

**LA INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
PARA LA APROPIACIÓN DEL CONCEPTO DE CAMBIO QUÍMICO EN
ESTUDIANTES DEL GRADO DÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS
CARLOS VALENCIA DEL CORREGIMIENTO DE VILLA PAZ – JAMUNDI VALLE
DEL CAUCA**

**HEYNER LASSO OBREGÓN
MAESTRANDO**

**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

UNIVERSIDAD ICESI

SANTIAGO DE CALI MAYO DE 2018

**LA INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
PARA LA APROPIACIÓN DEL CONCEPTO DE CAMBIO QUÍMICO EN ESTUDIANTES
DEL GRADO DÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS VALENCIA
DEL CORREGIMIENTO DE VILLA PAZ – JAMUNDI VALLE DEL CAUCA**

Tesis realizada para obtener el título de Magister en Educación

HEYNER LASSO OBREGÓN

Directora de investigación

Mg. MARIA ELISA ALDANA GUTIERREZ

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD ICESI
SANTIAGO DE CALI, JUNIO DE 2017

Tabla de Contenido

Introducción	11
Capítulo I: Generalidades	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2.1- Formulación de la pregunta de investigación	19
1.3 Objetivos	20
1.3.1- Objetivo General	20
1.3.2- Objetivos Específicos	20
1.4 Justificación	21
1.4.1- ¿Porque es importante tener conocimiento sobre cambio químico?	22
2. Capítulo II: Marco Referencial	23
2.1 Marco Teórico	23
2.1.1- Didáctica	26
2.1.2- Aprendizaje significativo	28
2.1.3- Didáctica de las Ciencias Naturales	30
2.1.4 - Didáctica de la Química	38
Capítulo III: Metodología	48
3.1 Diseño Metodológico	48
3.2. Categorías de análisis	50
3.2.1 - Desaparición	50
3.2.2 - Desplazamiento	50
3.2.3 - Modificación	50
3.2.4- Trasmutación	51

	4
3.2.5 - Interacción química	51
3.2 - Diseño de Investigación	51
3.3 Contexto y sujetos de investigación	52
3.4 - Descripción del Trabajo Práctico con los Estudiantes	53
3.5 - Prueba Diagnóstica	54
3.5.1 - Instrumento de recolección de datos	55
3.5.2 - Prueba diagnóstica: materia- sustancia – mezcla	57
3.6 – formato 1. Secuencia didáctica	72
3.6.1 - Título: Cambio químico	72
3.6.2 – Introducción	72
3.6.3 Visión General	73
3.6.4 - Objetivos de Aprendizaje	75
3.6.5- Preguntas orientadoras	75
3.6.6 - Planificación de sección de clases	81
4. Capítulo IV: Análisis de los Datos	101
4.1 - Implementación Secuencia Didáctica	101
4.2- Taller 1	103
4.2.1 - Objetivo de La Actividad	103
4.2.2 – Resultados del taller 1	104
4.3.1 - Objetivo de la Actividad	116
4.4 Taller # 3 Fermentación Alcohólica	118
4.4.1 - Objetivo de la Actividad	118
4.5.1 - Objetivos de la Actividad	120
4.6 - Taller 5: Diseño de una práctica experimental por parte de los estudiantes donde se evidencie un cambio químico	122
4.6.1 – Resultados	122
4.6.2 Resultados y análisis Taller 5	136

[Capítulo V: Conclusiones](#)..... 141

[Referencias Bibliográficas](#) 142

Contenido de Gráficas

[Gráfica 1 PORCENTAJE DE ESTUDIANTES POR NIVELES QUE PRESENTARON LA PRUEBA EN CIENCIAS NATURALES](#) 16

[Gráfica 2 PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS A LAS PREGUNTAS DE REPRESENTACIÓN MACROSCÓPICA EN RELACIÓN A LOS CONCEPTOS DE MATERIA, SUSTANCIAS Y MEZCLAS](#)..... 66

[Gráfica 3 PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS A LAS PREGUNTAS DE REPRESENTACIÓN MICROSCÓPICA EN RELACIÓN A LOS CONCEPTOS DE MATERIA, SUSTANCIA Y MEZCLAS.](#) 67

[Gráfica 4 PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS A LAS PREGUNTAS DE REPRESENTACIÓN SIMBÓLICAS EN RELACIÓN A LOS CONCEPTOS DE MATERIA,, SUSTANCIAS Y MEZCLAS](#) 67

[Gráfica 5 RESPUESTAS DADAS POR LOS ESTUDIANTES CON RELACIÓN AL CONCEPTO DE MATERIA.](#) 69

[Gráfica 6 RESPUESTAS DADAS POR LOS ESTUDIANTES CON RELACIÓN AL CONCEPTO DE SUSTANCIA](#) 69

[Gráfica 7 RESPUESTAS DADAS POR LOS ESTUDIANTES CON RELACIÓN AL CONCEPTO DE MEZCLA](#) 70

[Gráfica 8 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE OXIDACIÓN DE UNA PUNTILLA](#) 105

[Gráfica 9 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE OXIDACIÓN DE UNA PUNTILLA](#) 107

[Gráfica 10: PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE UNA VELA ENCENDIDA](#) 109

