediante Resolución 00684 del 27 de noviembre de 2000 emanada de la gobernación de Caquetá y la Secretaría de Educación departamental e inició labores en 2001 (Figura 1).

La I.E. Ciudadela Siglo XXI es una entidad pública adscrita a la Secretaría de Educación Municipal, cuenta con una Sede Central ubicada en el barrio Abbas Turbay, la sede El Triunfo localizada en el barrio que lleva su mismo nombre y la sede Pablo Neruda ubicada en el barrio Berlín (Figura 2). Ofrece los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica. Actualmente cuenta con una población de 1906 estudiantes, 66 docentes y 11 administrativos y 5 directivos.

En relación a los estudiantes de grado 10°2 la institución atiende una población vulnerable, con una baja condición socioeconómica. De acuerdo con lo establecido en PEI, la situación económica de las familias es precaria, las actividades económicas que desarrollan son trabajos informales, los padres presentan bajo nivel académico lo que dificulta el acompañamiento y la colaboración de estos con las tareas de los estudiantes, sumado a la apatía, la pereza y el desinterés, afectando de forma negativa en el proceso de

aprendizaje Schiefelbein (1993) los factores del contexto sociocultural de la familia envuelven entre el 49 y 60% del rendimiento académico escolar. Por lo anterior, se considera pertinente plantear estrategias pedagógicas que apunten a buscar solución a esta problemática.

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Caquetá.



Imagen 1. Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI



1.2 Estado del arte

A continuación, nos referiremos a algunos trabajos a nivel internacional, nacional y regional que de alguna manera se encuentran relacionados con esta propuesta.

A nivel internacional. Galogovsky (2007), en su artículo titulado “Enseñar química Vs aprender química: una ecuación no balanceada” en este hace referencia a la crisis mundial que enfrenta la enseñanza de la química, porque ni los países ricos económicamente, en infraestructura y en tecnología han logrado despertar el interés de sus estudiantes por el estudio de las ciencias en especial la química.

Por otra parte a nivel nacional Usuga (2012), presenta una propuesta para la enseñanza y aprendizaje del concepto de reacciones químicas, en la educación básica secundaria y toma como referentes teóricos el aprendizaje significativo de Ausubel (1976) y lo propuesto por Azcona citado por Furio, Intxausti y Álvarez, A. (2004), respecto a los requisitos para la enseñanza y aprendizaje del concepto de reacciones químicas como también las categorías de la enseñanza en la química.

Narváez (2014) en su trabajo titulado “La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria”, emplea la indagación para generar el desarrollo de competencias científicas como una estrategia de enseñanza de las ciencias naturales a través de una secuencia didáctica.

Vásquez, Arenas, Galindo E Ibáñez Córdoba (2014) en su investigación titulada “la investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas” el cual tuvo como objeto desarrollar competencias científicas propuestas por el marco

conceptual de alfabetización científica del programa internacional de evaluación de estudiantes (PISA) a través de una estrategia de modelo de aprendizaje por investigación dirigida enfocada al estudio de la contaminación química del agua.

Franco-Mariscal (2015) con su trabajo titulado “Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación”, resalta algunos aspectos fundamentales dentro de una investigación escolar entre otros el manejo de la información, la comunicación de los resultados, la actitud reflexiva, crítica y el trabajo en equipo.

García Contreras y Ladino Ospina (2008) En su artículo titulado “Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de aprendizaje por investigación” defienden que este tipo de aprendizaje permite al estudiante aproximarse al conocimiento de la misma manera que lo hacen los científicos, ya que el desarrollo de competencias se potencia cuando el conocimiento se aborda desde un proyecto de investigación.

Así mismo, podemos encontrar muchos aportes importantes con trabajos encaminados a la búsqueda de fórmulas, técnicas o estrategias para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos específicos de la química; en especial del concepto de reacciones o fenómenos químicos, como también explican sobre la pertinencia y la importancia del trabajo en el laboratorio, articulando la teoría y la práctica. A continuación, se presentan los aportes en investigación realizados.

Rodríguez y Crujeira (2016) en su trabajo titulado “Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana” hacen referencia al proceso de indagación en el laboratorio como mecanismo para desarrollar competencias científicas.

Rúa y Tamayo (2012) en su trabajo titulado “Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales”, toman el trabajo experimental como una parte fundamental del proceso no solo por los aportes teóricos sino también por el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes.

A nivel regional Castro y Ramírez (2013) en su trabajo titulado “Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas” hacen referencias a las dificultades que se presentan en la enseñanza de las ciencias naturales, y proponen crear espacios y metodologías como el trabajo experimental que promueva la investigación en la solución de problemas.

2. Justificación

Este trabajo se realiza porque existe la necesidad de mejorar el nivel de desempeño académico, el desarrollo de competencias científicas y despertar interés por las ciencias naturales de los estudiantes de grado 10^o 2 de la institución educativa Ciudadela Siglo XXI, con la implementación de estrategias que permitan la adquisición de conocimientos significativos que trasciendan en su vida cotidiana.

Por otro lado es pertinente abordar competencias específicas de las ciencias naturales como: identificar, indagar y explicar que permitan la comprensión de conceptos del que hacer propio del área; como el concepto de reacciones químicas que se encuentra enmarcado en los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje expedidos por el Ministerio de Educación Nacional (2006) como complemento de los Lineamientos Curriculares de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

En cuanto al resultado de las pruebas Saber, el análisis entregado por el ICFES nos ayuda a evidenciar los niveles de desempeño de las competencias científicas en las que los estudiantes presentan mayor dificultad, además permiten que el estudiante reflexione sobre sus aciertos y desaciertos al momento de responder el examen, también esta información es una herramienta pedagógica valiosa para el docente porque le da la oportunidad de fortalecer aquellas competencias donde se presentan mayores falencias. En otras palabras, los resultados de las pruebas constituyen un referente relevante para reflexionar sobre nuestro desempeño y buscar posibles alternativas que lleven a la comprensión contextual y así disminuir bajo rendimiento académico que se presenta en la institución.

Por otra parte la enseñanza y aprendizaje de la ciencias (química) no es tarea fácil, debido a la complejidad de sus conceptos, la interpretación de sus procesos, la terminología, los fines y principios científicos que constituye un desafío tanto para quien la enseña como para quien la aprende, de allí la importancia de buscar estrategias para proporcionar un aprendizaje significativo que facilite el desarrollo de competencias propias de las ciencias y no se constituya en un obstáculo para el acceso de los estudiantes a la educación superior. Al respecto, Chastrette y Franco (1991) afirman que “Cuando los estudiantes terminan sus estudios de química de secundaria suelen presentar problemas en la comprensión de conceptos de química” p. 24.

Por consiguiente, es importante la formulación e implementación de una secuencia didáctica basada en la experiencia práctica de eventos cotidianos a través de una cartilla de laboratorio como herramienta para abordar estrategias metodológicas encaminadas a provocar cambios, y estimular la curiosidad que motive y despierte el interés en el estudiante; ya que el trabajo en el laboratorio hace la enseñanza más activa y participativa,

favoreciendo el trabajo en equipo, la cooperación y el liderazgo. Así como el desarrollo de competencias científicas que garanticen el aprendizaje significativo y propicien el mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar competencias científicas en el análisis e interpretación de fenómenos químicos a través de la implementación de una secuencia didáctica de actividades experimentales en los estudiantes de grado 10°2 de la institución educativa Ciudadela Siglo XXI de Florencia Caquetá.

3.2 Objetivos específicos.

- Diseñar una secuencia didáctica sobre reacciones o fenómenos químico, que permita el desarrollo de competencias científicas mejorando el rendimiento académico.
- Articular la teoría con la práctica a través de la implementación de actividades experimentales y guías de trabajo que den explicación a las reacciones químicas cotidianas.
- Identificar conocimientos a través de una prueba diagnóstico antes de la aplicación de la secuencia (pre-test).

- Comparar los resultados obtenidos en la prueba diagnóstico antes de la aplicación de la secuencia didáctica (pre-test) con los obtenidos después de la aplicación (pos-test) para evaluar los avances alcanzados en la interpretación de fenómenos químicos.

4. Referente conceptual

Este documento está estructurado desde un marco legal; donde diferentes autores aportan con sus teorías que son importantes para fundamentar y darle veracidad y pertinencia a la propuesta, así como a los conceptos propios de las ciencias, de acuerdo a la temática tratada. Desde la perspectiva legal se fundamenta, en la Ley General de Educación 115 de 1994 las bases de la educación, emanada de la constitución política de 1991 que rige los fines y principios de la educación colombiana y cumple con una labor social vigilando que el servicio que se ofrezca sea integral, pertinente y acorde con las necesidades e intereses de la sociedad.

Así mismo el Ministerio de Educación nacional (MEN) siguiendo las normas y de acuerdo a los decretos reglamentarios y artículos de la mencionada ley, ha propuesto una serie de documentos que permitan no solo facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, sino que el estudiante desarrolle sus habilidades y capacidades necesarias para enfrentar los retos del mundo de hoy, entre otros.

4.1 Lineamientos Curriculares

Que establecen “El conocimiento científico y el tecnológico no tendrían razón si no tuvieran entre sus objetivos la búsqueda de respuesta que conlleven al mejoramiento de la

calidad de vida” (P 29) y pretenden ofrecer orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para el desempeño y desarrollo curricular en el área desde el preescolar hasta la educación media.

4.2 Estándares básicos de competencias

Según los cuales, una de las metas fundamentales de la formación en ciencias naturales es procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente a el conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo.

El aspecto más relevante de los estándares es la forma como están estructurado los desempeños de cada acción de pensamiento y de producción, “El manejo de los conocimientos propios de las ciencias naturales”, entre ellos el “entorno vivo”, el “entorno físico”, la “Ciencia, tecnología y sociedad”, y el “desarrollo de compromisos personales y sociales”. (Estándares básicos competencias, 2006 p.18)

Las ciencias naturales abarcan tres grandes ramas del conocimiento, la biología la química y la física. Estos estándares brindan las herramientas conceptuales y metodológicas que brinden a los estudiantes una formación integral con habilidades científicas y actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas”.

4.3 Competencias Científicas

En cuanto a las competencias científicas, según Tobón (2006), “son procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad”.

(p.5). mientras que Hernández (2005) la define como un conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones, en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos". (p.4).

Es decir que las competencias científicas son las capacidades que tiene un individuo de apropiarse de los conocimientos de las ciencias, adaptarlos para comprender el mundo y dar solución a problemas reales. Las competencias científicas se deben desarrollar en el aula para formar estudiantes reflexivos, analíticos, críticos, creativos, responsables, autónomos, capaces de interpretar fenómenos y argumentar para dar respuesta a sus interrogantes.

En ciencias naturales, las competencias científicas básicas, son entendidas como el desarrollo de habilidades científicas básicas que el estudiante debe alcanzar desde el inicio de su escolaridad para: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información , utilizar diferentes métodos , evaluar y compartir los resultados (MEN, 2006). Respecto al desarrollo de estas en diferentes contextos en los cuales nos desenvolvemos, para comprenderlas con profundidad y abordarlas con mayor pertinencia desde el compromiso ético, estableciendo sus procesos de estabilidad y cambio con flexibilidad, apertura y creatividad. (p.54).

Es decir, que lo que el maestro enseñe debe ir más allá de una clase, debe trascender en el tiempo y el espacio partiendo siempre de los conocimientos previos de los estudiantes, según Ausubel (1983) afirma que "el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia".

4.4 Los derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)

Se pueden considerar una continuación de los estándares que buscan dar respuesta a la pregunta sobre los desempeños o las competencias que deben desarrollar los estudiantes desde el grado primero hasta el grado once, y busca que los padres de familia se hagan participes de la educación de sus hijos, y que los docentes cuenten con una herramienta para organizar sus planes de estudio acorde con las necesidades de sus alumnos, según lo establecido en los lineamientos curriculares “los DBA serán un instrumento de trabajo que fortalecerá y enriquecerá la práctica en el aula” Juan Manuel Santos.

En consecuencia, el docente debe crear estrategias que le faciliten los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Guerra et al. (2010) considera que las estrategias curriculares “son abordajes pedagógicos del proceso docente para lograr objetivos relacionados con el conocimiento que resultan claves para el proceso formativo, casi imposible de lograr desde una sola disciplina” (p.1). Una herramienta valiosa es la secuencia didáctica.

4.5 Secuencia Didáctica

Es una estrategia importante que permite al docente la organización de los contenidos de acuerdo a su complejidad y programar las actividades necesarias con los estudiantes para alcanzar un objetivo.

Según Sergio Tobón (2010), una secuencia didáctica por enfoque de competencias, debe presentar componentes como: partir de una situación problema del contexto el cual hace referencia a un problema del entorno que se quiera solucionar, debe describir la o las

competencias que se pretenden desarrollar, o formar y planificar una serie de actividades de aprendizaje y evaluación que deben ser orientadas por el docente. Así mismo, se debe propiciar el aprendizaje autónomo, programando actividades solo para el estudiante, estableciendo unos criterios de evaluación y de evidencias para orientar la evaluación al aprendizaje dando a conocer aspectos procedimentales, de ponderaciones, así como también las rubricas o matrices. Deben ser establecidos los materiales para el desarrollo de la secuencia como también los espacios físicos y equipos. Además, se deben hacer las recomendaciones y sugerencias pertinentes para que el estudiante reflexione y se auto regule en su proceso de aprendizaje, en consecuencia, una secuencia didáctica es una concatenación de actividades organizadas por un docente, que aborda una problemática de la realidad de una comunidad en la se tienen en cuenta las orientaciones del docente y el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes para conseguir el logro de un objetivo.

La secuencia didáctica comprende los siguientes elementos que la convierten en un instrumento integrador y consta de una información general que incluye el nombre, el área lugar, nivel de enseñanza, periodo, el tiempo, un problema significativo del contexto un eje temático, el título de la secuencia, los estándares, las competencias, una tabla de saberes, una pregunta problema, unas actividades y unos desempeños que se desarrollan mediante guías de aprendizajes. Tobón (2010).

Hay muchas definiciones de las SD de distintos autores entre otros Tobón, Pimienta & García (2010) son “sencillamente, un conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos” (p. 20). Para (Camps, 1995) una secuencia abarca roles, formas de organización del trabajo en el aula, distribución del tiempo,

materiales didácticos y referentes teóricos. Por su parte Frade (2008), plantea la SD como una “serie de actividades que, articuladas entre sí en una situación didáctica, desarrollan la competencia del estudiante. Se caracterizan porque tienen un principio y un fin y son antecedentes con consecuentes”. (p.11). Así mismo Díaz (2013), enfatiza que las SD “constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo”. (p. 1).

4.6 Material didáctico

Se entienden como aquellos recursos que facilitan los procesos de enseñanza y de aprendizaje dentro de un contexto educativo, global y sistemático, que estimula los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas para la formación de actitudes y valores. Marques (2001) en consecuencia, menciona que el docente debe hacer uso de todos los recursos disponibles para garantizar que la información impartida este acorde con la información recibida. Ancona (1983) afirma que los materiales didácticos, deben estar orientados a un fin y organizados en función de los criterios de referencia del currículo.

4.7 Cartilla de laboratorio

Un manual de laboratorio no convencional constituye una herramienta valiosa para el docente ya que hacer química y enseñar química de forma diferente, permite que los conceptos químicos sean más significativos porque se presenta la química como una

actividad simple, cotidiana y vivencial y de mucha aplicabilidad para la vida, permitiendo al estudiante sentirse identificado con los fenómenos estudiados. Al respecto Gonzales y Urzúa (2012) muestran que a partir de materiales cotidianos se favorece la implementación de prácticas experimentales en la enseñanza de la química ya que esto facilita su comprensión.

4.8 Trabajo practico

En cuanto al trabajo práctico es una estrategia que permite al estudiante confrontar los conceptos teóricos y llevarlos a la práctica. Para Kirchner (1992) el trabajo práctico se debe utilizar para enseñar y aprender la estructura sintética de una disciplina, por tres razones

- A) para desarrollar destrezas específicas a través de ejercicios.
- B) para aprender el enfoque académico a través del trabajo practico como investigaciones que involucre la resolución de problemas.
- C) tener experiencia con fenómenos. Desde este punto de vista el trabajo práctico permite desarrollar habilidades, identificar problemas, definirlos y buscarles solución.

Para Hudson (1994) el trabajo practico debe ir más allá que un simple desarrollo de destrezas manipulativas que si bien son importantes y necesarias son insuficientes, y hacer una revisión de los aspectos que beneficia el trabajo practico y una evaluación de los objetivos que tienen los docentes al momento de proponer una actividad experimental y las clasifica en seis categorías; saber, para motivar, para desarrollar actitud científica, para

mejorar aprendizaje y conocimiento científico, para adiestrarse en el método científico, para aprender técnicas de laboratorio, para desarrollar habilidades investigativas.

4.9 Fenómenos químicos

La temática de la propuesta es muy importante no solo para el estudio de la química sino por la función que cumple en los procesos vitales de los seres vivos. Se trata de fenómenos o reacciones químicas para Raviolo, Garritz Y Sosa (2011) “una reacción química es un proceso en el cual una sustancia o varias sustancias se forman a partir de otra u otras” (p. 248), y en términos nanoscópicos para el autor en una reacción química hay una redistribución de los átomos o iones, formándose otras estructuras (moléculas o redes) diferentes. Y en términos macroscópico están determinadas por la percepción sensorial desde las propiedades organolépticas observadas en la transformación de las sustancias ya sea en un laboratorio o un fenómeno cotidiano.

Johnstone (1992-1993) propuso para la química tres niveles de representación para explicar las reacciones, uno macroscópico o fenomenológico basado en propiedades perceptibles, otro microscópico a nivel de átomos, iones y el último a nivel simbólico representaciones con elementos, moléculas.

4.10 Reacciones química

Las reacciones químicas son un tema de interés para la humanidad desde la antigüedad hasta nuestros días y dieron origen a diferentes leyes como:

Ley de Proust, 1801, Baldor, (1976) cuando dos o más sustancias simples se combinan para formar un compuesto, lo hacen siempre manteniendo la misma proporción entre sus masas

Ley de Lavoisier, 1789, Baldor, (1976) ley de conservación de las masas. En un sistema aislado la suma de las masas se mantiene constante, lo que implica que en una reacción química la masa total de los reactivos es igual a la suma total de las sustancias obtenidas.

Ley de Dalton, 1803, Baldor, (1976) cuando dos sustancias simples se combinan al hacerlo pueden formar más de una sustancia o compuesto, los pesos de una se combina con un peso fijo de la otra guardando una relación de números sencillos.

5. Referente Metodológico

Para el desarrollo de la propuesta se tiene en cuenta un diseño metodológico que se enmarca en un enfoque de investigación de carácter descriptivo-reflexivo, el cual consiste en la descripción, análisis y percepción de los estudiantes ante las prácticas experimentales acorde a las secuencias didácticas, teniendo en cuenta que cuando se percibe el laboratorio como un aula donde se pueden trabajar todas las competencias del currículo además de otras competencias que no pueden trabajarse en un aula normal, es cuando realmente cobra sentido su uso en la enseñanza de las ciencias (Bermúdez, 2012), esta metodología permite tanto al interventor como a la población sujeto de estudio interactuar con el contexto y con la comunidad educativa en general de la I.E Ciudadela Siglo XXI, del municipio de Florencia Caquetá, mediante una estrategia que permita el mejoramiento de la práctica pedagógica, brinde información relacionada con los fenómenos o reacciones químicas y

además evidencie la influencia de estas en la solución de un problema académico en un grupo determinado.