<u>Gráfica 11: PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE PAPEL QUEMÁNDOSE</u>	111
<u>Gráfica 12: PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE UN BANANO PELADO Y A LA INTEMPERIE</u>	113
<u>Gráfica 13 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE LÍMPIDO EN UN TROZO DE TELA</u>	115
<u>Gráfica 14 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE COMBUSTIÓN DE LA HOJA DE CAÑA DE AZÚCAR</u>	117
<u>Gráfica 15 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA DEL JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR</u>	118
<u>Gráfica 16 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FOTOSÍNTESIS DE UNA PLANTA ACUÁTICA (ELODEA)</u>	121
<u>Gráfica 17: ANÁLISIS AL DISEÑO DE UNA PRÁCTICA EXPERIMENTAL POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DONDE SE EVIDENCIE UN CAMBIO QUÍMICO</u>	139

Contenido de Tablas

<u>Tabla 1 RESULTADOS DE LA PRUEBA SABER 11 DE CIENCIAS NATURALES DEL AÑO 2016 TOMADOS DEL MEN</u>	15
<u>Tabla 2 RESULTADO DE LA PRUEBA POR NIVELES DE DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN CIENCIAS NATURALES, TOMADOS DEL MEN</u>	15
<u>Tabla 3 RESULTADOS PRUEBA DIAGNOSTICA</u>	65
<u>Tabla 4 PLANEACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA</u>	77
<u>Tabla 5 CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE OXIDACIÓN DE UNA PUNTILLA</u>	104
<u>Tabla 6: CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE COCCIÓN DE LOS ALIMENTOS</u>	106
<u>Tabla 7 RESPUESTAS AL FENÓMENO DE UNA VELA ENCENDIDA</u>	108
<u>Tabla 8 : FENÓMENO PAPEL QUEMÁNDOSE</u>	110
<u>Tabla 9 . RESPUESTAS AL FENÓMENO DE UN BANANO PELADO Y A LA INTEMPERIE</u>	112
<u>Tabla 10 : RESPUESTAS DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE LÍMPIDO EN UNA TELA</u>	114

Tabla 11 RESPUESTAS DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE COMBUSTIÓN DE HOJA DE CAÑA DE AZÚCAR	116
Tabla 12 CANTIDAD Y PORCENTAJES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FERMENTACIÓN	118
Tabla 13 RESPUESTAS DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FOTOSÍNTESIS DE UNA PLANTA ACUÁTICA (ELODEA)	121
Tabla 14 RUBRICA EVALUACIÓN DISEÑO EXPERIMENTAL REACCIÓN XANTOPROTEICA.	125
Tabla 15 RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. LÁMPARA DE LAVA.	127
Tabla 16 RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. BOTELLA DE FUEGO.	129
Tabla 17 RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. DESCOMPOSICIÓN DEL AGUA OXIGENADA.	132
Tabla 18 . RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. BOMBA DE CLORO Y ALCOHOL.	134
Tabla 19: ANÁLISIS DISEÑO DE UNA PRÁCTICA EXPERIMENTAL POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DONDE SE EVIDENCIE UN CAMBIO QUÍMICO	139

Contenido de Ilustraciones

Ilustración 1: IMÁGENES RELACIONADAS CON LA PRUEBA DIAGNÓSTICA	64
Ilustración 2: FENÓMENOS QUÍMICOS Y FÍSICOS	83
Ilustración 3: FENÓMENO DE COMBUSTIÓN	87
Ilustración 4: FENÓMENO DE COMBUSTIÓN DE BIOMASA CAÑA DE AZÚCAR	88
Ilustración 5: PROCESO DE FERMENTACIÓN JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR	92
Ilustración 6: DISEÑO EXPERIMENTAL PROCESO DE FERMENTACIÓN JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR	93
Ilustración 7: FENÓMENO DE LA FOTOSÍNTESIS DE UNA PLANTA ACUÁTICA (ELODEA).	96
Ilustración 8: DISEÑO PRÁCTICA EXPERIMENTAL.	99

Contenido de Anexos

<u>ANEXO A. Formato consentimiento informado de los padres de familia para registro fotográfico y fílmico de los estudiantes de la Investigación.</u>	146
<u>ANEXO B. Respuestas de los estudiantes Prueba diagnóstica</u>	147
ANEXO C Formatos guías de laboratorio	154
<u>ANEXO D. Informe de los estudiantes diseño e implementación de una práctica experimental de laboratorio</u>	167

RESUMEN

El presente trabajo de investigación en el aula, busca fortalecer procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de estrategias pedagógicas y didácticas dinámicas que movilizan el aprendizaje de los estudiantes por el estudio de las Ciencias Naturales y en especial por el estudio de la química. En esta propuesta de investigación se muestra la eficacia que tienen estrategias como la indagación y la experimentación en proceso de apropiación del concepto de cambio químico; desde un enfoque constructivista.

A través del diseño y la implementación de una secuencia didáctica, se orientó a los estudiantes hacia la indagación y experimentación a partir de diferentes fenómenos químicos, como la combustión, la fermentación y la fotosíntesis, asociados con el cultivo de la caña de azúcar. Ya que estos hacen parte de su entorno, cultural y productivo, a partir de ahí se genera la apropiación del concepto de cambio químico. El trabajo muestra un diseño pedagógico desde el paradigma del aprendizaje significativo de Ausubel, y está enmarcado en una configuración didáctica que permite que los estudiantes interactúen directamente con la naturaleza molecular de las transformaciones químicas de la materia, a través del aprendizaje cooperativo, inherente a la indagación y la experimentación. Se presenta finalmente un análisis donde se muestran como se dio la movilización del aprendizaje de cambio químico de manera significativa, en relación con la cotidianidad del estudiante.

Palabras Claves: Cambio químico, indagación, experimentación, aprendizaje significativo, secuencia didáctica, diseño experimental.

Summary

The present research work in the classroom seeks to strengthen the teaching and learning processes through the use of dynamic teachings and instructional strategies that motivates student for the study of Natural Sciences and especially for the study of chemistry. It shows the effectiveness of strategies, such as inquiry and experimentation through the process of appropriating the concept of chemical changes from a constructivist approach. Through the design and implementation of instructional sequences, the students are guided to investigate and experiment from different chemical approaches, such as combustion, fermentation and photosynthesis associated with the cultivation of sugarcane; since these are part of their social, cultural and economic environment and from there the appropriation of the of the concept of chemical change. The work shows a pedagogical design from the significant learning paradigm of Ausubel and is framed in a didactic configuration that allows students to interact directly with the molecular nature of the chemical transformations of matter, through cooperative learning, inherent to the inquiry and experimentation. Finally, an analysis is presented

where the mobilization of the learning of chemical change took place in a significant way, in relation to the student's daily life.

Key Words: Chemical change, inquiry, experimentation, significant learning, didactic sequence, experimental design

Introducción

El presente trabajo de investigación denominado: *“la indagación y la experimentación como estrategias didácticas para la apropiación del concepto de cambio químico.”* Es una propuesta de investigación que se da teniendo en cuenta que hoy en día los estudiantes presentan poco interés y motivación por el estudio de las ciencias naturales y en especial por el estudio de la química. Esto se debe en parte a procesos de enseñanza, teóricos y memorísticos implementados por los docentes que no motivan a los estudiantes hacia el aprendizaje. Además, en la mayoría de los pensum académicos de las instituciones educativas de la región se observa que los estudiantes abordan el estudio de la materia y sus cambios o transformaciones solo cuando llegan al nivel educación media, así mismo, la enseñanza de estos conceptos se hace de forma teórica y expositiva, sin que se implementen estrategias como la indagación, el análisis y la apropiación de conceptos a través de la experimentación. Desde esta perspectiva, se tuvieron en cuenta los pensamientos teóricos de Vygotsky (1978) sobre el constructivismo social, y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1983).

Es importante destacar que, desde esta perspectiva, se favorece el trabajo en equipo, la planeación en el aula, la concertación en la toma de decisiones, la predicción, la observación y la comunicación asertiva, todo estos con el objetivo de potenciar la competencia científica.

Esta propuesta de investigación se desarrolla a través de una metodología de investigación cualitativa y cuantitativa, con un alcance descriptivo. Y su enfoque pedagógico se desarrolló desde la experimentación y la indagación. Se implementa una variable de la guía de laboratorio como instrumentos para la recolección de la información obtenida. Dentro del diseño de las guías de laboratorio se realizaron preguntas que llevaron a los estudiantes a la experimentación y la indagación.

Se destaca en este trabajo de investigación, que lo que se busca es fortalecer procesos de enseñanza mediante el uso de estrategias pedagógicas y didácticas para el proceso de investigación en el aula, propiciando en los estudiantes la apropiación del concepto de cambio químico. Como estrategia metodológica se emplea una secuencia didáctica con unos resultados concadenados a un análisis que evidenciaron la eficacia de las prácticas experimentales en el aula, además de la indagación como estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza de la química y en especial para la enseñanza del concepto de cambio químico.

Finalmente, la implementación de la estrategia dejó muchos aprendizajes a nivel personal a estudiantes y docentes.

Permitió identificar fallas que cometen los docentes en el diario vivir en el aula. Además de las oportunidades de aprendizajes que se les presentan a los estudiantes cuando se realizan prácticas pedagógicas dinámicas que ayuden a potencializarlo. Identificar a través de una prueba diagnóstica

las principales dificultades que presentan los estudiantes, como la falta de claridad en la apropiación del concepto de materia, sustancias y mezclas requisitos indispensables para la apropiación del concepto de cambio químico. El impacto que se obtuvo con la aplicación de las propuestas de laboratorio a través de la secuencia didáctica en la práctica docente, permitió explorar estrategias innovadoras en el aula para la comprensión y desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. La implementación de la secuencia didáctica mediada por la indagación y la experimentación como una estrategia pedagógica en las actividades del aula, favorece el proceso de la enseñanza y del aprendizaje del concepto de cambio químico.

Capítulo I: Generalidades

1.1 Planteamiento del problema.

La Institución Educativa Luis Carlos Valencia, está ubicada en el corregimiento de Villa paz, al sur del municipio de Jamundí, departamento del valle del cauca. Los estudiantes con los cuales se implementará esta propuesta son del grado décimo. La mayoría de estos estudiantes conciben la química como una asignatura abstracta y alejada de su realidad, y perciben sus conceptos como de aplicabilidad en los laboratorios de investigación. En la clase de química no identifican la utilidad de los contenidos en su quehacer diario y mucho menos la visualizan como una oportunidad de desarrollo a futuro

Por otro lado, los contenidos a trabajar en la asignatura de química son extensos y en ocasiones existe la presión por abarcar todos en los cortos periodos escolares, en consecuencia las

clases se orientan en forma teórica y memorística, debido a la preocupación del docente por transmitir una gran cantidad de información científica que en la mayoría de los casos no coincide con las expectativas, intereses y necesidades de los estudiantes igualmente estos contenidos están desligados del contexto histórico y sociocultural del estudiante. Es poco lo que se hace para que ellos comprendan conceptos relevantes como “cambio químico” que en sí mismos definen la disciplina, y que se pueden trabajar durante toda la educación con diferentes grados de dificultad.