A partir de la interpretación de los datos proporcionado por las tablas, las gráficas y los promedios, se pretende establecer el grado de desarrollo de competencias científicas relacionadas al concepto de reacciones químicas, los resultados obtenidos por el pre-test y el pos-test son datos numéricos cuantitativos, que hacen referencia a la apropiación del concepto de reacciones químicas, desarrollándose un seguimiento a la forma como los estudiantes desenvuelven las competencias científicas, a través una comparación de la población estudiada. Esta propuesta de intervención se desarrolló en cuatro fases que resumen la propuesta (Figura 2).

La primera fase: o fase de preparación donde se realizaron reuniones con la comunidad educativa, entrevistas, encuestas entre otros. Con el propósito es de conocer algunos aspectos de la vida familiar y académica de los estudiantes con la que se obtuvo la información necesaria para determinar la importancia y pertinencia de la propuesta.

La segunda fase: de presentación de la propuesta de intervención la cual describe el problema, el contexto, los objetivos, los referentes conceptuales y el referente metodológico, se realizó con el propósito de verificar que el diseño de la herramienta (ver secuencia didáctica) contara con los componentes y elementos necesarios para el logro de los objetivos.

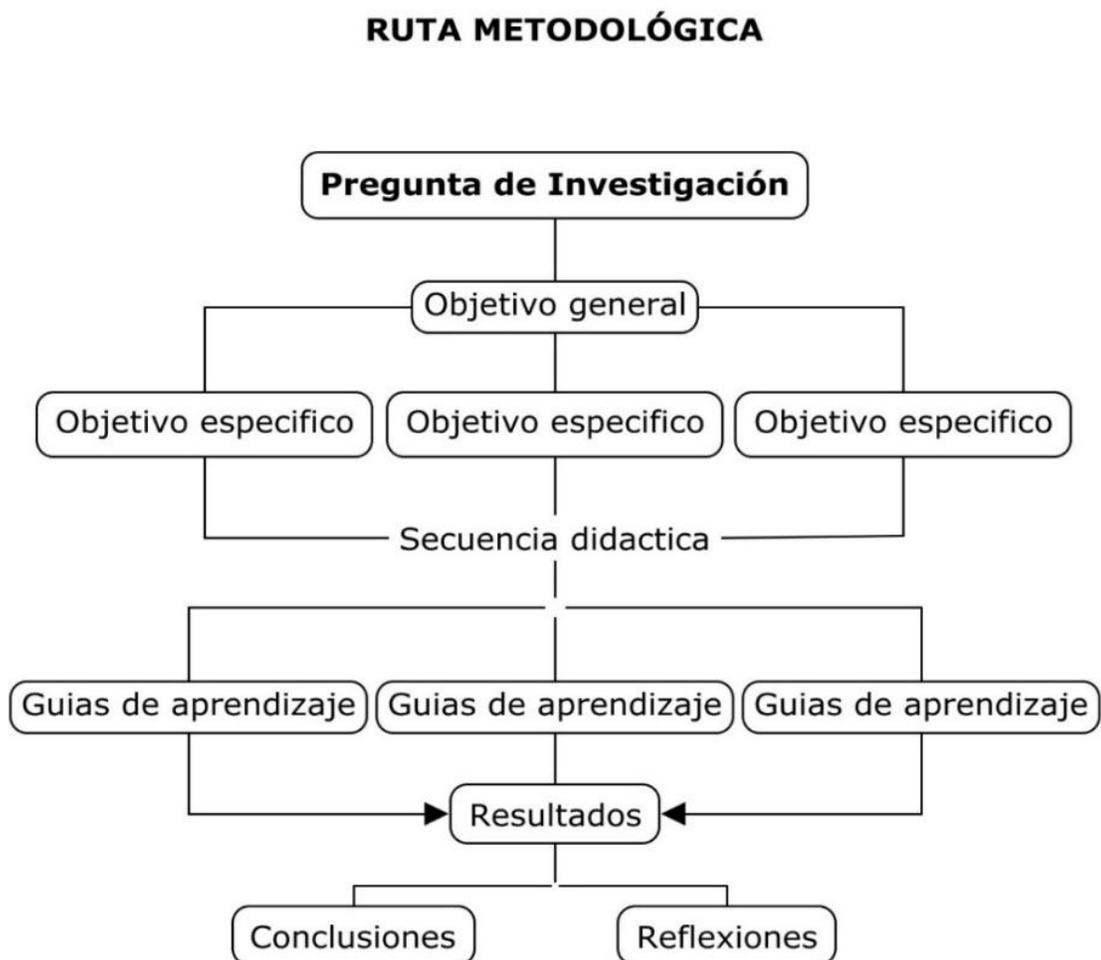
La tercera fase: o fase de desarrollo de la propuesta, se presenta la ejecución o desarrollo de la secuencia didáctica la cual incluye la aplicación de un pre-test con el propósito de conocer los saberes previos que sirvieron como punto de partida para el diseño de las actividades, paralelo a esto se realizaron prácticas de laboratorio con el propósito de relacionar la teoría con la práctica y los materiales cotidianos para lograr una

mayor comprensión y un aprendizaje significativo, que despertar el interés y la motivación, favoreciendo el trabajo en equipo y el aprendizaje cooperativo.

por último, se aplica un pos-test para evaluar los avances alcanzados (ver grafica resultados del pos-test) respecto al logro del objetivo desarrollo de competencias científicas a través de una secuencia didáctica.

La fase cuatro o fase final: se presentan las conclusiones y reflexiones sobre los resultados obtenidos en el desarrollo de la propuesta.

Figura 2. Fases de la secuencia didáctica.



5.1. Población Muestra

5.1.1 Población

Esta propuesta de intervención se realiza mediante el diseño e implementación de una secuencia didáctica que se desarrolló en la institución educativa Ciudadela Siglo XXI con 20 estudiantes del grado decimo (10°2) los cuales se enmarcan en los estratos 1 y 2 del SISBEN y viven en los barrios circundantes a la institución.

5.1.1 Muestra

Para el desarrollo de la secuencia didáctica se tienen en cuenta los 20 estudiantes de grado 10°2 cuyas edades oscilan entre los 15 y 18 años a los que se les ha dividido en dos grupos, los 10 primeros conforman el grupo experimental y los 10 restantes constituyen el grupo control. El grupo experimental es el que fue intervenido con la propuesta, y el grupo control es al que se tomó como referente para evaluar los cambios producidos en el grupo experimental durante el proceso.

Los 10 estudiantes tomados como experimental constituyen muestra significativa de la población total, seleccionada con base a un muestreo no probabilístico y en particular, a una muestra por conveniencia Hernández, S. R. (2010), en cuanto al docente interventor este se desempeña como docente en este curso, facilitando el desarrollo de esta propuesta ya que existe la disponibilidad y viabilidad para llevar a cabo dicho proceso, acorde con el interés y edades de los estudiantes.

5.2. Instrumentos

Para que esta propuesta contara con la validez ética y la veracidad en la construcción del conocimiento y que la lectura de la realidad encontrada fuera demostrada de acuerdo con los propósitos y objetivos propuestos, fue preciso efectuar una concertación con los estudiantes y padres de familia para la elaboración de los herramientas y aplicación de técnicas que permitieran recoger la información y datos más importantes, así:

5.2.1. Entrevista semiestructurada

Es una herramienta que le permite al entrevistador realizar preguntas adicionales con relación a unos asuntos preestablecidos. Ésta se llevó a cabo en la etapa final del proyecto como un proceso de valoración.

5.2.2. Encuesta o Cuestionario

Según Hernández, S. R. (2010), es el instrumento más utilizado para recolectar datos, consiste en un conjunto de preguntas que pueden ser cerradas o abiertas, respecto de una o más variables a medir y se utilizan con diferentes propósitos.

La primera encuesta se aplicó a la población sujeto de estudio para conocer algunos aspectos demográficos de la población muestra como el género, la edad, el grado de escolaridad de los padres.

Otra se aplicó a los estudiantes de grado 10^o2 para identificar el área en la que presentan mayor dificultad, también se realizó otra encuesta para conocer cuáles son los

aspectos que dificultan el aprendizaje de la química y algunas sugerencias de cómo les gustaría que fueran las clases de química.

5.3 Elaboración y presentación de la propuesta

Esta propuesta de SD se basó en el enfoque por competencias que es un aspecto fundamental para el desarrollo de los EBC, los DBA, las mallas y matriz de referencias los planes de estudio, los planes de área y los planes de aula. Nace al hacer un análisis de los resultados de los estudiantes de la institución educativa Ciudadela Siglo XXI en las pruebas SABER aplicadas por el ICFES en los años 2015 y 2016. Dichos resultados arrojaron un bajo nivel de desempeño en las competencias evaluadas, situación que generó una inquietud en el docente que lo motiva a buscar posibles soluciones a dicha problemática.

Desde la perspectiva del docente de ciencias Naturales (química) basados en referentes como la prueba SABER de los estudiantes de los grados 9° y 11° se pudo determinar aquellas competencias donde los estudiantes presentan mayor dificultad las cuales fueron específicamente el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos químicos lo que nos llevó a buscar estrategias pertinentes para abordar estas falencias.

Por consiguiente es importante el diseño de una propuesta que incluyera la formulación e implementación de una secuencia didáctica como una herramienta para abordar estrategias metodológicas encaminadas a provocar un cambio de actitud, estimular la curiosidad y que despierten el interés en el estudiante; conllevando al desarrollo de competencias científicas que facilitaran el mejoramiento de los procesos de enseñanza y de

aprendizaje y se evidenciaran avances en los niveles de desempeño a corto, mediano y largo plazo.

5.4. Diseño de la secuencia Didáctica

El diseño y construcción de esta secuencia didáctica se hizo utilizando la postura de Tobón, et al. (2010) quienes la definen como “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos” el cual inicia con el planteamiento de una problemática que se presenta en una institución educativa que involucra estudiantes y profesores.

Con relación a la evaluación, se llevó a cabo por medio de rúbricas las cuales contaban criterios de evaluación coherentes con los objetivos planteados en las actividades propuestas. Tal como lo propone Tobón, et al. (2010) será cualitativa y cuantitativa y en ella se tendrá en cuenta la autoevaluación la coevaluación y la heteroevaluación.

Durante el desarrollo de la unidad didáctica se trabajaron cuatro sesiones organizados en guías de aprendizaje:

Guía N° 1: Enseñanza de concepto de fenómenos químicos o reacciones y ecuaciones químicas a partir de conceptualización y una práctica de laboratorio.

Guía N° 2: Explicación de las diferentes clases de reacciones químicas a partir de una práctica de laboratorio.

Guía N° 3: Explicación de balanceo de ecuaciones por distintos métodos y elaboración de taller.

Guía N°4: Actividad final presentación de un test y una practica de laboratorio (elaboración de un producto de aseo).

El tiempo destinado para el desarrollo de la secuencia didáctica fue de 8 semanas con una intensidad de tres horas semanal, tiempo en el cual se desarrolló la unidad didáctica y fueron colectados los datos para hacer el análisis.

Cabe anotar que, aunque para la elaboración de la secuencia se tomó como referencia de los postulados de Tobón et, al. (2010) esta presenta ligera modificación por parte del docente interventor.

Para el proceso de evaluación se tuvo en cuenta que este debe ser permanente y continuo y se propuso el uso de un test tipo ICFES, a seguir, para la parte práctica se diseñó una rúbrica (ver anexo 3) estructurada con competencias, criterios y desempeños, para el proceso de Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación entendiéndose estas como:

La autoevaluación concebida como el punto de partida para que el estudiante se responsabilice de su aprendizaje mediante un proceso reflexivo que realiza para detectar su nivel de desempeño frente al desarrollo de las competencias (ver anexo 4); la Coevaluación como un proceso de retroalimentación en la que los estudiantes valoran el desempeño de sus pares a partir de sus propias observaciones (ver anexo 5) y la heteroevaluación es aquella realizada por parte del docente para evaluar de manera permanente el desarrollo integral de los educandos y hacer los ajustes necesarios de acuerdo con los resultados obtenidos (ver anexo 6).

Por otro lado, hay muchas razones para buscar estrategias metodológicas para la enseñanza de la química debido a la complejidad de sus conceptos, principios, procesos y terminología, esto sumado a que según Raviolo (2008) los textos de química presentan un cuerpo lógico y semánticamente incoherente de conocimiento constituyéndose en un reto

para el profesor y su enseñanza. En esta ocasión hicimos referencia al análisis e interpretación de fenómenos o reacciones químicas a partir de prácticas cotidianas y teniendo en cuenta la opinión de diferentes autores como: Casado, G, Raviolo. A. (2005) en su artículo titulado “Dificultades de los estudiantes para relacionar los distintos niveles de representación de una reacción química”, mientras Chastrette, M. & Franco, M. (1991) afirman que — cuando los estudiantes terminan sus estudios de secundaria suelen persistir problemas en la comprensión de conceptos químicos (p.244), en el caso en particular los estudiantes presentan dificultad en la explicación de fenómeno de reacción química de los diferentes conceptos relacionados a este tema.

En cuanto al uso del laboratorio es una herramienta pedagógica muy importante ya que permite el uso de procedimientos para comprobar hipótesis emitidas para Rocha Y Bertelle (2007) el trabajo experimental favorece la percepción de fenómenos, despierta el interés y la curiosidad posibilitando su análisis lo que conlleva al desarrollo, de competencias científicas como: habilidades prácticas y procedimentales, interpretar, analizar, observar, recolectar y organizar información , comparar resultados.

5.4.1 Estructura de la secuencia didáctica

Encabezamiento: Comprende los datos generales de la secuencia didáctica como: el área, el lugar, el grado y el tiempo requerido para su desarrollo organizado por sesiones, para cada sesión se plantea una guía de aprendizaje.

Identificación del eje temático: La secuencia didáctica se diseñó de acuerdo con un tema específico del grado al cual se aplicó la propuesta emanado de los estándares de

competencias y los DBA, las mallas y matriz de referencias, planes de área y de estudio según el MEN.

Tabla de saberes: Esta secuencia involucra los tres saberes para garantizar un proceso integral indispensable para un aprendizaje por competencias: saber conocer (nociones, proposiciones, conceptos, categorías), saber hacer (procedimientos y técnicas), y saber ser (valores, actitudes y normas).

Información general de las actividades: Se formularon las competencias generales, pregunta guía, actividades de aprendizaje y los desempeños esperados por parte del docente.

Planeación de las actividades: Explicación detallada de cada una de las actividades a realizadas. Éstas se organizaron teniendo en cuenta el número de sesiones que se emplearon en el desarrollo de la SD y contenía: objetivo, tiempo, evaluación y recursos (ver anexo 9).

6. Resultados

6.1 Primera fase

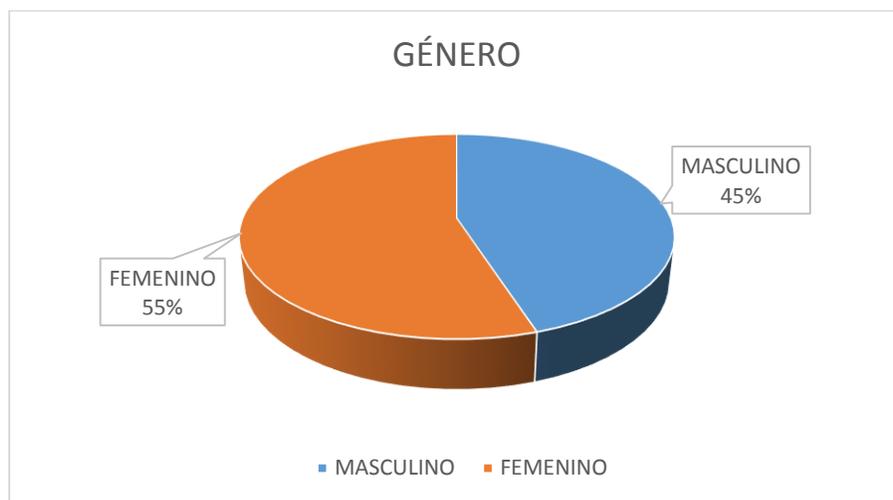
Los resultados presentados en esta primera fase son fundamentales para conocer la población de estudio, así como para el diseño de las actividades experimentales, pues permiten realizar un diagnóstico de las falencias de los estudiantes y a partir de eso diseñar e implementar estrategias didácticas que promuevan las competencias científicas.

6.1.1 Etapa de preparación

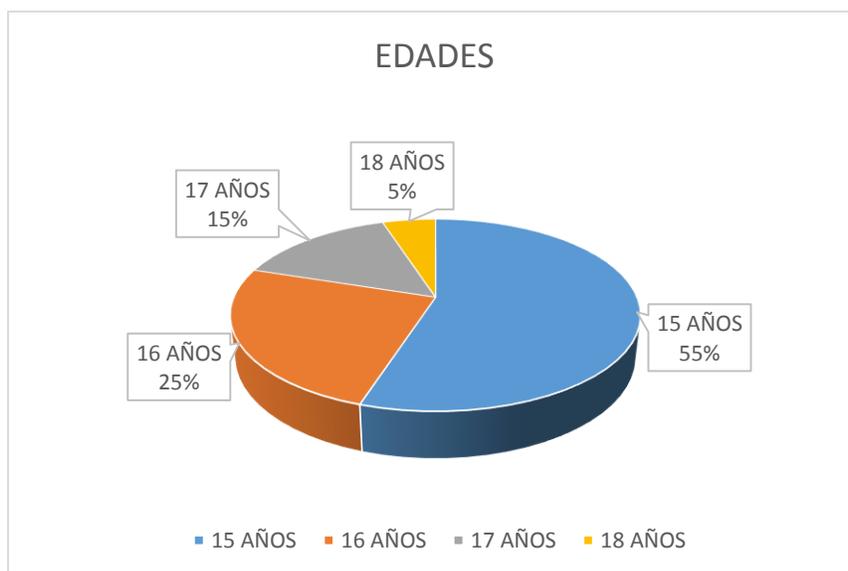
Durante esta fase se realizaron diferentes actividades utilizando diversos instrumentos tales como encuestas, entrevistas entre otras, en las que se les pregunto algunos aspectos de su vida personal como la edad, el sexo y de su entorno familiar (ver anexo 10) además, una encuesta de sobre aspectos académicos que nos permitió valorar la pertinencia de la propuesta de los cuales se obtuvo datos demográficos donde se observar que los estudiantes participantes son en su mayoría mujeres; ósea el 55% son de sexo femenino y el 45% de sexo masculino (Grafico, 1A), en cuanto a sus edades oscilan entre los 15 y 18 años distribuidos de la siguiente manera: El 55% tiene 15 años, el 25% tiene 16 años, el 15% tiene 17 años, y 5% tiene 18 años, ósea que la mayoría tienen 15 años (Grafico, 1B).

Grafica 1. Diagrama de pastel en el que se presentan los datos demográficos de: A) el género de los participantes, B) Edad de los participantes.