Sobre la enseñanza del concepto cambio químico, este concepto se abarca en los primeros temas de la mayoría de los cursos de química de nivel de educación media desde hace muchos años. Su enseñanza tradicional inicia con la distinción entre cambio físico y químico, vía diversos criterios macroscópicos siguiendo un enfoque informativo y poco motivante donde no se dedica tiempo suficiente para su discusión y, además, se enseña en forma aislada del concepto sustancia. En general se realizan diversos experimentos y para explicar éstos se parte de átomos y se procede a hablar de moléculas, de compuestos, de mezclas y elementos para terminar en la reacción química (Barker, 2001; Borsese, 1998; Jensen, 1998) citados por: Trinidad-Velasco, R., & Garritz, A. (2003). Sin embargo, estas estrategias generan gran confusión en los alumnos.

En este sentido, los procesos de enseñanza del concepto de cambio química en la Institución, se han venido desarrollando de forma tradicional, teórica, magistral y unidireccional, lo que genera en los estudiantes cierta apatía, desgano, bajo rendimiento en la asignatura y bajos niveles en los resultados de las pruebas de estado. Como vemos en las tablas 1 y 2 y gráfica 1, es evidente el deficiente nivel de respuesta de los estudiantes en las competencias que evalúan la prueba de estado en el área de ciencias naturales

Tabla 1 RESULTADOS DE LA PRUEBA SABER 11 DE CIENCIAS NATURALES DEL AÑO 2016 TOMADOS DEL MEN.**6. Resultados en la prueba de Ciencias naturales****6.1 Promedio y desviación estándar en Ciencias naturales**

Nivel de agregación	Promedio	Desviación
Establecimiento educativo (EE)	44	7
Sede 1	44 ▲	7 ▲
Sede 1 / Jornada 1	44 ▲	7 ▲
Córdoba	51 ▼	9 ▲
ETC	53 ▼	9 ▲
Oficiales urbanos ETC	54 ▼	8 ▲
Oficiales rurales ETC	49 ▲	8 ▲
Privados ETC	57 ▼	8 ▲
GC 1 ETC	22 ▼	7 ▲
GC 2 ETC	52 ▼	9 ▲
GC 3 ETC	56 ▼	8 ▲

Tomado de MEN. Informe por colegio 2016, resultado saber 11 de 2016-2 I.E. Luis Carlos Valencia – Jamundí

Tabla 2 RESULTADO DE LA PRUEBA POR NIVELES DE DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN CIENCIAS NATURALES, TOMADOS DEL MEN.**5.2 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias naturales**

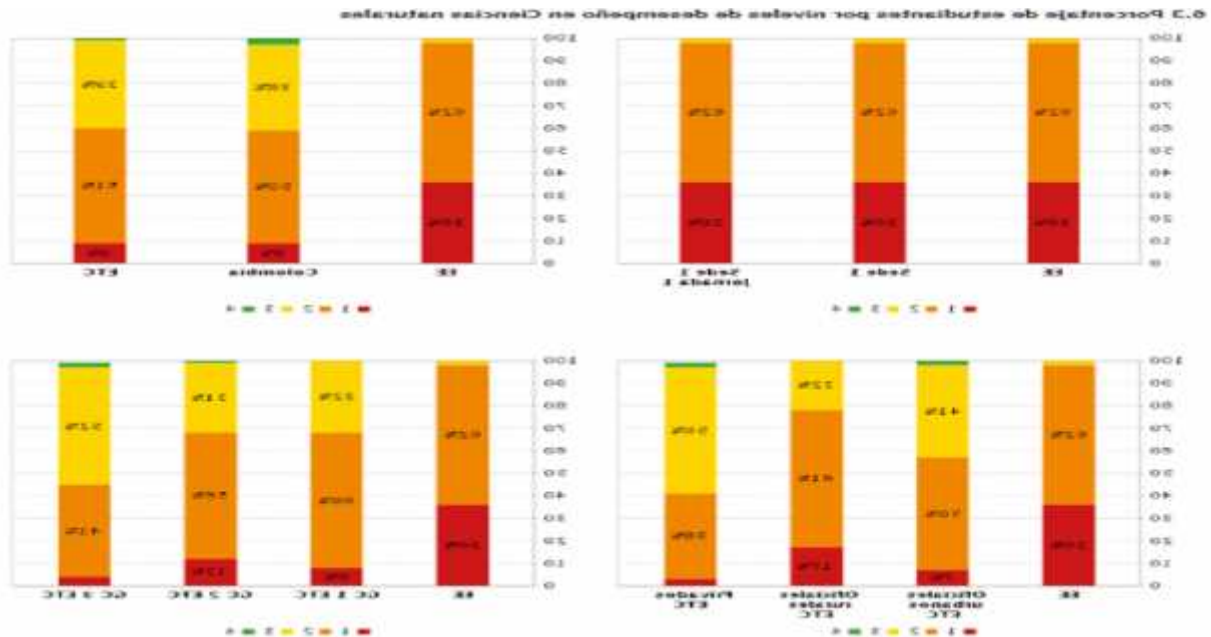
Nivel de agregación	1	2	3	4
Establecimiento educativo (EE)	36%	62%	2%	0%
Sede 1	36% ▲	62% ▲	2% ▲	0% ▲
Sede 1 / Jornada 1	36% ▲	62% ▲	2% ▲	0% ▲
Córdoba	9% ▲	50% ▲	38% ▼	4% ▼
ETC	8% ▲	51% ▲	38% ▼	4% ▼
Oficiales urbanos ETC	7% ▲	58% ▲	41% ▼	2% ▼
Oficiales rurales ETC	17% ▲	61% ▲	22% ▼	0% ▲
Privados ETC	21% ▲	38% ▲	58% ▼	2% ▼
GC 1 ETC	8% ▲	60% ▲	32% ▼	0% ▲
GC 2 ETC	12% ▲	56% ▲	31% ▼	1% ▼
GC 3 ETC	14% ▲	41% ▲	52% ▼	2% ▼

N.D.: no hay información disponible.

Tomado de MEN. Informe por colegio 2016, resultado saber 11 de 2016-2 IE Luis Carlos Valencia - Jamundí.

Las anteriores tablas muestran la falencia que ha presentado la Institución desde años anteriores, en el área de Ciencias Naturales, donde continuamente en las competencias científicas se evidencia un bajo nivel, pese a esto, no se desconocen los esfuerzos Institucionales por el logro de mejoras que contribuyan a proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Aunque los resultados siempre han dado como respuesta que los estudiantes están en general en un nivel débil en cuanto a las competencias científicas, como lo muestra la gráfica 1.

Gráfica 1 PORCENTAJE DE ESTUDIANTES POR NIVELES QUE PRESENTARON LA PRUEBA EN CIENCIAS NATURALES



Tomado de MEN. Informe por colegio 2016, resultado saber 11 de 2016-2 IE Luis Carlos Valencia - Jamundí

Esta gráfica muestra el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño para la prueba de ciencias naturales. El escenario ideal es en el cual los segmentos de color verde y amarillo ocupen la mayor parte de la barra. Como se evidencia en la gráfica, según el análisis realizado en los grados undécimo de nivel media en cuanto al progreso a nivel Institucional, en el área de Ciencias Naturales los estudiantes tienen dificultad para inferir los términos relacionados con la asignatura, en especial el concepto de cambio químico. Se presenta el nivel avanzado en deficiencia, mientras que el nivel mínimo aumenta progresivamente. Los colores son asignados según los siguientes rangos:

Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es menor al 20% se asigna el color verde.

Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 20% y menor al 40% se asigna el color amarillo.

Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual al 40% y menor al 70% se asigna el color naranja.

Si el porcentaje promedio de respuestas incorrectas es mayor o igual a 70% se le asigna el color rojo.

En la gráfica 1 se muestra un alto porcentaje de color rojo, lo que demuestra un bajo desempeño de los estudiantes en la realización de acciones complejas que articulan varios procesos de pensamiento científico. Esta dificultad puede deberse a que en el diseño e implementación de los planes de área y aula no se tiene en cuenta las competencias que evalúa el ICFES, por lo cual, a la hora de confrontar los saberes de los estudiantes con los conocimientos que valida el Estado a través de las pruebas, se evidencian los resultados obtenidos.

Es claro que la ausencia de la experimentación en el estudio de la química afecta el aprendizaje significativo de sus métodos y teorías, ya que el estudiante se queda con la visión abstracta de lo que es la química y esto conlleva a una falta de motivación, apatía hacia su estudio y por ende bajos resultados en las pruebas. A partir de estos planteamientos se formula la pregunta que sustenta este proyecto de investigación.

1.2.1- Formulación de la pregunta de investigación

De acuerdo con el análisis de lo planteado anteriormente y los resultados de las pruebas de estado, en esta propuesta de investigación se presenta la siguiente pregunta:

¿Cómo generar la apropiación del concepto de cambio químico, a través de las estrategias didácticas de la indagación y la experimentación en los estudiantes del grado Décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia del corregimiento de Villa Paz Municipio de Jamundí Valle?

1.3 Objetivos

1.3.1- Objetivo General.

Movilizar la apropiación del concepto de cambio químico a través de la implementación de una secuencia didáctica mediada por la indagación y la experimentación en los estudiantes del grado Décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia del corregimiento de Villapaz Municipio de Jamundí Valle.

1.3.2- Objetivos Específicos.

Diagnosticar factores que influyen en la apropiación del concepto de cambio químico, en los estudiantes de grado décimo.

Diseñar e implementar una secuencia didáctica mediada por la indagación y la experimentación como estrategias didácticas para la apropiación del concepto de cambio químico en los estudiantes de grado décimo.

Validar la eficacia de la secuencia didáctica mediada por la indagación y la experimentación para la apropiación de conceptos de cambio químico en los estudiantes de grado décimo

1.4 Justificación

La propuesta pedagógica “la indagación y la experimentación como estrategias didácticas para la apropiación de conceptos de cambio químico,” es una estrategia de trabajo en el aula que pretende fortalecer las dificultades encontradas en la enseñanza de la química. Si bien es cierto, muchos docentes del área no le dan el significado pertinente al uso y las prácticas de laboratorio como estrategia pedagógica y didáctica, puesto que en ésta siempre se suele exigir que los alumnos sigan una receta para llegar a una conclusión predeterminada. Por consiguiente, los estudiantes proceden ciegamente a tomar apuntes o a manipular aparatos sin un propósito o un objetivo determinado, Lo que lleva a que no haya apropiación, ni inferencia de los conceptos químico. Por ello, esta propuesta de investigación propone que las prácticas de laboratorio se desarrollen como alternativa de experimentación donde el estudiante indague, cuestione, analice y reflexione sobre diferentes fenómenos naturales.