A

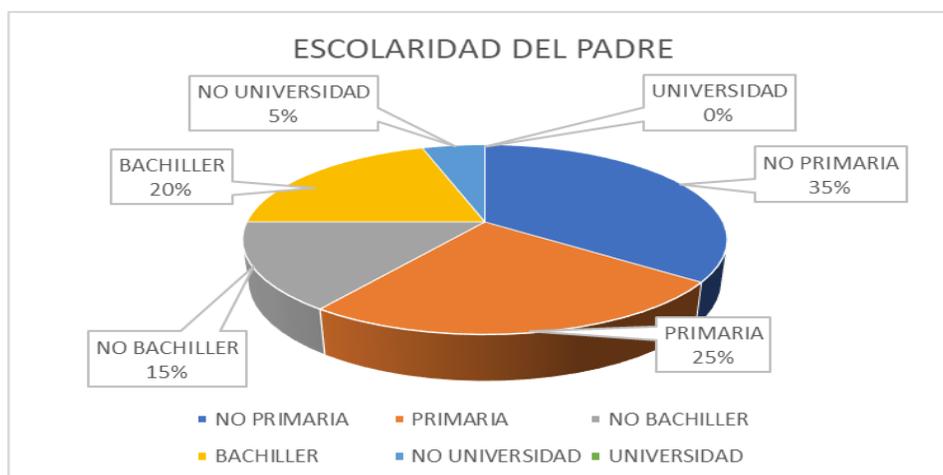


B



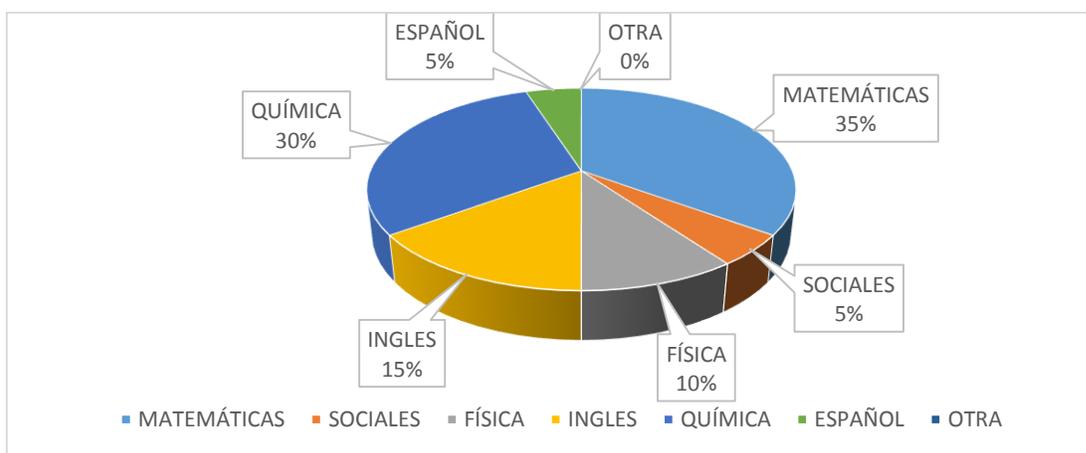
Seguidamente se presentan el grado de escolaridad de los padres en la (Grafica, 2) se muestra que el 35% de los padres de los estudiantes del grado 10°2 no terminaron la primaria, un 25% apenas termino la primaria y el 15% no termino el bachillerato y solo el 20% termino el bachillerato, con un 5% que ingreso a la universidad pero que ninguno la termino. La grafica muestra de esta forma que los padres de familia de estos estudiantes tienen un bajo nivel académico.

Grafica 2. Diagrama de escolaridad de los padres.



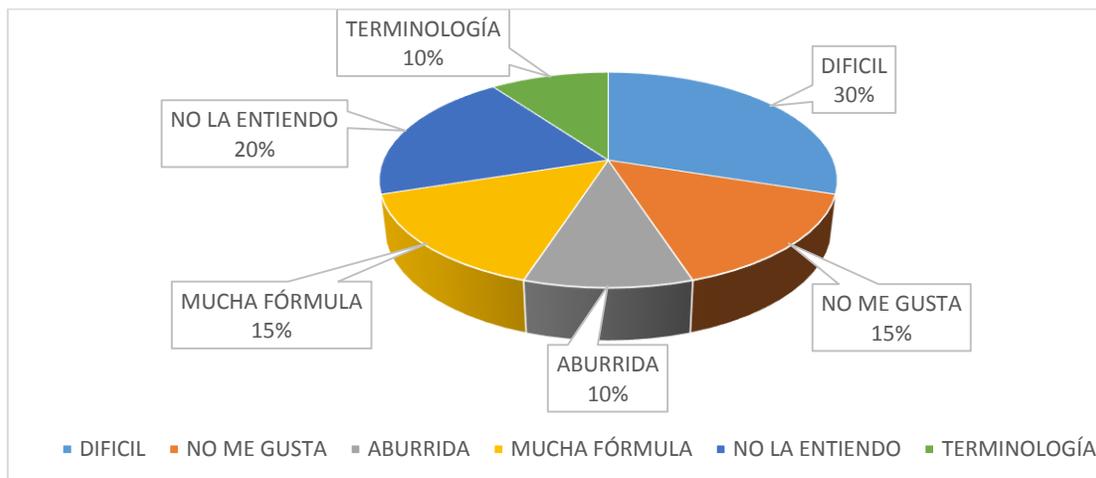
Para saber las áreas de mayor dificultad entre los participantes se realizaron preguntas como: ¿cuáles son las áreas donde presentan mayor dificultad? El 35% de los estudiantes respondieron que matemáticas, 30% respondió que química, el 15% que inglés, el 10% respondió que física, y el 5% respondió que sociales. En la gráfica 3 se puede evidenciar que química es la segunda área en la que los estudiantes presentan dificultad de aprendizaje por tal razón la creación de estrategias para facilitar su comprensión es importante dada su pertinencia.

Grafica 3. Área de mayor dificultad presentado por los estudiantes.



Para la pregunta ¿cuáles son las dificultades por las cuales no aprender química? Se obtuvo los siguientes resultados. El 30% asegura que el área es muy difícil, el 20% dice que no la entienden, el 15% asegura que no entiende las fórmulas, otro 15% asegura que no les gusta, el 10% no entiende la terminología, y el otro 10% asegura que el área es muy aburrida (Grafica, 4).

Grafica 4. Dificultades por las cuales no aprenden química.



De acuerdo con las metodologías de aprendizaje se preguntó a los estudiantes ¿cómo te gustaría que fueran las clases de química? Y los estudiantes respondieron. El 45% de los estudiantes dijeron que les gustaría que las clases fueran más prácticas, con más laboratorio, el 30% pide que sean más dinámicas, el 15% pide que sean más lúdicas y el 10% pide que sean más teóricas (Grafica, 5).

Grafica 5. Como te gustaría que fueran las clases de química.



6.2 Segunda fase

En esta se detallan de manera clara las actividades que se van a realizar, las cuales componen la secuencia didáctica denominada la “**Química cotidiana**”, está, se diseñada teniendo en cuenta los contenidos temáticos planteados en el plan de estudios para ciencias naturales química grado 10° en la institución educativa Ciudadela Siglo XXI (Figura, 2).

Figura 3. Estructura de la secuencia didáctica.

SECUENCIA DIDACTICA PARA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL I.E. CIUDELA SIGLO XXI FLORENCIA-CAQUETÁ				
Nivel de estudios: Periodo: No. de sesiones:		Area: Tiempo asignado:		
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO				
EJE TEMATICO				
TITULO DE LA SECUENCIA DIDACTICA				
ESTANDAR DE COMPETENCIA				
COMPETENCIA ESPECIFICA				
SABER CONOCER		SABER HACER		SABER SER
COMPETENCIAS GENÉRICAS	PREGUNTA GUÍA	DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	DESEMPEÑOS
SESION No.				
Asignatura				
Actividad				
Objetivo				
Tiempo				
Desarrollo				
Evaluación				
Recursos				

A seguir, se desarrollaron diferentes guías de trabajo para abordar los referentes conceptuales relacionados con los fenómenos químicos, teniendo en cuenta la secuencia didáctica (Tabla, 1).

Tabla 1. La secuencia didáctica.

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA CIENCIAS NATURALES QUIMICA I.E. CIUDADELA SIGLO XXI FLORENCIA			
Nivel de estudios: Decimo (Media técnica) Periodo: IV		Tiempo asignado: 24 horas No. de sesiones 4	
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO			
Desarrollo de competencias científicas en el análisis e interpretación de fenómenos químicos			
EJES TEMATICOS			
Reacciones y Ecuaciones químicas			
TITULO DE LA SECUENCIA DIDACTICA			
" La química cotidiana "			
ESTANDAR DE COMPETENCIA			
Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico			
COMPETENCIA			
Identificar analizar e interpretar cambios químicos en la vida cotidiana			
SABER CONOCER. Las características de una reacción y una ecuación química Estequiometria de las reacciones químicas El flujo de calor en una reacción	SABER HACER Identificar cambios químicos en la vida cotidiana Caracterizar cambios químicos en condiciones de equilibrio Establecer condiciones para controlar un cambio químico	SABER SER valoro los procesos de transformación que sufre la materia para mantener el equilibrio natural	
COMPETENCIAS GENERALES	PREGUNTA GUIA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJES	DESEMPEÑOS
Interpretar las propiedades físicas, químicas y cambios	¿Qué significan los términos reacciones y ecuaciones químicas?	-Exploración de ideas previas -cambios químicos	Interpreta fenómenos, sucesos,

de las sustancias químicas para desarrollar herramientas tecnológicas que solucionen un problema de su entorno, con base en la teoría atómica y molecular.		y cambios físicos -Como se representación de las reacciones químicas -Las partes de una ecuación química	experimentos desde modelos, teorías y leyes propios de las Ciencias. Redacta informes haciendo uso la estructura Y métodos de las ciencias
Clasifica reacciones químicas de acuerdo con sus características	¿Cómo se clasifican las reacciones químicas?	-Reacciones de combinación o síntesis, de descomposición o análisis, de desplazamiento o sustitución, de intercambio o doble descomposición	-Clasifica reacciones químicas de acuerdo al flujo de energía utiliza los símbolos usados en las ecuaciones para clasificar reacciones químicas
Relaciona las reacciones químicas con la ley de conservación de la materia, para interpretar ecuaciones y balancearlas	¿En las reacciones químicas se cumple la ley de conservación de la materia?	- Método de tanteo - Método algebraico - Método de óxido-reducción	Adquiere destreza en el uso de métodos de balanceo de ecuaciones con el desarrollo de ejercicios

6.3 Tercera fase

Se presenta a continuación la guía de aprendizaje y las prácticas de laboratorios realizadas con los estudiantes del grado 10°2 de la IE Ciudadela Siglo XXI.

Guía de aprendizaje N°1

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI

Docente Ulda María Serna

Asignatura: Química

Grado: Decimo

Tiempo: 5 horas

Tema: Conceptualización y conocimiento de los términos “reacciones” o “fenómenos químicos”.

Objetivo: Comprender el concepto de reacciones químicas siendo comprobado en el laboratorio.

Competencia: Interpretar las propiedades físicas, químicas y cambios de las sustancias químicas para dar solución a un problema de su entorno.

Desempeños: 1- Interpreta los cambios que sufren las sustancias.

2- Redacta informes haciendo uso de la estructura y métodos de las ciencias.

Pregunta: ¿Qué significan los términos reacciones y ecuaciones químicas?

Actividad inicial

1. Introducción: Lectura (ver anexo 9).

2. Exploración de ideas previas: Comprobar los conocimientos previos y detectar ideas preconcebidas que sean erróneas sobre el tema a tratar, este paso se realizará en dos momentos:

2.1 Dar una serie de preguntas abiertas para que los estudiantes respondan según sus conocimientos previos a acerca del tema de la lectura.

2.2 Aplicar un pre-test de preguntas donde se presentan situaciones relacionadas con cambios químicos y cambios físicos de la vida cotidiana.

3. Observación de un video sobre reacciones y ecuaciones químicas.

Video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=oat7ct2gge4>

4. Desarrollo de la práctica de laboratorio por parte del profesor sobre las reacciones que se observan al fritar papas, realizar un informe que incluya una consulta con la guía (ver imagen 3).

5. Conceptualización: Luego de observar el video los estudiantes con la ayuda del profesor construyen el concepto reacciones y ecuaciones químicas.

6. Actividad de cierre: Hacer preguntas abiertas para retroalimentar el tema.

Evaluación:

Productos entregados por los estudiantes

Autoevaluación

Coevaluación

Heteroevaluación

Recurso

Sala de ciencias

Sala de laboratorio

Texto de química 10°

Cuadernos de apuntes

Internet

Guía de laboratorio N°1

Nombre de la práctica: La química de las papas fritas

Área: Química

Grado: Decimo

Objetivo: Identificar algunas reacciones químicas que suceden cuando fritamos papas.

Pregunta: ¿Las prácticas de laboratorio pueden contribuir al desarrollo de competencias científicas?

Materiales:

Papas, aceite, mechero, olla fritadora, papel absorbente.

Procedimiento

Adicionar el aceite en la olla freidora, encender el mechero o el fogón y proceder a calentar por unos minutos hasta alcanzar una temperatura de entre 150°C y 185°C, lavar una papa para quitarle impurezas, pelar si lo prefiere, luego cortar en julianas, en cuadritos o en chips según su preferencia, cuando el aceite haya alcanzado la temperatura ideal proceda a agregar las papas. Anotar las observaciones (Imagen 1).

Una vez terminado este proceso, retirar del fuego y poner sobre el papel absorbente, observar su color, su olor y textura.

Imagen 2. A) Reacciones de Maillard, B) observando el proceso

A



B



Preguntas

1. ¿En qué momento se observó una reacción química?
2. ¿Qué crees que les da el sabor y el olor a las papas
3. Consulta que reacciones químicas se llevaron a cabo en este proceso, explícalas.
4. Escribe la ecuación de una de las reacciones químicas que se llevaron a cabo en el proceso.

Para el desarrollo de esta actividad se llevaron a cabo los siguientes momentos:

Motivación:

Para este momento se realizó una lectura titulada “La combustión, punto de partida de los grandes procesos químicos” (Ver anexo 1) Cada estudiante luego de leer debería participar respondiendo en una lluvia de preguntas a las que los estudiantes respondieron con entusiasmo y ayudaban a sus compañeros a aclarar dudas, evidenciándose el aprendizaje cooperativo.

Exploración de conceptos previos:

Se realizó en dos momentos, el primero con preguntas orales y abiertas sobre el tema y el segundo con un pre-test en el que se pudo observar dificultad para identificar el cambio químico o físico, los conceptos de reacciones químicas entre otras, a pesar de que en las preguntas orales relacionadas con el tema, los estudiantes contestaron, de forma coherente. Con esto se evidencia que a pesar de que los estudiantes en su vida cotidiana han tenido numerosos contactos con distintos fenómenos químicos presentan dificultades para reconocerlos y relacionarlos con el concepto de reacciones químicas.

Observación:

De un video corto sobre reacciones químicas y el desarrollo de una práctica de laboratorio por parte del docente sobre las reacciones que se dan cuando se fritan papas, se logra la conceptualización del tema.

Teniendo en cuenta a Aragón Méndez (2004) plantea “La ciencia de la cotidiano” Ver anexo 2) se logró explicar con mayor facilidad el concepto de reacciones químicas y otros conceptos relacionados. Las cuestiones cotidianas pueden y deben aplicarse al currículo no como una anécdota o adorno en la explicación, sino que deben estar integradas en los diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje para formar parte de la intervención del profesor (Imagen, 3). Cabe anotar que los estudiantes deben presentar un informe.

Hallazgos:

Se consigue que los estudiantes cuestionen las reacciones químicas que acontece al fritar una papa, haciendo una asociación entre los eventos cotidianos y la químicas, además la clase género en los estudiantes, un cambio de actitud y una motivación hacia la práctica, dejando de ser receptivos para participar de forma activa de la clase, igualmente el uso de materiales caseros, hizo que la práctica fuera más llamativa, despertando la curiosidad y el interés.

Guía de aprendizaje N°2

Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI

Docente: Ulda María Serna

Asignatura: Química

Grado: Decimo

Tiempo: 5 horas

Tema: Conceptualización y comprobación que existen varias clases de reacciones químicas.

Objetivo: Comprender que existen varias clases de reacciones químicas e identificar algunas en el laboratorio.

Competencia: Clasificación de reacciones químicas de acuerdo con sus características.

Desempeños:

- 1) Analiza reacciones químicas siendo clasificadas según sus características.
- 2) Utilizar la simbología de las ecuaciones químicas para clasificar reacciones.

Pregunta ¿Cómo se clasifican las reacciones químicas?

Actividad de cierre: Desarrollo de un taller sobre el tema.

Evaluación: Los productos entregados por los estudiantes.

Recurso

Sala de ciências

Sala de laboratório

Texto de química 10, Cuadernos de apuntes, Internet

.

Guía de laboratorio N°2

Área: Química

Grado: Decimo

Nombre de la práctica: Clases de reacciones químicas

Objetivo: Identificar diferentes clases de reacciones químicas

Pregunta: ¿Se puede desarrollar competencias y despertar el interés de los estudiantes a través de las prácticas cotidianas?

Materiales: Objetos que se encuentren en el hogar mediante los cuales se puedan representar reacciones químicas.

Reactivos: Sustancias cotidianas traídas de las casas.

Procedimiento: Los estudiantes preparan una guía de laboratorio basada en los materiales que trajeron de su casa, donde expliquen a detalle el tipo de reacción química que está presentando. De acuerdo con la guía diseñada por los estudiantes (previamente revisada por el docente) cada grupo procede a realizar el experimento y posteriormente, explicarlo frente a sus compañeros.

Actividad: Analizar las siguientes imágenes (Imagen 3, 4 y 5) y responde las preguntas que encontraras a continuación.

1. las reacciones que allí se presentan son:
 - a) Iguales
 - b) Diferentes
2. ¿en que se parecen las reacciones químicas al experimento que acabas de hacer?
3. ¿En qué se diferencian estas reacciones químicas?
4. ¿Cuántas clases de reacciones químicas conoces?

- ¿cómo se clasifican las reacciones químicas?
- Presentar un informe con la solución a estas preguntas.

Imagen 3. Imágenes usadas en la guía para dar respuesta a las preguntas

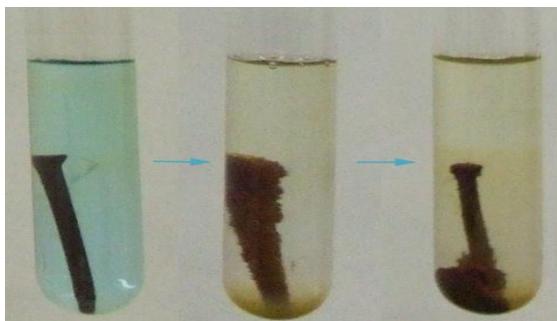
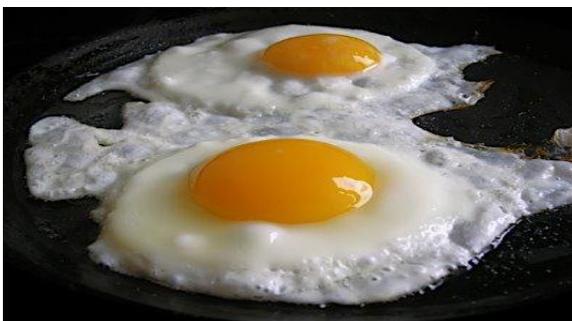
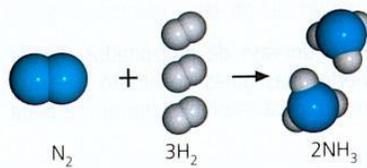
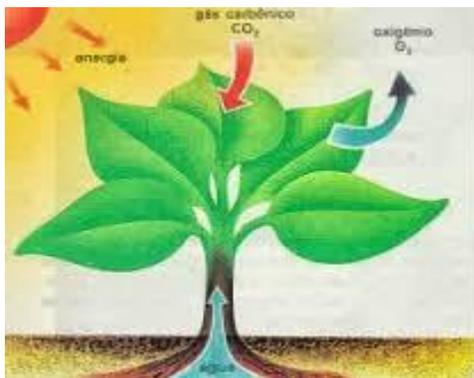


Imagen 4. Estudiantes realizando las diferentes reacciones químicas



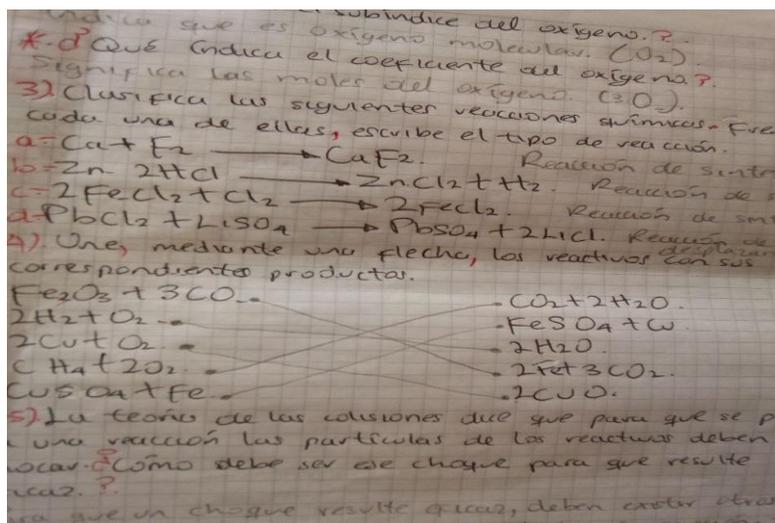
Imagen 5. Diversas reacciones químicas para clasificarlas según sus características.