El aprendizaje es un proceso dinámico, por lo tanto, los procedimientos de laboratorio son una oportunidad importante para que el docente del área de ciencias naturales innove en su práctica docente, de forma activa, partiendo de las experiencias reales o contextualizadas de los estudiantes en conexión con sus saberes previos.

El interés en el diseño de estas estrategias didácticas es mejorar considerablemente las prácticas de enseñanza de la química en las aulas; igualmente, la aplicación de metodologías de enseñanza eficaces en la Institución a través de las cuales se vincule de forma activa y protagónica al estudiante en su proceso formativo; esto permitirá un adecuado aprovechamiento del recurso natural como herramienta didáctica, de manera que se garanticen aprendizajes realmente significativos en el estudiante, es decir, que le encuentre sentido, aplicabilidad y vea en lo que aprende una real o potencial oportunidad de desarrollo personal y social.

Las formas como están diseñadas las pruebas externas como saber 11 y las políticas nacionales de educación, invitan a la búsqueda de nuevas estrategias dirigidas a desarrollar competencias científicas en los jóvenes que se forman en la Institución Educativa. Por ello esta propuesta se plantea como una alternativa pedagógica que permita ser un vínculo entre los aprendizajes significativos del concepto de cambio químico y los presaberes de los estudiantes.

1.4.1- ¿Porque es importante tener conocimiento sobre cambio químico?

Hoy en día, encontramos avances significativos aportados por la química en todos los sectores de la sociedad, gracias al estudio de las transformaciones de la materia (reacciones químicas). En la investigación en química, sin lugar a duda, el estudio de las reacciones químicas es de importancia para conocer el cómo y el porqué de las transformaciones de la materia, así, poder intervenir y aprovechar en beneficio del desarrollo industrial en varios campos.

Actualmente el reto es buscar la reducción de residuos, la contaminación, generar materia prima, productos y subproductos amigables con el ambiente y que no perjudique la salud del ser

humano y el fomentar el uso de energía alternativas (Montes-Valencia, 2015). Además, facilitará a la Institución la realización de adecuadas prácticas de aula que faciliten obtener mejores resultados en las pruebas de estado, así como también que el estudiante le encuentre sentido al aprendizaje de esta asignatura, que los aprendizajes sean significativos en la medida en que puedan ser contextualizados, vivenciados y cercanos a ellos. Por otro lado, que los estudiantes sean indagadores, críticos, que adquieran habilidades científicas

2. Capítulo II: Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

Un proceso de investigación en didáctica de las Ciencias Natural se enmarca en un referente teórico que define una ruta o derrotero a seguir, las diferentes teorías que hacen alusión a este tema de investigación se constituyen en la base y son a la vez los pilares donde se cimientan nuestra constante búsqueda de respuestas. Es imprescindible recurrir a las diferentes teorías y trabajos investigativos que a través de la historia han permitido construir los principales conceptos en los que se basa esta propuesta.

Ahora bien, el tema de investigación, “estrategias didácticas para la apropiación del concepto de cambio químico”, abarca varios referentes teóricos que permitirán estructurar un proceso de investigación en la temática, empezando por las macro teorías del aprendizaje, luego por las meso teorías hasta aquellas que son específicas y llevan a conceptualizar aspectos puntuales del tema de investigación

En este capítulo se pretende diferenciar y comprender, inicialmente el proceso de aprendizaje abordado desde el pensamiento de Vygotsky sobre el constructivismo; posteriormente se abordará el tema de las nociones de método, técnica y otros procedimientos didácticos relacionados con el concepto de estrategia de enseñanza y su relación con el aprendizaje; luego comprender el papel de las Ciencias Naturales en la construcción del conocimiento y en el desarrollo del aprendizaje; por otra parte, se pretende clarificar cuál es el rol de la química en el desarrollo del individuo y de la humanidad; se abordan igualmente, aspectos inherentes a las estrategias didácticas de la química, tratando de clarificar la eficacia de las prácticas de La experimentación como estrategia así como la indagación para la enseñanza y el aprendizaje del concepto de cambio químico; finalmente se pretende abordar la secuencia didáctica como estilo o dispositivo que se diseña para organizar, secuenciar y en esa medida ayudar al estudiante a aprender de forma significativa los diferentes contenidos de la química.

Si se tiene en cuenta en el aula el concepto del modelo pedagógico constructivista, el cual considera al individuo como el resultado del proceso histórico y social, donde el lenguaje desempeña un papel esencial (Arceo F, 2001), ayudará a comprender significados e interpretar saberes. Según los aportes de este autor el modelo pedagógico sostiene que, el sujeto que aprende debe ser el constructor, el creador, el productor de su propio aprendizaje y no un mero reproductor del conocimiento de otros. No hay aprendizaje amplio, profundo y duradero sin la participación activa del que aprende. Para Vygotsky citado por Baquero, R (1997) cinco conceptos son fundamentales: las funciones mentales, las habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo, las herramientas psicológicas y la mediación.

Por otra parte, el enfoque de Vygotsky (1932) sobre la construcción del conocimiento plantea que el contexto social y cultural en el cual se desenvuelve el sujeto se torna en escenario de aprendizaje, mediado por la actividad comunicativa. Plantea que las funciones psíquicas superiores son esencialmente resultado del desarrollo sociocultural y no del biológico y se adquieren a través de la internalización de instrumentos (del lenguaje predominantemente), que le proporcionan los agentes culturales (A. Triana, 2011).