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la conceptualización de reacciones químicas se pide a los estudiantes que propongan reacciones de su vida cotidiana y realicen una práctica de laboratorio y un informe (Imagen 6), lo que les permitió confrontar los conceptos teóricos con los fenómenos observados y establecer que las reacciones químicas son de diferentes clases. Luego el docente les entrega una hoja con imágenes de distintas reacciones química y responder algunas preguntas como: ¿Todas las reacciones que allí se presentan son iguales?, ¿En qué se diferencian? ¿En que se parecen? ¿Cuántas reacciones

químicas conoces?, ¿Alguna se parece a la que acabas de hacer?. Y con la ayuda del docente se aclararon las ideas erróneas y se hizo la conceptualización. Por último, se les entregó un taller donde debieron analizar e interpretar ecuaciones para clasificar e identificar las distintas clases de reacciones.

Imagen 6. Taller clases de reacciones.



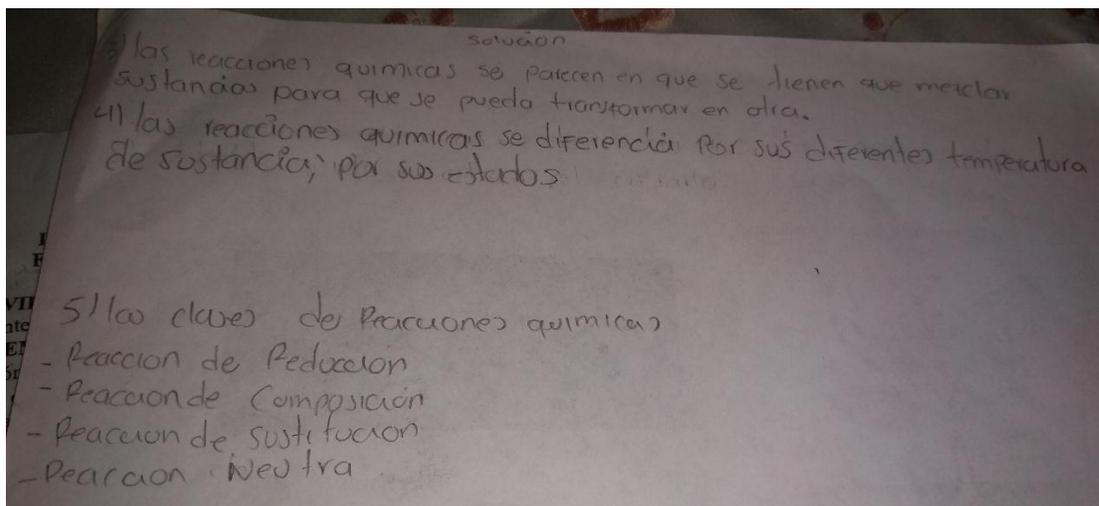
Hallazgos

Los estudiantes consiguieron evidenciar las reacciones químicas que acontecen en los eventos cotidianos de freír un huevo, realizar la efervescencia de un alka-Seltzer, observar los cambios de olor, sabor y color de diferentes compuestos, comparar reacciones que se produce cuando se adiciona bicarbonato al vinagre siendo encontradas similitud en las dos reacciones ya que en ambas produjeron los mismos cambios (Imagen, 3), además se produjo una pequeña discusión debido a interrogantes que surgieron como: ¿por qué el alka-seltzer calma la acidez? ¿Por qué sucede lo mismo con el bicarbonato? Esto permitió el desarrollo de competencia argumentativa y la producción de conocimiento pues

cada estudiante expreso su opinión hasta llegar a una conclusión. También, se puede observar que hay reacciones importantes que son evidenciadas cuando se fríen huevos o las de óxido reducción y otras que no se pueden percibir como las de la fotosíntesis y la producción de amoniaco por lo que pudieron comprender que aunque en todo reacción química ocurren transformaciones que generan nuevas sustancias, estas poseen características distintas que las diferencia unas de otras.

Además, permitió a los estudiantes desarrollar de forma dinámica habilidades como la creatividad y la investigación, al ser ellos mismos quienes eligen y explican los experimentos, se evidencia una manipulación con los materiales de mayor confianza y se apropiaron de todo el proceso sintiéndose más identificados con la práctica, observándose el trabajo cooperativo del grupo. De esta manera los estudiantes pudieron realizar el proceso cognitivo a su propio ritmo, expresarse con sus propias palabras y manifestar de diversas maneras el grado de comprensión del tema aplicando habilidades como la observación atenta y detallada, la comparación y descripción de fenómenos y la asociación de conceptos.

Imagen 7. Foto de las respuestas dadas por una estudiante.



Guía de aprendizaje N°3

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI

Docente: Ulda María Serna

Asignatura: Química

Grado: Decimo

Tiempo: 5 horas

Tema: Balanceo de ecuación químicas

Competencia: Relaciona las ecuaciones químicas con la ley de conservación de la materia para plantear ecuaciones y balancearlas

Objetivo: Comprender que en las reacciones químicas se cumple la ley de conservación de materia (Ley de Lavoisier).

Introducción

Pregunta: ¿En las reacciones químicas se cumple la ley de conservación de las masas?

1. Los estudiantes miraran un video sobre ley de conservación de las masas, luego de ver el video: https://www.youtube.com/watch?v=bs_pSbwaGbg se hará un conversatorio al respecto de por 10 minutos.
2. Escribir ecuaciones en el tablero una balanceada y otra no, solicitar a los estudiantes que la analicen y establezcan las diferencias.
3. Con ayuda del video https://www.youtube.com/watch?v=bs_pSbwaGbg y la explicación del docente, se hace la conceptualización sobre el balanceo de ecuaciones por diferentes métodos.

4. Los estudiantes salen al tablero en pareja para desarrollar ejercicios de balanceo de ecuaciones por el método de tanteo y compiten para ver quien lo hace primero (ver imagen 8y)
5. Desarrollar un taller sobre el tema Ver imagen

Actividad de cierre

Evaluación: Como cierre se desarrolla un taller sobre balanceo de ecuaciones.

Recursos:

Sala de ciencias

Textos de química 10

Cuaderno de apuntes

Internet

Guía de laboratorio N°3

Área: Química

Grado: Decimo

Nombre de la práctica: Cambios durante las reacciones redox

Objetivo: Observar los cambios que se dan en una reacción redox e identificar sustancia oxidante y reductora

Materiales

Gradilla, Pipeta, tubos de ensayo

Reactivos

Soluciones de HCl ; $\text{Cu}(\text{O}_3)$; $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; al 1.0 M

Magnesio, cobre y zinc

Un lápiz para rotular

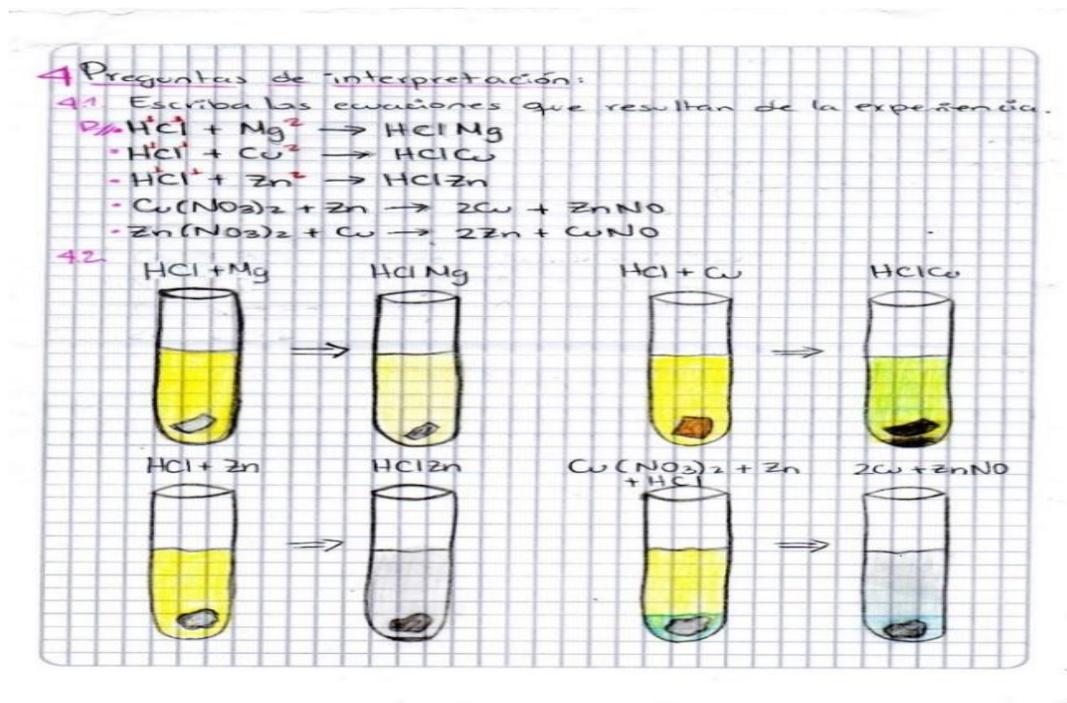
Procedimiento

Con ayuda de la pipeta verter 2ml de cada una de las soluciones en los tubos de ensayo previamente rotulados, y añada en cada uno trozo de magnesio, uno de zinc y el ultimo cobre espera por cinco minutos y anota las observaciones, repite el mismo procedimiento intercambiando las sustancias

Preguntas

1. Escribe la ecuación que resulta en cada experiencia
2. Relaciona las reacciones de acuerdo al orden de reactividad de los metales
3. Identifica cual es la sustancia oxidante y cual la reductora
4. Representa cada una de las sustancias producidas
5. Realización y entrega del informe

Imagen 8. Informe de laboratorio reacción de óxido reducción para determinar agente oxidante y agente reductor.



Para el desarrollo de esta guía se llevó a los estudiantes a la sala de ciencias donde se les presento un video sobre Ley de conservación de las masas o ley de Lavoisier luego de mirar el video se hizo un conversatorio durante unos minutos donde ellos expusieron sus observaciones acerca del tema, de lo que habían comprendido y surgieron nuevos interrogantes tales como: ¿por que cambia la cantidad de átomos y no los elementos? ¿Qué sucede con la cantidad que se pierde? ¿Por qué en todas las reacciones no se cumple la ley? ¿Cómo se puede igualar? Para la conceptualización el docente procedió a responder los interrogantes y a desarrollar el tema, les hablo de la importancia del equilibrio químico y que hay distintas formas de conseguirlo. Como actividad de cierre el docente propuso una actividad que consistió en una especie de concurso en el cual los estudiantes integrantes del

grupo desarrollaron los ejercicios propuestos en el tablero, y ganaba el grupo que más ejercicios desarrollara correctamente.

Hallazgos

Durante la clase sobre balance de ecuaciones se escribió una ecuación para establecer diferencia entre las proporciones de los elementos, los reactivos y los compuestos, lo que generó una pequeña discusión que los llevo a comprender que cuando hay una reacción se evidencia una perdida y una ganancia de electrones, dando a comprender la ley de la conservación de las masas (Imagen, 7), sin embargo se evidencio dificultad en la aplicación de habilidades matemáticas para desarrollar procesos químicos, dificultando la adquisición del conocimiento. Por otro lado los estudiantes disfrutaron compitiendo y resolviendo los ejercicios demostrando compromiso, colaboración y trabajo en equipo, además de conocimientos aprendidos en la clase y durante la secuencia (Imagen, 8), los estudiantes observaron los cambios que se producían durante la reacción, como cambios de coloración, las diferentes velocidades de las reacciones, la producción de burbujas que se empezaron a sobresalir y los primeros gases, aunque se encontraban en las mismas condiciones al comienzo de la reacción, que en algunas quedaban residuos en el fondo del tubo y en otras no quedo nada, los estudiantes estuvieron en capacidad de aplicar sus habilidades de observación y asociación para identificar las diferentes clases de reacciones químicas, a pesar de ello, se evidenció el poco manejo de lenguaje científico como el nombre de algunos reactivos, lo cual es necesario para cumplir los objetivos de la práctica, esto provoca desinterés, constituyéndose en un obstáculo para la comprensión del concepto.

Imagen 9. Ejercicios de balanceo de ecuaciones representados por un estudiante.

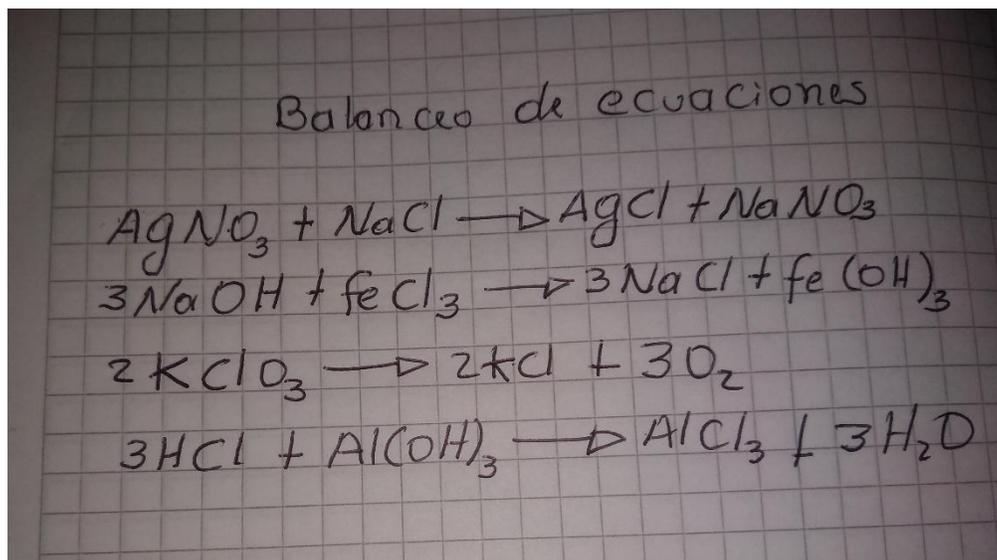
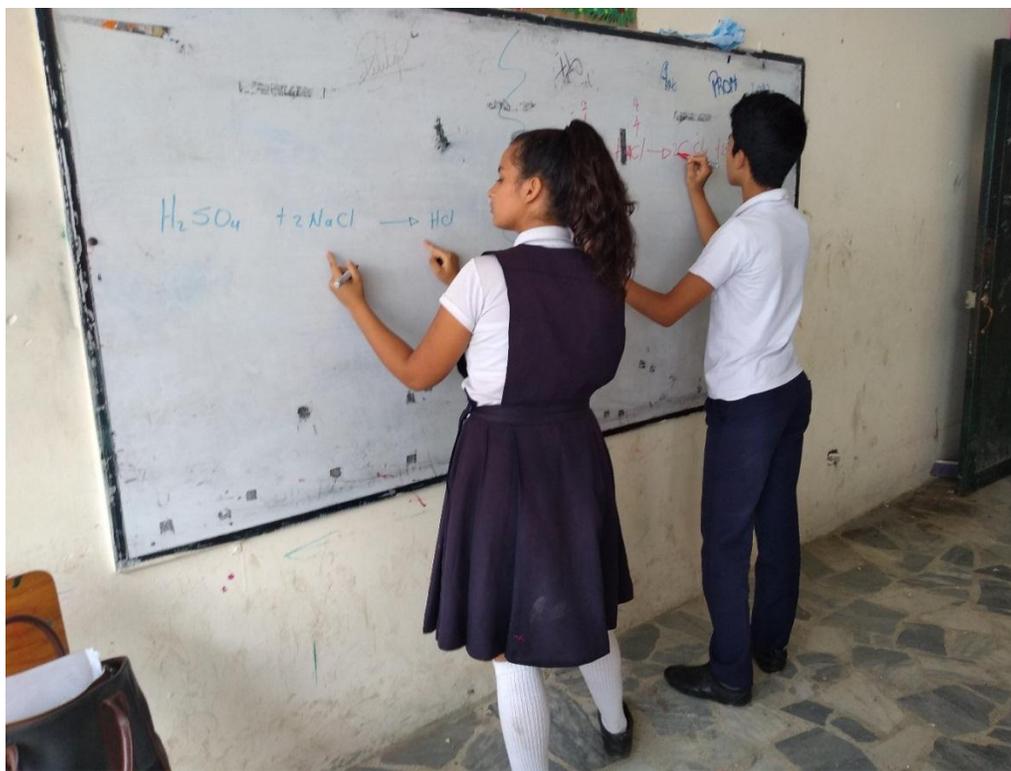


Imagen 10. Foto de estudiantes en el tablero resolviendo ejercicios de balanceo de ecuaciones



Guía de aprendizaje N° 4

Institución Educativa: Ciudadela Siglo XXI

Docente: Ulda María Serna

Asignatura: Química

Grado: Decimo

Tiempo: 5 horas

Tema: Comprende el concepto reacciones químicas o fenómenos químicos

Objetivo: Comprender el concepto de reacciones químicas y comprobarlo en el laboratorio

Desempeños:

1. Analiza e identifica cambios químicos
2. Interpreta y clasifica
3. Argumenta y equilibra ecuaciones químicas usando diversos métodos

Actividad inicial

Evidencia de producto. Realizar una práctica de laboratorio para comprueba el concepto de reacciones química en la elaboración de un producto de aseo mediante una reacción de saponificación

Actividad de cierre

Evaluación

Presentar un test por escrito sobre el tema desarrollado en la SD

Guía de laboratorio N°4

Nombre de la práctica: Elaboración de un producto de aseo

Área: Química

Grado: Decimo

Objetivo: Identificar las reacciones que se llevan a cabo en la elaboración de jabón

(Imagen, 14)

Que se necesita.

1. 1.5 litros de aceite usado
2. 1.5 litros de agua
3. 250g de soda caustica
4. Un balde grande, una cuchara de madera, Mechero, olla, guantes

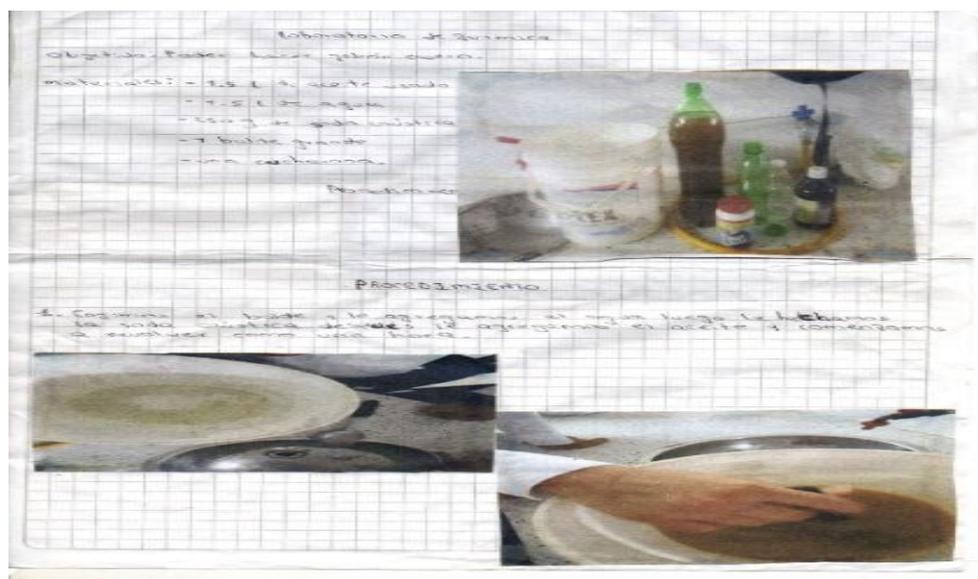
Procedimiento

Medir el agua y coloque en una olla y deje calentar sin dejar hervir, luego échala en el balde grande, usando guantes para proteger la piel echa la soda caustica en el agua caliente con mucho cuidado, revuelve cuidadosamente con la cuchara, añade lentamente el aceite previamente filtrado, agrega colorantes y aromatizantes de tu preferencia, revolviendo hasta que espese y cambie de color, cuando cambie de color, echa la mezcla en un molde deja reposar por 30 minutos a una hora, cuando seque, corta los bloques. En este momento el jabón no está acto para el consumo ni se puede tocar debes envolverlo en una toalla durante 7 días luego de esto este acto para el consumo.

Imagen 11. Foto de un informe de laboratorio presentado por estudiantes donde se anexaron fotos elaborando jabón.



Imagen 12. Foto de un informe de laboratorio presentado por estudiantes donde se anexaron fotos elaborando jabón.



Preguntas

¿Qué reacciones se llevaron a cabo en este proceso?

¿Cómo actúa el hidróxido de sodio Na(OH) sobre las grasas?

Escribe la reacción que se lleva a cabo en la elaboración del jabón

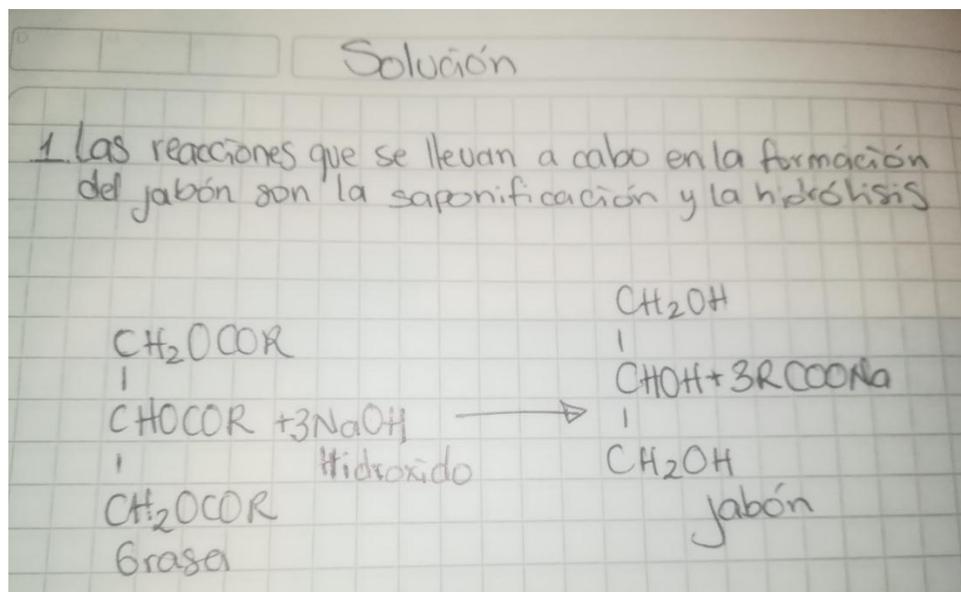
Hallazgos

Mediante esta práctica los estudiantes identifican a través de la percepción y la observación directa las reacciones que se llevan a cabo cuando se combinan las grasas con la sustancia alcalina, en este caso el hidróxido de sodio, las cuales se perciben por el cambio de coloración, de olor y de textura, y se identifican dos reacciones (Imagen 11 y 12): la saponificación que se manifiesta con la producción de espuma y una reacción de hidrolisis que se manifiesta con la solubilidad de las grasas en agua, aunque no se había hecho referencia a el tema ambiental, los estudiantes asociaron el hecho de reutilizar el aceite usado como una alternativa para proteger el medio ambiente.

Imagen 13. Foto con los estudiantes en el proceso de elaboración del jabón.



Imagen 14. Foto de representación de estudiantes de las reacciones durante la elaboración de jabón.



6.3.1 Implementación de la secuencia didáctica

En la primera sección de esta actividad se comprobaron conceptos previos para conocer el nivel de conocimiento teniendo en cuenta lo planteado por Ausubel, (1976) respecto a la importancia de los conocimientos previos, para lo cual se diseñó un instrumento de 10 preguntas (ver anexo 9), en cada una de las cuales se evalúa el reconocimiento de diferentes conceptos respecto a cada uno de los temas: Las reacciones químicas, los fenómenos químicos, cambios químicos, cambios físicos, ecuaciones químicas, clases de reacciones químicas, factores que afectan la velocidad de la reacción, balanceo de ecuaciones, principio de conservación de las masas, concepto de oxidación entre otros; partiendo de los conceptos previos se realizó la explicación de los diferentes conceptos para dar respuesta a los interrogantes planteados tales como: ¿Qué significan los términos reacciones y

ecuaciones químicas?, ¿Cómo se clasifican las reacciones químicas?, ¿En las reacciones químicas se cumple la ley de conservación de la masa?. A través del uso de las siguientes guías que incluían prácticas de laboratorio y la conceptualización para al final evaluar por medio de un test los avances obtenidos.

6.3.2 Etapa de desarrollo de la propuesta

Resultados del pre-test y el pos-test

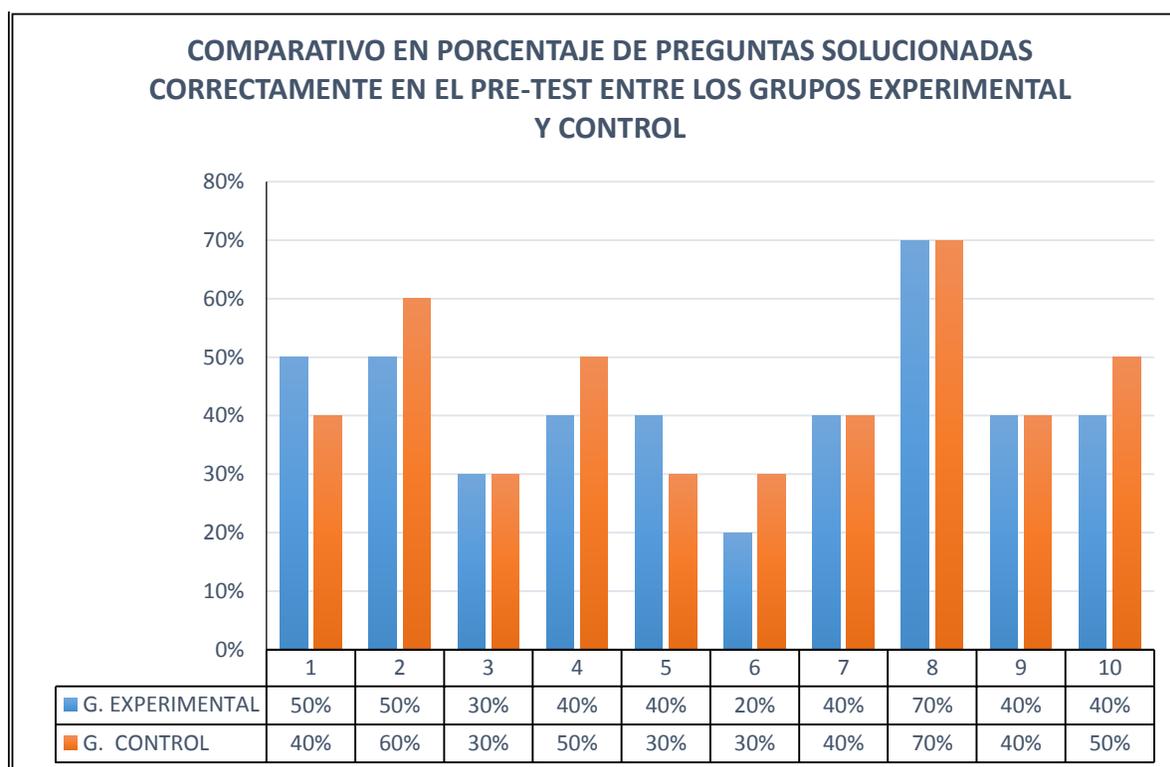
Las preguntas aquí analizadas, fueron tomadas del banco de preguntas del ICFES aplicadas a grado once, se tuvieron en cuenta competencias como: la explicación de fenómenos y el uso de conceptos científicos, para cada una de las temáticas desarrolladas en la secuencia didáctica de reacciones químicas, obteniéndose los siguientes resultados.

Comparación del porcentaje en el análisis diagnóstico de solución de preguntas en el pre-test de los grupos experimental y control (ver grafica 6)

La grafica muestra que los promedio de desempeño de los estudiantes del grupo control y del grupo experimental fueron similares, de esta forma el grupo experimental obtuvo un 2,1 mientras que el grupo control un 2,2 lo que sugiere que tanto el grupo experimental como el grupo control presentan un nivel de desempeño bajo, la pregunta que tuvo más aciertos en el grupo experimental fue la número ocho (Reacciones químicas) con un 70%, con igual porcentaje en el grupo control, seguidamente, se puede evidenciar que la pregunta donde se percibió mayor dificultad fueron la 3y la 6 (Reducción y clases de reacción) para

el grupo experimental con porcentaje de 30% y 20% ,mientras que para el grupo control fue de 3,5 y 6 con un 30%; por otro lado las preguntas donde se presentó el mismo nivel de desempeño o nivel de dificultad para responder correctamente entre los dos grupos fueron las preguntas 7 y 9 (velocidad e la reacción y , clases de reacción y oxidación) con un porcentaje del 40%, en cuanto a la pregunta numero 1 el grupo experimental contesto el 50% mientras que el grupo control el 40%, para la pregunta número 2 los estudiantes del grupo experimental acertaron en un 50% y el control en un 60%. De esta forma, en los resultados se puede notar que al momento de hace el pre-test los estudiantes de grado 10° se encontraban casi en el mismo nivel de desempeño respecto a las competencias evaluadas.

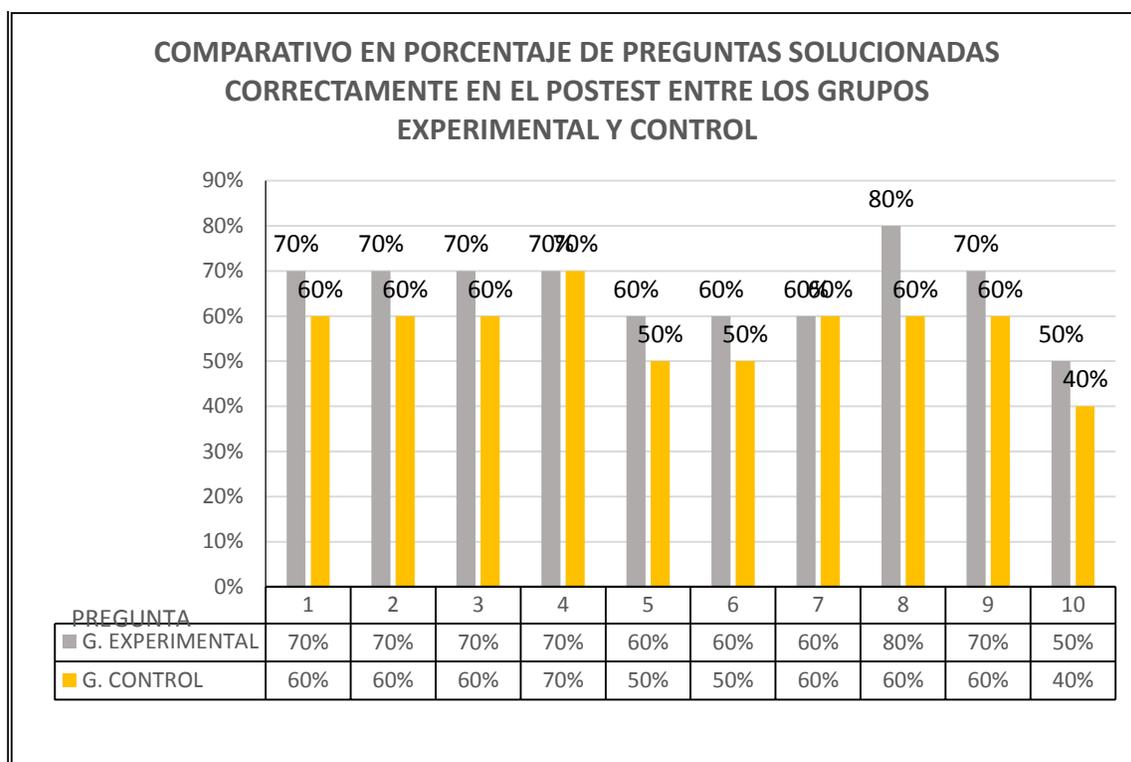
Grafica 6. Análisis comparativo entre los dos grupos experimental y control en el diagnostico pre-test.



Comparación del porcentaje de preguntas correctas en el análisis diagnóstico del pos-test entre los grupos experimental y control (ver grafica 7)

Con relación al pos-test en la gráfica se puede observar que los estudiantes del grupo experimental lograron avances significativos en algunas preguntas respecto a los estudiantes del grupo control así: la pregunta 1 (cambios químicos) en el grupo experimental alcanzo un una diferencia del 10% con respecto a el grupo control, también se puede observar que las preguntas con mayores respuestas acertadas por los estudiantes en el grupo experimental fue la pregunta ocho; (reacciones químicas) con un porcentaje del 80%, contrario al grupo control donde la pregunta más acertada fue la número cuatro(balanceo) con un porcentaje del 70%. La pregunta menor acierto por el grupo experimental fue la diez con solo 5 estudiantes quienes dieron una respuesta correcta teniendo un porcentaje del 50%, mientras que para el grupo control fueron las preguntas 5, 6 y 10 con unos porcentajes del 40% y el 50%, en cuanto a las preguntas 1, 2, 3, 4 y 7 el 70% de los estudiantes del grupo experimental las contesto de forma correcta, mientras que grupo control alcanzo solo el 60%; estos resultados evidencian la tendencia a contestar el mayor número de preguntas correctas por el grupo experimental frente al grupo control, alcanzando un promedio de 3,5 frente al 3,0 del grupo control, lo que representa una diferencia en los promedios de 1,4 con relación al pre-test y del grupo control una diferencia del 0.8

Grafica 7. Análisis comparativo entre los dos grupos experimental y control en el diagnóstico pos-test.

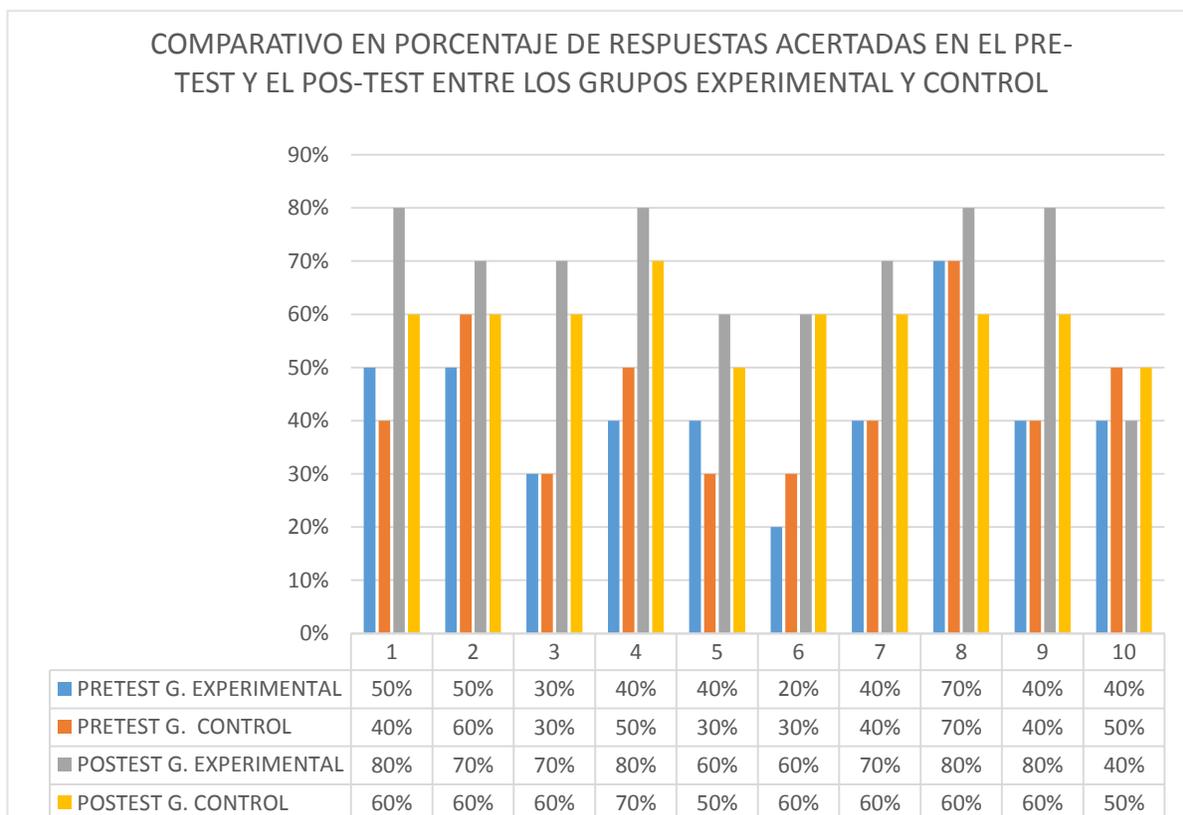


Comparación entre el pre-test y el pos-test entre el grupo control y el grupo Experimental (ver grafica 8).