Igualmente, para Vygotsky (1932) la construcción del conocimiento se inicia con el contacto entre el sujeto cognoscente con una comunidad cognoscible, mediante la acción del lenguaje. Este, se constituye en el canal, a través del cual, se logra aprehender los signos, y símbolos que definen determinado contexto. Tal fenómeno aprehensivo en ocasiones mediado por los pares o personas significativas del sujeto en situaciones de aprendizaje, sede paso a la internalización de los elementos antes mencionados, lo que redundará en la ampliación de la zona de desarrollo próximo y por supuesto, el impulso del desarrollo humano. (Ruiz, T. F.; Rodríguez, 2008).

Así mismo, Vygotsky (1932) considera que la génesis del conocimiento es eminentemente social, es decir, la dirección de la construcción se extiende del exterior al interior del sujeto. Este, internaliza los códigos que definen una determinada cultura y los transforma en aras de individualizarse y humanizarse en relación con sus pares. En consecuencia, el conocimiento es originalmente colectivo-social y carece de una acumulación de estructuras como prerequisites para su comprensión (Ruiz, T. F.; Rodríguez, 2008).

Desde la concepción constructivista de Vygotsky y Bruner (1920), se considera que el aprendizaje de una materia implica tres procesos casi simultáneos. Primeramente, una adquisición

de nueva información que a menudo contradice o sustituye a lo que el individuo conocía anteriormente de forma explícita o implícita. Como mínimo, se produce un refinamiento de los conocimientos previos.

Un segundo aspecto del aprendizaje es lo que podría denominarse la transformación, o proceso de manipulación del conocimiento con objeto de adecuarlo a nuevas tareas, es decir, desenmascarar o analizar la información para ordenarla de un modo que permita extrapolarla, interpretarla o convertirla en otra cosa.

El tercer aspecto del aprendizaje es la evaluación, destinada a comprobar en qué medida nuestra manera de manipular la información es apropiada para la tarea en cuestión (Bruner, 1920)

El proceso de aprendizaje evoluciona de acuerdo a las constantes actualizaciones de las tendencias y metodologías de enseñanza y especialmente aquellas pedagogías emergentes mediadas por las tecnologías actuales, y si en la actividad el docente no cuenta con un referente teórico - práctico relativo a cómo ocurre el aprendizaje en los alumnos de hoy, lo más probable es que le impide al docente introducir en su quehacer diario aquellas derivaciones técnicas y procedimentales que le permitan tener en cuenta las necesidades y potencialidades cognoscitivas de los estudiantes, y por ende, se le hace difícil ser eficientes en el proceso de enseñanza. Ahora, para lograr entender el papel de la enseñanza y su relación directa con el aprendizaje se hace necesario en esta propuesta de investigación, aborda el tema de la didáctica.

2.1.1- Didáctica.

Desde la didáctica es muy importante la implementación en las prácticas de aula de estrategias que movilicen los aprendizajes en los estudiantes. Para De la Torre (1999), la didáctica es la disciplina o tratado riguroso de estudio y fundamentación de la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos,

Igualmente, Medina A. y Salvador F. (2009) definen la didáctica como una disciplina de naturaleza-pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometidas con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Didáctica amplía el saber pedagógico y psicopedagógico aportando los modelos socio-comunicativos y las teorías más explicativas y comprensivas de las acciones docentes-discentes, ofreciendo la interpretación y el compromiso más coherente para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Didáctica requiere un gran esfuerzo reflexivo-comprensivo y la elaboración de modelos teóricos-aplicados que posibiliten la mejor interpretación de la tarea del docente y de las expectativas e intereses de los estudiantes. La Didáctica es una disciplina con una gran proyección-práctica, ligada a los problemas concretos de docentes y estudiantes. Ella ha de responder a los siguientes interrogantes: ¿para qué formar a los estudiantes y qué mejora profesional necesita el Profesorado?, ¿quiénes son nuestros estudiantes y cómo aprenden?, ¿qué hemos de enseñar? y ¿qué implica la actualización del saber? y especialmente cómo realizar la tarea de enseñanza al desarrollar el sistema metodológico del docente y su interrelación con las restantes preguntas como

un punto central del saber didáctico, así como la selección y el diseño de los medios formativos, que mejor se adecuen a la cultura a enseñar y al contexto de interculturalidad e interdisciplinaridad, valorando la calidad del proceso y de los resultados formativos (Medina A. y Salvador F. 2009).

2.1.2- Aprendizaje significativo

Es importante mencionar que la estrategia didáctica que se implemente en el desarrollo de la propuesta de investigación debe apuntar a la consolidación de aprendizajes significativos, en este sentido: Ausubel (1973) considera que el aprendizaje significativo es el constructo central que expresa el mecanismo por el que se atribuyen significados en contextos formales de aula y que supone unas determinadas condiciones y requisitos para su consecución. Supone la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una relación o interacción tríadica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum, en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los sujetos protagonistas del evento educativo

Así mismo Ausubel (1983) considera que el aprendizaje del estudiante depende de la forma como este relaciona la estructura cognitiva previa con la nueva información, entendiéndose “estructura cognitiva” como el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de un modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura

cognitiva, implicando que las nuevas ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como punto de anclaje a las primeras, (Ausubel ,1983).

Desde este punto de vista, Cuando se aprende se adquieren y se incorporan a nuestro sistema nuevas ideas o conocimientos, pero este nuevo conocimiento debe propiciar modificaciones en la conducta para adaptarnos a esa nueva idea o conocimiento. Lo que implica entonces que para que se produzca el aprendizaje las nuevas ideas son fundamentales. Pero las nuevas ideas o los nuevos conocimientos, por sí solos, no pueden dar lugar al aprendizaje. Es necesario que se introduzcan cambios consecuentes en la conducta, o en la forma de realizar un trabajo (Ausubel, 1983).