Al observar la gráfica en los cuatro momentos, se puede evidenciar que tanto el grupo control como el experimental presentaron avances evidenciados en el análisis diagnóstico del pos-test con relación al pre-test, excepto, en la pregunta 2 del grupo control donde no se observa ninguna variación, ya para el grupo experimental la misma pregunta paso de 50% a 70% , siendo observado un mejora. En relación a las preguntas 8 y 10 se observa un retroceso en el grupo control evidenciado por el pre-test que presento un 70% y paso a 60% en el pos-test y de 50% a un 40% respectivamente, contrario a lo presentado en el grupo

experimental donde se observan avances para la pregunta 8 que paso de un 70% en el pre-test a un 80% del pos-test y la pregunta 10 avanzo de un 40% a un 50%; para las demás preguntas ambos grupos avanzaron, sin embargo, se observa una marcada mejoría en el grupo experimental.

Grafica 8. Tabla y grafica del consensado de las preguntas solucionadas por los estudiantes del grupo control y experimental en el pre-test y el pos-test.



Comparación del porcentaje de desempeño entre el pre-test y el pos-test de los grupos experimental y control (ver gráfico 9)

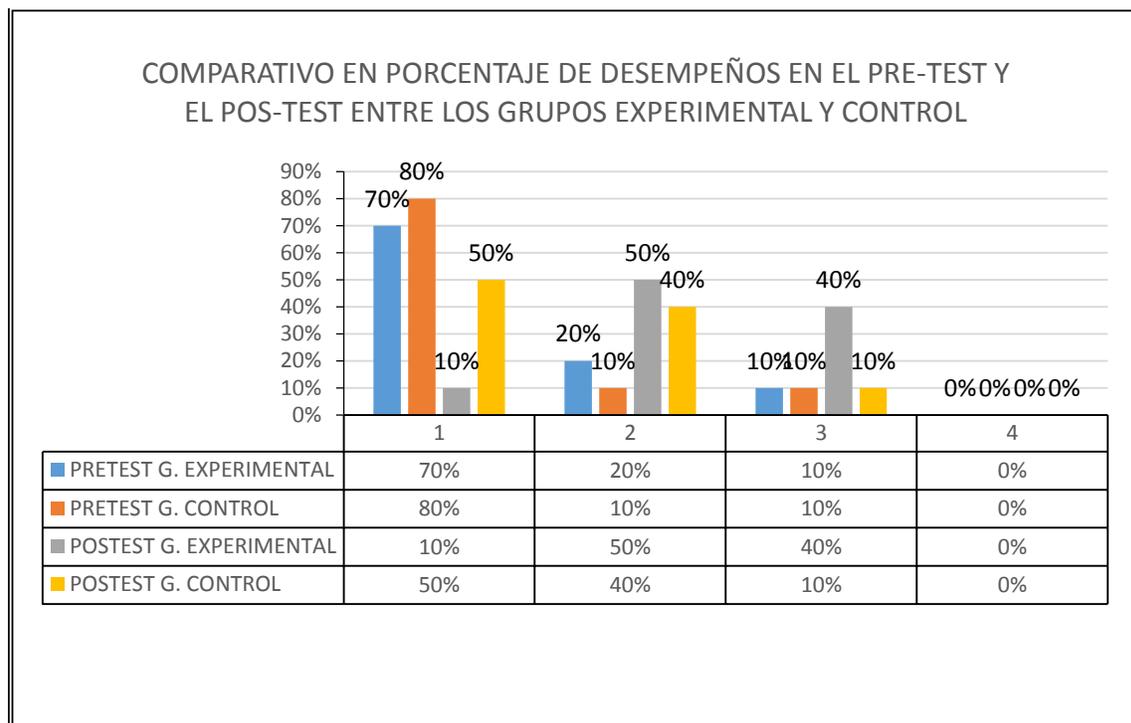
Al realizar una comparación de los resultados obtenidos frente a los niveles de desempeños alcanzados por los estudiantes del grupo control y experimental en el pre-test y el pos-test, en la gráfica se observa que el grupo experimental presentó un avance significativo frente al grupo control, cabe aclarar que en ninguno de los cuatro momentos los estudiantes lograron alcanzar el nivel de desempeño superior. Sin embargo, se notaron avances en los niveles bajo, básico y alto como evidenciado por el pre-test del grupo experimental que tenía el 70% de los estudiantes en desempeño bajo y se redujo a un 10% en el pos-test, mientras que el grupo control tenía el 80% en desempeño bajo y pasó a un 50% en el pos-test mostrando una variación del 60% de estudiantes que salieron del nivel bajo en el grupo experimental y un 30% en el grupo control. En cuanto al desempeño básico en el grupo experimental un 30% de estudiantes logró un aumento pasando de 20% en el pre-test a un 50% en el pos-test, por su parte en grupo control también logró que el 30% de los estudiantes alcanzaran el nivel básico que pasó de 10% en el pre-test a 40% en el pos-test.

Con respecto al nivel alto el grupo experimental tuvo un incremento del 30% pasando del 10% en el pre-test al 40% en el pos-test, en cuanto al grupo control, en la gráfica se observa que el avance fue del 0% por tanto los estudiantes de este grupo no lograron alcanzar dicho nivel. Al comparar el análisis diagnóstico del pre-test y el pos-test se evidencia que en el pre-test de los grupos tanto experimental como en el control, la mayoría de los estudiantes se encontraban en el nivel bajo y en el Pos-test la mayoría se encuentra en un nivel básico y como mencionamos anteriormente ningún estudiante alcanzó el nivel superior.

Si analizamos las condiciones en las que se encontraban los estudiantes al comenzar la propuesta de intervención y haciendo una comparación de las condiciones en las que se

encuentran al finalizar la propuesta se pueden notar que aunque no se logró que todo los estudiantes estuvieran el manejo total de los conceptos o sea que los desempeños fueran superior , si se evidencio avances significativos hacia el alcance de los objetivos propuestos en cuanto al manejo de conceptos, además se avanzó en otras competencias como el trabajo cooperativo y en equipo, mejoro la motivación y el interés por el área. Además se notó un avance en las competencias argumentativas los estudiantes expresan con mayor seguridad sus ideas y formulan sus interrogantes con más claridad

Gráfica 9. Tabla y grafica de los porcentajes de desempeño de los estudiantes en el grupo experimental y control en el pre-test y el Pos-test.



7. Análisis de resultados

Los datos aquí analizados, fueron colectados en forma detallada por los instrumentos empleados durante el proceso de desarrollo de las guías de aprendizaje y las guía de laboratorio, implementados en la secuencia didáctica incluyendo las actividades de conocimientos previos de pre-test y conocimiento final del pos-test.

Durante esta etapa de la propuesta se realizaron tres trabajos prácticos con visita al laboratorio de química, los cuales tenían los siguientes objetivos: observar e interpretar como ocurre un fenómeno o reacción química, comprender que existen varias clases de reacciones químicas, identificar y explicar las reacciones que ocurren en la elaboración de un producto. El primer trabajo practico se formuló a partir de la conceptualización del tema y se eligió un fenómeno muy común para los estudiantes, las reacciones que se llevan a cabo cuando se fritan papas, para la segunda se pidió a los estudiantes escribir una reacción química de la vida cotidiana y comprobarla en el laboratorio, y en la tercera práctica fue realizado la elaboración de un producto de aseo (jabón). Cabe mencionar que, para cada práctica los estudiantes presentan un informe el cual es valorado con una rúbrica.

En la primera práctica los estudiantes debían relacionar el concepto de fenómenos o reacciones químicas con lo observado en el proceso de los cambio que sufren las papas en el olor, la textura, el color, el cambio de temperatura, y la formación de la nueva sustancia entre otros. En la segunda practica los estudiantes debían realizar la práctica de laboratorio y luego en un taller identificar las reacciones desarrolladas, decir a que clase pertenecía de acuerdo con las características observadas y confrontar los conceptos consultados, en la tercera práctica los estudiantes debían retomar todos los conceptos vistos, conceptualizarlos y realizar la elaboración de jabón, para explicar el fenómeno de la saponificación.

Durante el desarrollo de las prácticas los estudiantes manifestaron que era una buena estrategia realizar las practicas con elementos cotidianos, ya que estas les generaban una percepción diferente que al trabajar con sustancias del laboratorio, esto, porque se sentían más identificados. Hecho que se reflejó en un cambio de actitud positiva mostrando responsabilidad y compromiso frente a las actividades; convirtiéndose el laboratorio en un espacio que brinda el ambiente propicio para divertirse mientras se construyen conocimientos.

Sin embargo, a pesar del entusiasmo que mostraron, en el análisis de los informes que fueron entregados, se observa en el primer informe que solo tres estudiantes lo realizaron de forma completa, y los demás a pesar de entregarlo de forma oportuna, no contaban con todos los componentes, cabe anotar que a medida que transcurrieron las practicas se notó un mayor desempeño en la elaboración del informe.

Como docente interventor el trabajo práctico se convierte en un buen aliado para facilitar la enseñanza de las ciencias naturales ya que mantiene el interés permanente de los estudiantes en la clase, además favorece el trabajo en equipo, y el aprendizaje cooperativo.

Este tipo de trabajo permite que el estudiante pueda relacionar los conceptos propios de la química tratados en las aulas, con fenómenos observados en su vida cotidiana, a estas habilidades se le considera como un pensamiento complejo que para Tobón (2008) consiste en relacionar las cosas que tenemos con los diferentes contextos en los cuales nos desenvolvemos, para comprenderlas con profundidad y abordarlas con mayor pertinencia desde el compromiso ético, estableciendo sus procesos de estabilidad y cambio con flexibilidad, apertura y creatividad. (p.54).

Al reflexionar y dar una mirada a mi labor como docente y a partir del dialogo con los estudiantes, se logró comprender la importancia y la necesidad de este tipo de

metodología para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje, abordar el trabajo de una forma distinta con materiales cotidianos donde, los estudiantes tenían que involucrarse en los procesos para comprender como sucede o cómo se comporta el fenómeno y asociarlo con los conceptos vistos en la teoría, resultado innovador para ellos y permitió llamar su atención, ya que estaban acostumbrados a las prácticas tradicionales, de igual forma, evidencie como docente el progreso en el proceso de observación, la autonomía, la disposición y la participación, también, se observó la discusión de ideas con sus compañeros lo que evidenciándose una apropiación del tema y una mayor argumentación, llegando al desarrollo de competencias científicas objeto de este estudio.

Son muchas las investigaciones que demuestran el aporte positivo del trabajo con prácticas como estrategia para facilitar la enseñanza y el aprendizaje, fomentando la adquisición del aprendizaje significativo uno de esos representantes son García (2010) P.150 que observan que “los experimentos por sencillos que sean permiten a las estudiantes profundizar en el conocimiento de un fenómeno determinado”.

8. Reflexiones y conclusiones

8.1 Reflexiones

Dado el respaldo de las directivas de la institución, los docentes y la disposición de los estudiantes junto con la de los padres de familia en el desarrollo de la propuesta, se sugiere fortalecer el trabajo en el área de ciencias naturales y posteriormente desde otras áreas con la construcción de secuencias didácticas que permitan rediseñar el currículo de acuerdo con las necesidades de la Institución.

Por otra parte, el desarrollo del trabajo práctico con materiales cotidianos es una estrategia que favorece la construcción del conocimiento y una mejor disposición de los educandos, ya que se sienten más identificados con la práctica. Desde esta propuesta se evidencian actitudes positivas frente a metodologías diferentes y al uso de distintos ambientes de aprendizaje.

Así mismo, el uso de un manual de prácticas no formal va a dinamizar el trabajo práctico y a favorecer la autonomía del docente para el desarrollo de su clase, generando expectativas en los estudiantes, con mayor probabilidad de lograr una conexión entre ellos y el objetivo propuesto. De esta manera, se estimula la motivación hacia el aprendizaje y especialmente, hacia la formación de seres humanos integrales, autónomos, competentes y con capacidad de disfrutar de dicho proceso.

8.2. Conclusiones

Las conclusiones que se presentan a continuación son el resultado de los avances obtenidos durante la intervención en cuanto a los objetivos específicos de la propuesta.

La elaboración y aplicación de las secuencias didácticas, constituye una herramienta valiosa en la organización de los contenidos, permitiendo a los estudiantes vincularse de forma directa en la construcción de su propio conocimiento lo que influye de forma positiva en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias naturales Díaz (2013), enfatiza que las SD “constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo”. (p. 1).

Según los resultados del pos-test la secuencia didáctica como herramienta para organizar e integrar contenidos permite el desarrollo de competencias científicas en el análisis e interpretación de fenómenos químicos ya que facilita la comprensión de los conceptos en los estudiantes.

Los resultados de la propuesta de intervención pudieron evidenciar cambios significativos en la comprensión del concepto de reacciones químicas, que, aunque no se logró llegar a nivel superior en los desempeños al momento del desarrollo de las competencias, hubo avances en el nivel bajo, básico y satisfactorio evidenciándose una apropiación del concepto y un avance hacia el objetivo propuesto.

Las estrategias en el trabajo con materiales cotidianos para analizar e interpretar fenómenos químicos favoreció el desarrollo de competencias debido a que los estudiantes se sintieron más identificados con los fenómenos que se presentan, porque los relacionan con eventos de su vida diaria lo que beneficia el aprendizaje significativo que redundará en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes. Gonzales y Urzúa (2012) Muestran que a partir de materiales cotidianos se favorece la implementación de prácticas experimentales en la enseñanza de la química ya que esto facilita su comprensión.

Así mismo este tipo de trabajo didáctico permitió mejorar el desarrollo de competencias científicas ya que a través de las distintas actividades se pudo evidenciar avances significativos en la interpretación y explicación de fenómenos para la comprensión del concepto de reacciones químicas. Por otra parte, el trabajo práctico facilitó el desarrollo de las competencias asumiéndose como innovador en el proceso de la enseñanza de la química utilizando fenómenos cotidianos para fomentar las competencias específicas de las ciencias naturales en la articulación de la teoría y la práctica.

De igual manera, el trabajo practico genero cambios de actitud positiva, despertó el interés en los estudiantes por el estudio de las ciencias naturales, favoreció el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo. Para Hudson (1994), el trabajo practico evalúa los objetivos que tienen los docentes al momento de proponer una actividad experimental y las clasifica en seis categorías; saber, para motivar, para desarrollar actitud científica, para mejorar aprendizaje y conocimiento científico, para adiestrarse en el método científico, para aprender técnicas de laboratorio, para desarrollar habilidades investigativas

Los avances alcanzados con la propuesta y la secuencia didáctica son un incentivo motivador para que esta herramienta, se constituya en un instrumento importante en la organización de los contenidos y actividades curriculares del área de ciencias en la institución educativa Ciudadela Siglo XXI. Robalino (2005) expresa la necesidad de desarrollar propuestas de carácter innovador, frente a los desafíos que enfrenta el docente en América Latina, en el intento de transformar el quehacer pedagógico y su papel protagónico en el escenario escolar.

Los resultados del proceso de intervención nos llevan a proponer la adopción de la cartilla o manual de laboratorio en toda la institución como una herramienta para facilitar la enseñanza de la química en el tema tratado y en todos los temas relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales.

Bibliografía

Anaconda B. (1983) Manual, para la elaboración de material didáctico, México, Editorial Trillas

Aragón Méndez, 2004 MM Aragón Méndez. La Ciencia de lo cotidiano.

Ausubel, D. (1976). Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva. Barcelona España: Editorial Paidós

Ausubel, D. Novak D. & Hanesian, H. (1983). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México, Editorial Trillas.

Azcona, R. Furio, C. Intxausti, S. Álvarez, A. (2004) ¿Es posible aprender los cambios químicos sin comprender qué es una sustancial? Importancia de los prerrequisitos. Revista Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales. No 40, pp.7 -17, abril de 2004.

Baldor, F.A (1976). Nomenclatura química inorgánica, Ed. Sayrols, México, 1976.

Bermúdez R.D.D (2012). Las practicas de laboratorio en didáctica de las ciencias experimentales, un lugar idóneo para la convivencia de los diferentes estilos de aprendizaje Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Universidad de Cantabria Avda. de los Castros s/n, 39005-Santander, Spain.

Camps, A (1995). Haca un modelo de la enseñanza de la composición escrita en la escuela. En A. Camps. Textos de didáctica de la lengua y la literatura (Vol. 5, pag.232). Madrid, España: Grao. Obtenido [http://www.xtec.cat/ilopez15/expressioescrita/hacia un modelo de enseñanza de la composición escrita.pdf](http://www.xtec.cat/ilopez15/expressioescrita/hacia_un_modelo_de_enseñanza_de_la_composici3n_escrita.pdf)

Carr, W, & Kemmis, S. (1989). Conversión crítica: Conocimiento de la educación e investigación acción. Nuevo york Universidad de North Wales.

Casado, G., & Raviolo, A. (2005). Las dificultades de los alumnos al relacionar distintos niveles de representación de una reacción química. *Universitas Scientiarum*, 10, 35-43. Disponible en:

<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/5015>

Castro, A. Y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Recuperado de

www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/viewFile/31/29

Chastrette, M. Y M. Franco. (1991). "La reacción química: descripciones e interpretaciones de los alumnos de liceo." *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* [internet], 1991, Vol. 9, Núm. 3, p. 243-247.

Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/39898>

Chica, Galvis y Hassan (2009). Determinantes del rendimiento académico en Colombia. 2009.

Constitución política colombiana (1991). Gaceta Constitucional N° 116 (Asamblea Nacional Constituyente 20 julio de 1991).

Díaz Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Recuperado de <http://www.didactic.unam.mx/index.php/op-mpor-recursos/op-mpor-estrategias/13-planeacion-de-secuencias-didacticas.html>

Ducuara, J. (2009). Investigación Acción en Educación. [wordpress.com] Recuperado de <https://iae2009.wordpress.com/2009/09/14/ensayos/>.

Frade, L. (2008). Planeación por competencias. Recuperado de https://es.slideshare.net/cmbx67/planeacion-por-competencias-laura-frade?from_action=save

Franco Mariscal, A. (2015) Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 33.2, pp. 231-252 Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1645>.

Galogovsky L. (2007) Enseñar química v/s aprender química una ecuación no balanceada, Especial suplemento educativo ,*Revista química viva* Vol 6.

García, Contreras, G. y Ladino Ospino, Y. (2008) Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3717381.pdf>.

García, E. (2010). Materiales Educativos Digitales. *Blog Universidad*. Recuperado de <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales>

González, A., & Urzúa, C. (2012). Experimentos químicos de bajo costo: un aporte desde la micro-escala. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias*, 9(3), pp. 401–409. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/920/92024547008.pdf>

Guerra, J. A. Téllez, N. Arada, A. et al. (2010) Propuesta desarrolladora de estrategias curriculares en asignaturas del ejercicio de la profesión en la Carrera de Estomatología. *Rev Ciencias Médicas*. [Internet]. 2010. 14(4): 97-107. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942010000400010&lng=es.

Hernández, C.A. 2005. ¿Qué son las “Competencias Científicas”? *Foro Educativo Nacional - Universidad Nacional* Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38275224/arc_10184.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1543433421&Signature=4Ma4ogzVFcjsAcinE7RMKfMKOmQ%3D&response-content-

[disposition=inline%3B%20filename%3DQUE_SON_LAS_COMPETENCIAS_CIENTIFI
CAS.pdf](#)

Hernández, S. R. (2010). Metodología de la Investigación. The McGraw-Hill.

Quinta edición. México. Disponible en:

https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Hudson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio.

Investigación y experiencias didácticas. Enseñanza de las ciencias12(3), 299- 313.

Institución Educativa Siglo XXI. (3 de noviembre de 214). Manual de convivencia escolar. “Cultivando mentes innovadoras”. Recuperado el 6 de marzo de 2017, de <http://www.ciudadelasigloxxi.edu.co/phcadownload/manual.pdf>

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2009). Competencia científica: poner en práctica los saberes de ciencias. Presentación del monográfico sobre competencia científica. Aula de Innovación Educativa, 186, p. 6.

Johnstone, 1992 Johnston Macro y micro química School Science Review, 64 (1992), pp. 377-379 <http://quimicaorganicaexplicada.com/saponificacion-reaccion-quimica-del-jabon/>

Kirchner, P. (1992). Epistemología, practical work and academic skills in science education. Science y Education, 273-299.

Ley 115, Diario oficial 41.214. por la cual se expide la Ley geral de Educacion (congreso de Colombia 8 de febrero de 2994).

Marquès, G. P. (2001). Selección de materiales didácticos y diseño de intervenciones educativas. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. 2001. Disponible en:

http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MaterialesModulo03_2010/Unidad%202/L3_SelecMatDidacticos_U2_ETE013.pdf

Ministerio de Educacion Nacional. (1998). Liniamientos curriculares el objetivo de la enseñanza de las ciencias naturales y educacion ambiental. Bogota D:C. Serie Liniamientos Curriculares. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975-recurso-5.pdf>.

Ministerio de Educacion Nacional.(2006). Estandares Basicos de Competencias en Ciencias sociales y Ciencias Naturales. Bogota D.C: Cooperativa Editorial Magisterio

Ministerio de Educacion Nacional.(7 de junio de 2014). Derechos Basicos de Aprendizajes. Recuperado el 12 de marzo de 2017, de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/micrositios/1752w3-artcles-349446.html>

Narvaez Burgos, Isabel (2014) La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

Raviolo , A, Garritz, A , Y Sosa, P. (2011). Sustancia y reaccion quimica como conceptos centrales en quimica. Una discusion conceptual ,historica y didactica.

Raviolo, A. (2008). Las definiciones de conceptos químicos básicos en textos de secundaria. Educación Química,19(4), 315-322.

Redayc.org-Red de Revistas c Cientificas de America Latinay el Caribe , España y portugal, 240-245. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/920/920197470027>.

Robalino, M. (julio, 2005). ¿Actor o protagonista? Dilemas y responsabilidades sociales de la profesión docente. Revista PRELAC. 1, 6-23. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf>

Rocha, A, Y Bertelle, A, (2007). El rol del laboratorio en el aprendizaje de la química. Buenos Aires, Argentina: UNICEN.

Rodríguez, L. Y Crujeiras Pérez, B. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 34.3 (2016): 143-160. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2018>

Rúa, Tamayo O. (2012) las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales revista latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 8, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 145-166 Universidad de Caldas Manizales, Colombia

Schiefelbein, E. (1993). En busca de la escuela del siglo XXI. ¿Puede darnos la pista la Escuela Nueva de Colombia? Chile: Unesco. Unicef.

Tobón, S , Pimienta, J , & Garcia (2010). Secuencias Didacticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Mexico D.F : Pearson Educacion de Mexico, S.A. de C.V

Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Recuperado de virtualnet.umb.edu.co/virtualnet/cursos/autores_2012/tobon_competencias.pdf

Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá, D.C.: Eco e.

Ullah, M.I., Sagheer, A., Sattar, T. y Khan, S. (2013): “Factors Influencing Motivación to Learn in Bahauddin Zakariya University, Multan (Pakistan)”, *International Journal of Human Resource Studies*, vol. 3, n° 2, pp. 90-108.

Usuga, T. (2012) Propuesta para la enseñanza y aprendizaje del concepto de reacción química, en la educación básica secundaria de la Institución Educativa San José

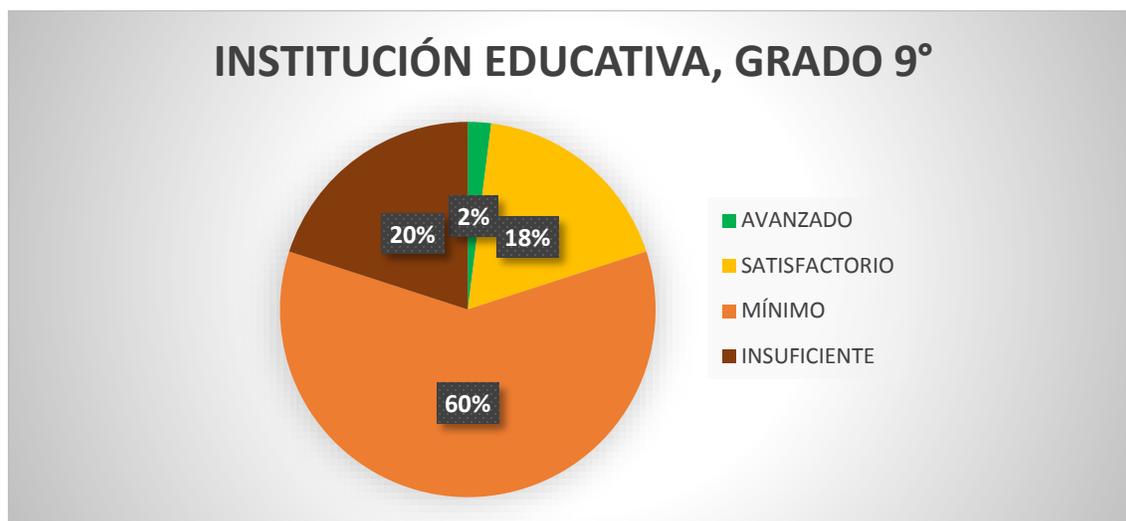
de Venecia . Medellin Colombia : Universidad nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/8373/1/43030652.2012.pdf>.

Vásquez Arenas, E., Becerra Galindo, A. y Ibáñez Córdoba, S (2014). La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas. Revista Científica, [S.l.], v. 1, n. 18, p. 76 – 85.. Recuperado de: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563/9248> 27.

Anexos

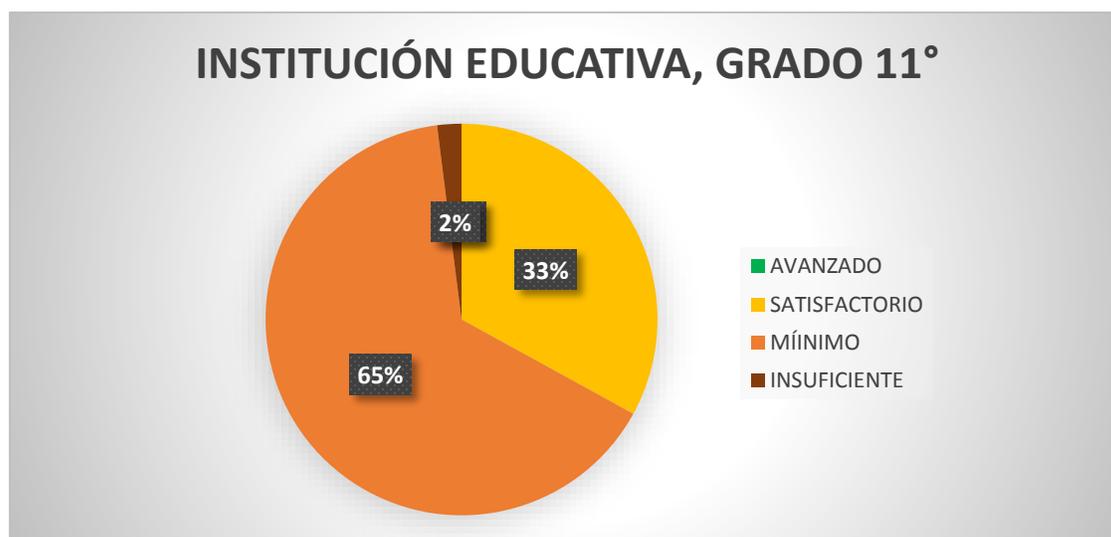
Anexo 1.

Distribución porcentual de estudiantes según el nivel de desempeño en ciencias naturales del grado noveno, según resultados ICFES.



Anexo 2.

Distribución porcentual de estudiantes por nivel de desempeño en ciencias naturales del grado once según resultados ICFES.



Anexo 3.

Rubrica

CATEGORIA	4,6 a 5 SUPERIOR	4 a 4,5 ALTO	3 a 3,9 BASICO	1 a 2,9 BAJO
Conceptos Científicos	El reporte representa un preciso y minucioso entendimiento de los conceptos científicos esenciales en el laboratorio.	El reporte representa un preciso entendimiento de la mayoría de los conceptos científicos esenciales en el laboratorio.	El reporte ilustra un entendimiento limitado de los conceptos científicos esenciales en el laboratorio.	El reporte representa un entendimiento incorrecto de los conceptos científicos esenciales en el laboratorio.
Diseño experimental con hipótesis	El diseño experimental es una prueba bien-construida de la hipótesis presentada.	El diseño experimental es adecuado para la prueba de la hipótesis, pero deja algunas preguntas sin responder.	El diseño experimental está relacionado a la hipótesis, pero no es una prueba completa.	El diseño experimental no está relacionado a la hipótesis.
Materiales	Todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Los bosquejos de los aparatos y la preparación son ordenados, fáciles de leer y están completamente etiquetados.	Casi todos los materiales usados en el experimento son descritos clara y precisamente. Un bosquejo etiquetado de un a aparato está incluido.	La mayoría de los materiales usados en el experimento están descritos con precisión. La preparación del aparato está descrita con precisión.	Muchos materiales están descritos sin precisión o no están del todo descritos.
Procedimientos	Los procedimientos están enlistados con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa.	Los procedimientos están enlistados en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son	Los procedimientos están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no enlistan en forma precisa todos los pasos del experimento.

		oraciones completas.		
Informe	Todos los elementos requeridos están presentes y los elementos adicionales que añaden al informe (comentarios, graficas, dibujos) han sido incluidos	Todos los elementos requeridos están presentes	Un elemento requerido esta omitido, pero elementos adicionales que añaden al informe (comentarios, graficas, dibujos) ha sido influidos	Varios elementos requeridos han sido omitidos.

Anexo 4.

Rúbricas de Autoevaluación

AUTOEVALUACIÓN	Valoración de 1 a 5				
Criterios	1	2	3	4	5
Soy puntual y ordenado con los materiales de apoyo					
Tomo iniciativas, propongo actividades e ideas					
Soy responsable y comprometido en las actividades desarrolladas					
Me adapto con facilidad a trabajar en equipo					
Escucho con atención al docente y a mis compañeros de grupo					

Anexo 5.

Rubrica Coevaluacion

COEVALUACIÓN	Valoración de 1 a 5				
Criterios	1	2	3	4	5
Es respetuoso con sus compañeros y con sus implementos de trabajo					

Presenta buena disposición para trabajar en grupo y hace aportes significativos					
Acepta con tolerancia las opiniones de los demás					
Se compromete con las actividades desarrolladas					
Cumple con los acuerdos y normas grupales					

Anexo 6.

Rubrica Heteroevaluación

HETEROEVALUACIÓN	valoración de 1 a 5				
Criterios	1	2	3	4	5
Lleva de manera ordenada su cuaderno de apuntes					
Demuestra responsabilidad y buena actitud en el desarrollo de las actividades					
Expresa con claridad sus ideas y propone alternativas					
Se le facilita relacionar conceptos con situaciones cotidianas					
Demuestra interés por el trabajo investigativo					

Anexo 7.

Explicación detallada de cada una de las actividades realizadas consignadas en una matriz de sistematización.

Sesión N°1	
Realizado	<p>Septiembre 24 a noviembre 5 de 2017</p> <p>Las actividades aquí realizadas fueron organizadas y desarrolladas en desarrollo de las clases de química intensidad 3 horas semanales</p> <p>Cabe aclarar que se contó con el aval y el apoyo de las directivas de la institución y de los padres de familia para el desarrollo de las actividades</p>

Se realizó en	I.E. Ciudadela Siglo XXI
Objetivo a alcanzar	Comprender el concepto de reacciones químicas y ecuaciones químicas Conceptualización: fenómenos o reacciones y químicas
Tiempo estimado	6 horas
Preparación de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar guía de trabajo. - Seleccionar entre los textos para abordar el tema. - Seleccionar video relacionados con el tema. - Elaborar guía de laboratorio - Elaborar rúbrica para evaluación
Los estudiantes participantes deben cumplir con ciertos requisitos a la actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Repasar los apuntes del cuaderno sobre el tema - Disposición para leer y formular preguntas sobre el tema - Desarrollar las actividades extraescolares
Las actividades se realizaron con	Estudiantes Grado 10 ^o 2
Elementos del contexto utilizados	La comparación de del tema objeto de estudio con fenómenos cotidianos ejemplificación de un proceso de oxidación, combustión entre otros
Materiales utilizados	Sala especializada de ciencias Sala de laboratorio Diario de campo Fotocopias
Como se realizaron las actividades paso a paso	Exploración de ideas previas: Lectura relacionada con el tema Aplicación de pre-test Desarrollo de práctica de laboratorio Observación de un video Conceptualización Cuestionario de cierre
Evaluación de los aprendizajes	Autoevaluación - Coevaluación-Heteroevaluación

	Cuestionario , informe de laboratorio
Aspectos a mejorar	Tener más tiempo para el desarrollo de las actividades.
Qué conclusiones	Los estudiantes se sienten más identificados con las prácticas cotidianas, se les facilita hacer comparar los fenómenos con lo que ya conocen y explicas los procesos y ejemplificas.
Qué evidencias	Fotografías Diario de campo Guías de aprendizaje
Actitudes que se evidenciaron en los estudiantes	La mayoría de los estudiantes presentan buena disposición durante el desarrollo de las clases. Participan y exponen sus ideas de forma más clara y con más propiedad Presentan interés y formulan interrogantes acerca del tema Presentan agrado e interés por la clase en general

Sesión 2

Clases de reacciones químicas

Realizado	Octubre 16 a octubre 27 de 2017 Esta actividad se lideró y organizó en las horas de clase asignadas para el área de ciencias naturales química Cabe aclarar que se contó con el aval y el apoyo de las directivas de la institución y de los padres de familia para el desarrollo de las actividades
Realizado en	Institución Educativa Ciudadela Siglo XXI
Objetivo a alcanzar	Comprender que existen varias clases de reacciones químicas e identificarlas según sus características
Tiempo estimado	6 horas
Preparar de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar los contenidos a desarrollar relacionados con las clases de reacciones químicas - Planear las actividades

	- Desarrollo de las actividades pedagógicas programadas de conceptualización.
Los estudiantes participantes debe cumplir con ciertos requisitos previo a la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Consultar sobre reacciones químicas cotidianas - Elaborar una guía de laboratorio para realizarla en la institución - Conseguir los materiales necesarios para desarrollar la practica - Prepararse para explicar su experiencia a los demás compañeros
Las actividades las realizaron	Estudiantes de grado 10°2
Elementos del contexto utilizados	Las actividades de conceptualización se llevaron a cabo en el aula de clase y en el laboratorio de química algunos productos caseros
Materiales usados	<p>Tablero digital computador Diario de campo Implementos de laboratorio</p>
Cómo se realizaron las actividad paso a paso	<p>Actividades de iniciación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exploración de conocimientos previos sobre las clases de reacciones químicas ● Se desarrollan los experimentos que trajeron los estudiantes en grupos de tres integrantes ● Explican en que consiste su experiencia y al docente ● Los estudiantes desarrollan la actividad propuesta por la profesora ● Desarrollo de la clase ● Conceptualización, con ayuda de los apuntes, las observaciones de la experiencia y con la ayuda del docente establecer que existen varias clases de reacciones químico ● Cierre desarrollar un taller sobre el tema
Evaluación de las actividades	<p>Autoevaluación Coevaluación Heteroevaluación</p>

Aspectos a mejorar	- Tener más tiempo para desarrollar las actividades
Conclusiones	Que los estudiantes si se les da la oportunidad son capaces de crear estrategias para demostrar y explicar sus conceptos Que este tipo de actividades permiten que los estudiantes demuestren sus habilidades de liderazgo, trabajo en equipo También se notó la capacidad y habilidad en la resolución para resolver un problema inmediato
Evidencias	Fotografía Diario de campo Informe de laboratorio Taller
Actitudes de los estudiantes	- Disponibilidad hacia el trabajo en equipo - Participación activa en las actividades desarrolladas - Compromiso y cumplimiento con las tareas académicas asignadas - Habilidad para solucionar problemas inmediatos

Sesión 3	
Balanceo de ecuaciones químicas	
Ley de conservación de las masas	
Realizado	3 de noviembre al
Realizado en	IE Ciudadela Siglo XXI
Objetivos a alcanzar	.
Tiempo estimado	6 horas
Preparación de las actividad	- Seleccionar los contenidos - Elaborar la guía de aprendizaje - Elaboración de diapositivas - Seleccionar un video sobre la temática

	<ul style="list-style-type: none"> - Consecución de video beam
Los estudiantes participantes debieron cumplir con ciertos requisitos previo a la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Consultar sobre la ley de conservación de las masas, - Indagar sobre los métodos de balanceo de ecuaciones
Realizado con	Grado 10°2
Elementos del contexto utilizados	Ayudas tecnológicas como el computador y el video beam Las instalaciones de la institución
Materiales utilizados	Diario de campo Libro guía (Santillana 10°) Fotocopias Video beam
Como se realizó la actividad paso a paso	<p>Exploración de saberes previos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Video con varias ecuaciones balanceadas y sin balancear establecer diferencias- - Practica de laboratorio <p>Explicación por parte del docente a los estudiantes conceptualización Hacer una reflexión acerca de la importancia de la ley de conservación de la materia para la vida</p>
Se evaluó	Autoevaluación Heteroevaluación Coevaluación
Aspectos a mejorar	Tener más tiempo para desarrollar las actividades
Conclusión	<p>Que, a los estudiantes, aunque aben el mecanismo de cómo se da la perdida y ganancia de electrones se les dificulta identificar la sustancia oxidante y la reductora Los estudiantes comprendieron que en una reacción química se cumple la ley de conservación de la materia que la sustancia transformada es igual a los reactivos reaccionantes</p>
Evidencias	

	Diario de campo Guías de aprendizaje Taller Informe de laboratorio
Actitud en los estudiantes	Motivación por el aprendizaje. Actitud positiva en el desarrollo de clase. Buena participación de todos los estudiantes. Entusiasmo por aprender más sobre el tema.

Sesión 4	
Actividades	
Elaboración de un producto de aseo	
Realizado	Noviembre 2017
Realizado en	Laboratorio de química de la IE Ciudadela Siglo XXI
Objetivo	- Realizar un reacción de saponificación
Tiempo estimado	6 horas
Como se preparó la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar guía de laboratorio - Consecución de material y reactivos utilizado usados en la practica
Los estudiantes participantes debieron cumplir con ciertos requisitos previo a la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de grupos de trabajo - Traer la vestimenta adecuada para la practica - Consecución de material y reactivos como aceite usado
Realizado con	Estudiantes Grado 10°2
Elementos del contexto utilizados	Balde, cuchara de madera, colador, tapa boca, aceite de cocina
Materiales utilizados	Diario de campo Celular Fotocopias Materiales del laboratorio

Describe paso a paso cómo se realizó la actividad	Organización de grupos de trabajo Se desarrolló la guía de laboratorio previamente entregada y leída por los estudiantes Evaluación de la actividad
Se evaluó	Autoevaluación - Coevaluación-Heteroevaluación Con una rubrica
Aspectos a mejorar	Tener más tiempo para desarrollar las actividades. Que este tipo de prácticas se realice con más frecuencia
Conclusiones	Los estudiantes ven este tipo de actividad como una posibilidad de aporte para mejorar su calidad de vida y como ideas de solución a la situación laboral
Evidencias	Fotografías Diario de campo
Actitudes de los estudiantes	Buena disposición e interés por el trabajo desarrollado. Trabajo colaborativo, entusiasmo y proponen realizar prácticas similares y con más frecuencia

Anexos 8.

Lectura

“La combustión, punto de partida de los grandes procesos químicos”

Tomado del texto: Exploremos la química 10, Prentice Hall. 2000 (pp. 207–210).

Desde la antigüedad, las ideas acerca de la combustión proceden de una detallada observación del fuego. Es indudable que el fuego es uno de los fenómenos más importantes de la naturaleza y, por ello, muchos filósofos griegos le dieron un papel importante en sus cosmologías. Más tarde, los alquimistas se interesaron notablemente en él, por las transformaciones que este producía en la materia.

En la segunda mitad de siglo XVII, el alquimista Johann Joachin Becher (1635- 1682), haciendo eco de la opinión de varios químicos, busco un supuesto ingrediente gaseoso del

azufre (del sulphur philosopharum, soporte de la combustibilidad), el verdadero alimento del fuego, el pabulum ignis.

En esa misma época, se comprobó también que el aire era indispensable para la combustión. Por ejemplo, Boyle fracasó al tratar de quemar azufre en el vacío.

Por otra parte, los metalúrgicos medievales conocieron el hecho de que un metal al calentarse se convertía en una sustancia polvorienta: su cal (el óxido en términos químicos actuales).

Todas estas ideas fueron retomadas por George Ernest Stahl (1660-1734), médico y alquimista, quien en 1702 dio al huidizo principio ígneo el nombre de flogisto, palabra derivada del griego y equivalente a llama. La deducción más inmediata al observar el fenómeno era que de los cuerpos en combustión escapaban llamas; es decir, algo que se perdía, lo cual era corroborado por la ceniza ligeras que quedaban (solo cuando la sustancia era de procedencia orgánica): con bastante lógica su supuso que el principio de inflamabilidad se escapaba durante la combustión.

¿Por qué se consideró a la teoría del flogisto como la primera teoría general de las reacciones químicas?

El flogisto o principio inflamable, descendiente directo del azufre de los alquimistas, era una de esas sustancias imponderables, misteriosas, como el calórico, los fluidos eléctricos, el éter, entre otros, que fueron muy estudiados por la ciencia del siglo XVIII, y que gradualmente se eliminaron mediante la experimentación.

Cuanto más flogisto contenía un cuerpo, mejor combustible era. Así, el carbón vegetal era muy rico en flogisto. Pero en la combustión se escapaba; por eso, el cuerpo 34 Unidad didáctica sobre reacciones químicas cambiaba de cualidades y no podía arder otra vez. Las reacciones de calcinación de las sustancias se interpretaban a la luz de esta teoría del siguiente modo:

Sustancia menos flogisto  calor

Stahl se imaginaba que el flogisto no pertenecía a ninguno de los tres estados de la materia, ni podía existir aislado. Según él, los cuerpos de fácil combustión (como el carbón, el fósforo o las grasas) ricos en flogisto, podían cederlo a sustancias carentes de principio ígneo, confiriéndoles combustibilidad. Los metales, de acuerdo con la doctrina, eran cuerpos compuestos, ya que contenían flogisto; al ser calcinados, este era expulsado. El residuo (hoy conocido como óxido) pasaba por ser un cuerpo simple.

La formidable paradoja de la naturaleza de que un cuerpo al ser destruido por el calor no pierde sustancia alguna, sino que incorpora una, y el hecho de que la combustión, en vez de ser como parecía, un proceso analítico sea un proceso sintético, constituían un conocimiento que exigía superar apariencias impuesta por el sentido común y la experiencia diaria.

Los que compartían la teoría de flogisto sabían que los cuerpos necesitaban aire para arder; creían que el flogisto desprendido se dispersaba en el aire que lo recogía, de modo que el aire era indispensable para la combustión, pero solo con carácter de auxiliar mecánico (alegraban que en el vacío el flogisto no podía salir del combustible por falta de un medio natural capaz de absorberlo). Las plantas eran capaces de tomar el flogisto del aire y los animales podían obtenerlo de las plantas. De aquí que las sustancias animales y vegetales fuesen ricas en él, y podían reaccionar con las cuales, devolviéndoles el flogisto y convirtiéndolas de nuevo en metales.

La teoría del flogisto comenzó a perder credibilidad cuando se demostró que al calcinar un metal esta no disminuía de peso, sino que, por contrario, aumentaba su masa. El fallo principal de esta teoría fue su incapacidad para explicar por qué la cal era más pesada que el correspondiente metal que la había originado, perdiendo flogisto. Este aumento de peso del metal en el proceso de calcinación había sido ya comprobado, entre otros, por Boyle, quien lo explicó con su teoría de que los metales incorporaban partículas de fuego al ser calcinados.

El mismo Stahl fue conocedor de este hecho, pero para él carecía de importancia porque consideraba al flogisto más como un principio metafísico que como una sustancia física. Se abandonó entonces la idea de que el aire era una sustancia incapaz de realizar una misión química, y, sobre todo, se llegó a aceptar que toda sustancia química era también un ente físico (lo cual destacó la importancia del peso en las reacciones químicas). Esto último fue el gran aporte de Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794).

¿Qué hizo Lavoisier para establecer la base de la teoría moderna de la oxidación-reducción?

Lavoisier conocía muy bien las investigaciones acerca de la química de los gases, cuyo desarrollo se inició en la segunda mitad de siglo XVIII. Estudió, en 1772, la combustión del fósforo y del azufre y llegó a la conclusión de que era un fenómeno análogo a la calcinación de los metales, ya que ambos implicaban una combustión con el aire.

Así, por ejemplo, si calcinaba estaño en recipientes perfectamente cerrados, se convertía parcialmente en su cal, pero solo se producía aumento de peso hasta cuando se abría el recipiente, y se podía oír en aquel momento como el aire penetraba en él.

Una vez establecido esto, Lavoisier dudó de si la combustión se producía con todo el aire o con una parte misma. Por ello, calentó con una lupa cal de mercurio, que se descompuso con desprendimiento de un gas que Lavoisier identificó y llamó “aire eminentemente puro”.

En 1777, Lavoisier repitió los experimentos de Priestley en condiciones mejor controladas y con riguroso criterio cuantitativo; sus esfuerzos culminaron con su crucial experimento de 12 días.

Por último, agregó al “azoe” la cuarta parte de un volumen de “aire eminentemente puro” y obtuvo el aire común con todas sus propiedades.

Lavoisier, tras una serie de experimentos, terminó por concluir, que todas las formas de la calcinación y combustión, las transformaciones de los metales en sales y las de los no metales en ácidos, son combinaciones de combustibles con el “aire eminentemente puro”. Sin embargo, admitió erróneamente que todos los ácidos incluyen “aire eminentemente puro”, y por esta razón, lo denominó oxígeno (en griego: generador de ácido); mas, si la

combustión de todos los no metales producía ácido, ¿qué sucedía cuando se quemaba el “aire inflamable”, es decir, el hidrógeno? El problema permaneció sin solución hasta 1783, cuando el sabio inglés Charles Blagden, pasó por París y le llevó la noticia de los experimentos que había iniciado su coterráneo, el químico británico Henry Cavendish.

Repetiendo y variando los ensayos del químico londinense, Lavoisier pudo finalmente convencerse de que el hidrógeno, al combinarse con el oxígeno no formaba ácido, como había supuesto, sino simplemente agua. Su síntesis del agua distaba de ser original, pero, a diferencia de Cavendish (quien era cautivo de la teoría del flogisto), Lavoisier comprendió la formación del agua como la unión de dos gases. Además, fiel a su método de completar la prueba con la contraprueba, agregó a dicha síntesis la descomposición del agua. Hizo pasar vapor de agua sobre hierro calentado al rojo, recogiendo “aire inflamable” (hoy conocido como hidrógeno, formador de agua). El metal (explicaba Lavoisier) desplaza del agua al hidrógeno y se une con el oxígeno. El óxido así formado se combina con el ácido en solución para dar origen a la sal metálica.

EXPERIMENTO DE LOS 12 DIAS Lavoisier calentó una masa dada de mercurio en un volumen confinado de aire atmosférico. Se formó una capa roja de polvo (cal de mercurio) que sobrenado en el metal. Cuando la capa dejó de crecer, la separó del mercurio, la trasladó al vacío y, calentadora otra vez, comprobó que el mercurio metálico se regeneraba, devolviéndole a la cal el mismo volumen gaseoso que el mercurio había absorbido al ser calcinado. El gas devuelto se rebeló idéntico al “aire desflogisticado” de Priestley, en el que ardían vigorosamente las velas; Lavoisier lo bautizó con el nombre de “aire eminentemente puro” (oxígeno) y lo distinguió de la “mofeta o azoe” (hoy conocido como nitrógeno), aire residual irrespirable.

Con el conocimiento de la composición del agua se llegó, pues, al momento de terminar con la supuesta existencia del flogisto. En una ceremonia simbólica, Lavoisier hizo quemar los libros de Stahl, anunciando el comienzo de una nueva era en la química.

¿En qué consiste el axioma de la conservación de la masa?

En 1770, Lavoisier buscaba respuesta a la antigua creencia de que, si se hierve el agua durante mucho tiempo en un recipiente de vidrio, al evaporarse, deja un residuo terroso. Para ello, partió de un principio clásico de la conservación de la materia. Como la masa es proporcional al peso, la constancia del primero en los fenómenos químicos equivalía a la exigencia de que la suma de los pesos de los ingredientes en cualquier reacción debía ser invariable, la misma antes y después de la transformación.

Para explicar la supuesta transformación del agua en tierra, Lavoisier calentó agua durante 101 días (experimento de los 101 días) en un vaso de cristal herméticamente cerrado y demostró luego que el peso del sedimento originado por la ebullición del agua era igual al peso perdido por el recipiente. La tierra que se había formado durante el proceso provenía, pues, de la sustancia del vaso. El axioma de la conservación de la suma ponderal de los ingredientes, que Lavoisier introdujo de esta manera, contiene implícitamente la idea de la ecuación química, una de sus más felices innovaciones, cuya invención señala una importante etapa de la progresiva racionalización de la química.

Por ello, la razón satisface una necesidad racional, ya que sugiere que algo esencial (la masa representada por el peso) ha permanecido en medio de la transformación y sigue existiendo pese al cambio. Estas aseveraciones se constituyeron en la ley de la conservación de la masa.

Lavoisier, aunque no descubrió sustancia alguna ni reacciones nuevas, fue el promotor de la llamada revolución química, pues pudo combinar los hechos disponibles en una teoría más amplia, nueva y correcta que las anteriores, ya que se dio cuenta de que el empleo de la balanza en el estudio de las reacciones químicas era el punto clave para la comprensión de la química.

PREGUNTAS DE INTERPRETACION INTERPRETACIÓN

1. Elabore una línea de tiempo acerca de la combustión en los procesos químicos, incluyendo personajes, fechas y aportes.
2. Consulte acerca del mito de Prometeo en la mitología griega.

3. Según la lectura, ¿en qué consistía la teoría del flogisto, y por quién fue enunciada?
4. ¿Por qué perdió credibilidad y decayó la teoría del flogisto?
5. Encuentre semejanzas y diferencias entre la oxidación de un metal, la teoría del flogisto y la teoría clásica de la oxidación-reducción.
6. Describa la ley de la conservación de la masa.
7. ¿A quién se le atribuye la introducción de la ecuación química, la ley de la conservación de la masa y el uso de la balanza en el estudio de las reacciones químicas?

Tomado del texto "exploremos química 10 Prentice Hall. 2000 (pág. 207 – 210)

Anexos 9.

Encuesta diagnóstico pre-test realizada a los estudiantes del grado 10º2 de la IE Ciudadela Siglo XXI.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDADELA SIGLO XXI
 Aprobado según Resolución No. 553 de noviembre 23 de 2006
 Código DANE 118001003152-1, NIT No. 828001618-1
 Florencia -Caquetá



Contesta las siguientes preguntas

1-En las siguientes situaciones señala en cual hay un cambio químico

- a) Cuando quemamos madera
- b) Cuando congelamos agua
- c) Cuando echamos sal al agua
- d) Cuando hervimos la leche

2-Cuando ocurre una reacción o fenómeno químico lo más importante que sucede es:

- a) Las sustancias cambian de color y de olor

- b) Se forma una o más sustancias nuevas
- c) Las sustancias elevan su temperatura
- d) Las sustancias vuelven a su estado original fácilmente

3-El proceso de reducción se define como

- a) Pérdida de electrones
- b) Ganancia de electrones
- c) Aumento en el número de oxidación
- d) Disminución del peso de las sustancias

4-Los coeficientes que permiten balancear la siguiente ecuación



- a) 1,2,2 ----- 2,1
- b) 2,4,4 ----- 4,3
- c) 1,3,3 ----- 3,1
- d) 1,3,3 ----- 3,2

5- En la siguiente ecuación $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow 2\text{HCl}$

- a) Se conserva la cantidad de materia
- b) Se conserva el número de moléculas
- c) Hay un aumento en el número de átomos

6-La ecuación correctamente balanceada es

- a) $2\text{KClO}_3 \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{O}_2$
- b) $2\text{PbS} + 8\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{HIO}_3 + 3\text{HI} \longrightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{SO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6 + 2\text{NaI}$

7-Si tienen cuatro tubos con una solución de ácido y en cada uno de ellos se coloca un metal en polvo, al reaccionar se observa desprendimiento de burbujas de hidrógeno mientras disminuye la cantidad de metal a través del tiempo, a diferentes velocidades en cada uno. De la observación se establece que el orden en la disminución del metal de mayor a menor si se encuentran a las mismas condiciones es Mg, Zn, Fe y Cu.

De lo anterior podemos afirmar que el factor que afecta la velocidad de la reacción en el experimento es:

- a) La concentración
- b) La temperatura
- c) La naturaleza de los reactivos
- d) Presencia de catalizadores

8-Proceso químico en el cual unas sustancias llamadas reactivos se transforman en otras u otras llamadas productos:

- a) Coeficiente
- b) Ecuación química
- c) Reacciones químicas
- d) Funciones químicas

9- Es una reacción de síntesis

- a) $\text{Mg O} + \text{SO}_3 \longrightarrow \text{MgSO}_4$
- b) $\text{KOH} + \text{H}_2 \text{O} \longrightarrow \text{KOH}$
- c) $\text{Zn} + \text{H}_2 \text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
- d) $\text{KNO}_3 \longrightarrow \text{K N O}_2 + \text{O}_2$

10- 1 proceso de oxidación se define como

- a) La pérdida de electrones por un elemento o grupo de átomos
- b) La ganancia de electrones
- c) El aumento de peso en una sustancia
- d) No se pierde y ni se gana electrones

Anexo 10

Formato encuesta demográfica



Maestría en Educación Modalidad Profundización



Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
Programa Becas para la Excelencia Docente
Universidad del Cauca – MEN

Encuesta Sociodemográfica

Marca con una X la respuesta que responda las siguientes preguntas

1)-Eres

- Hombre ()
- Mujer ()
- Otro ()

2) Edad

- A) 14 Años ()
 B) 15 Años ()
 C) 16 Años ()
 D) 17 Años ()
 C) 18 Años ()



Maestría en Educación Modalidad Profundización
 Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación
 Programa Becas para la Excelencia Docente
 Universidad del Cauca - MEN

Encuesta Académica

Marca con una X la respuesta la respuesta correcta

1) Cuál es el área en la que presentas mayor dificultad

2)

- A) Matemáticas ()
 B) Física ()
 C) Química ()
 D) Sociales ()
 E) Inglés ()
 F) Español ()
 G) Filosofía ()

Porque se te dificulta aprender química

- A) Es muy difícil ()
 B) No la entiendo ()
 C) Es aburrida ()
 D) mucha formulas ()
 E) No entiendo la terminología ()
 F) No me gusta ()

3) Te gustaría las clases de química fueran

- A) Más dinámicas ()

- B) Mas lúdicas ()
- C) Mas practica (laboratorio) ()
- D) Mas teórica ()

Anexo 11

Registro fotográfico

Foto: Estudiantes realizando la práctica N° 2



Foto: Estudiantes realizando la práctica N° 2



Foto: Estudiantes adicionando Bicarbonato de Sodio al globo como parte de la práctica

Nº2



Foto: estudiantes en la sala de laboratorio en la práctica Nº3



Foto: Socialización con los padres de familia



Foto: Estudiantes observando el desarrollo de la reacción.

Foto: Estudiantes en la sala de laboratorio en la práctica N°2



Foto: Estudiantes tomando evidencias de la práctica para desarrollar su informe.



Foto: Estudiantes tomando evidencias de la práctica para desarrollar su informe.



Foto: Estudiantes adicionando.



}Foto: Estudiantes agregando bicarbonato de sodio en un recipiente con ácido acético durante la práctica N°2



Anexo 12

Categorías analíticas

Categorías	Subcategorías	Resultados
Preparación de la propuesta	Instrumentos encuestas, entrevistas	Edad, sexo, el nivel de escolaridad de los pares, áreas de mayor dificultad, Chica, Galvis y Hassan (2009) la edad, el nivel educativo de los padres influyen en el rendimiento académico de los estudiantes
Diseño de la	1-Elementos de la secuencia	Se realizó teniendo en cuenta

Secuencia didáctica		los componentes de la secuencia ejemplo se partió de un problema del entono. Tobón (2014) elementos de una secuencia didáctica
	2- elementos de la secuencia	La secuencia cuenta con elementos como el nombre, el tiempo, las competencias entre otras. Tobón (2014) elementos de una secuencia didáctica
Material didáctico	1-Cartilla de laboratorio	La cartilla de laboratorio facilita el proceso de enseñanza al docente y favorece el aprendizaje significativo porque se presenta la química como una actividad simple y cotidiana Gonzales y Urzúa (2012)
Desarrollo de la secuencia	1-Protocolo	Los estudiantes cumplieron con todo el protocolo estipulados en al rubrica incluyendo el manejo de conceptos científicos Hudson (2014) Aprender técnicas, Desarrollar actitud científica
Trabajo practico	2-Motivacion e interés	-Se observó motivación e interés por las clases, -- participan en las prácticas de forma activa Hudson (2014) el docente busca: motivar, mejorar aprendizajes -Proponen que esta metodología se utilice para toda el área
	3-trabajo en equipo	-Se observó trabajo en equipo -Aprendizaje colaborativo -Habilidad para resolver problemas inmediatos

	3-Disposicion a la clase	-Se observó buena disposición para el trabajo -Compromiso y cumplimiento con las actividades -Buena participación en las clase
Fenómenos Químicos	1-Pre-test	Se aplicó un pre-test de saberes previos y se observó que los estudiantes poco manejo de los conceptos evaluados Ausbel (citado por Tomas 2011)
	2-pos-test	Se observaron avances significativos en cuanto al manejo de conceptos y se mejoraron los niveles de desempeños. Falla Luque et al (2011), Ullan, Sagheer, Stator y Khan (2013)

Competencias científicas	Analizar Interpretar Identificar Indagar argumentar	Se observó avances en el proceso de análisis cuando los estudiantes observaban los fenómenos con atención hacían una interpretación según lo que entendían y daban una explicación, aunque no siempre acertada del proceso, además de identifica algunos fenómenos y relacionarlos con procesos cotidianos se notó un progreso tanto en el proceso de indagación como de
--------------------------	---	---

		argumentación ya que los estudiantes exponen sus ideas de forma más clara y con mayor seguridad. MEN (2004)
--	--	---