El modelo pedagógico constructivista sostiene que el sujeto que aprende debe ser el protagonista de en su propio aprendizaje y no limitarse a reproducir el conocimiento de otros. Solo con la participación activa del que aprende se logra un aprendizaje realmente significativo.

Desde esta perspectiva el aprendizaje significativo en la escuela presupone una intensa participación de los estudiantes durante las clases e implica el trabajo en las dimensiones afectivas, sociales y valorativas en forma integrada con la intelectual cognitiva, por parte del docente en todo momento. Otra condición en que se piensa el aprendizaje significativo es que el alumno esté motivado o tenga interés por el tema de estudio.

A continuación, desde la Didáctica de las Ciencia Naturales, se aborda el tema de la importancia de las Ciencias Naturales en la construcción del conocimiento y en el desarrollo de la humanidad

2.1.3- Didáctica de las Ciencias Naturales.

Los diferentes constructos teóricos dan claridad en torno a cómo se aborda el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, en este sentido, la didáctica de las ciencias naturales permite visualizar los nuevos planteamientos y exigencias del medio social, cultural e histórico de los alumnos.

Al respecto, Roncal F. (2000) plantea: la ciencia es una actividad humana. Todas las personas estamos implicadas en ella. La conducta de las personas está marcada por el proceso de la ciencia. El proceso científico influye en el grado de autonomía y de confianza en sí misma que la persona posee, y en el grado en que persigue y alcanza soluciones racionales y eficaces a los problemas que se le presentan. Esta conducta influida por la ciencia tiene aplicación tanto en el terreno individual como en el social. Podemos usar el proceso y el producto del trabajo científico para ser personas más libres y para comprender mejor nuestro lugar en el tiempo y en el espacio, en la vida y en el pensamiento

Según Aliberas (1989), la didáctica de las ciencias, en su surgimiento como área de conocimiento, estuvo caracterizada por una precisa delimitación de sus objetivos y metas. El posterior cuestionamiento de estas metas a causa del fracaso de las acciones tecnológicas destinadas a mejorar el nivel de la educación científica de la población general desembocó en la necesidad de reformular el incipiente campo de estudios.

Igualmente. Jarauta y Bozu (2013), expresan que los métodos magistrales y expositivos de transmisión de conocimiento dejan de tener el protagonismo absoluto de antaño y se incorporan

nuevas metodologías docentes dirigidas a potenciar la iniciativa y la participación activa y responsable de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Para Valladares (2010) dejar de poner énfasis en los contenidos declarativos universales, para concentrarse en el diseño de situaciones contextualizadas socioculturalmente que faciliten, en los alumnos, el desarrollo de las competencias 'esenciales'; lo que requiere definir el contexto y las situaciones de enseñanza-aprendizaje donde desarrollarlas, puesto que la capacitación de una persona para actuar en una determinada situación depende de la comprensión que esa persona tiene de la situación, pero también de su grado de implicación y de los recursos internos (cognitivos, metacognitivos, emocionales, físicos, entre otros) y externos (materiales, sociales, espaciotemporales) de los que dispone, lo que en cierta medida condiciona sus posibilidades de acción.

2.1.3.1 Métodos didácticas de las Ciencias Naturales.

Ahora en cuanto a la didáctica de las ciencias naturales, existen muchos métodos y modelos didácticos para la enseñanza de esta área del conocimiento; al respecto, se mencionan algunos:

2.1.3.1.1 - Método tradicional.

Este método se enfoca principalmente en la transmisión de información, a partir de contenidos elaborados y seleccionados por el docente, con el alumno en un rol pasivo de receptor y repetidor memorístico sin mediar procesos de comprensión. Transmitiendo una visión muy dogmática de la ciencia, caracterizada por contener una fuerte carga de contenidos memorísticos basados en saberes ya acabados y completos (García, 2000).

2.1.3.1.2 - Método deductivo.

Este método trabaja con la deducción, va de conocimientos generales a particulares llevando al alumno a descubrir en forma lógica, si un elemento dado pertenece o no al conjunto de contenidos que ha sido definido previamente por el docente, partiendo de un referente general (García, 2000).

2.1.3.1.3- Método inductivo.

Este método va desde lo particular a lo general, buscando generalizar el conocimiento obtenido. Se basa en la observación de los hechos para formular un concepto o generar leyes o teorías, involucrando procesos adicionales para demostrar si la propuesta o hipótesis inicial se cumple (García, 2000).

2.1.3.1.4- Método heurístico.

Se caracteriza por centrar su atención en el estudiante, el cual, bajo la guía del docente, desarrollará la dinámica investigativa, en torno a un problema, para llegar al conocimiento, estableciendo para esto un proceso de diálogo y participación activa, favoreciendo el descubrimiento de los conceptos necesarios y la retroalimentación de los errores en busca de soluciones (García, 2000).

2.1.3.1.5- Método experimental.

Este método involucra la imitación de fenómenos naturales, se basa en la comparación, análisis y comprobación de los efectos de introducir una nueva variable o cambio en el fenómeno o situación inicial, controlando en cierta medida su incidencia). Parte de la presentación de la

situación inicial (problema), generalmente en forma de pregunta, seguido del planteamiento de posibles soluciones (hipótesis), las cuales deberán comprobarse por medio de la experimentación. Esto permite que el estudiante genere conclusiones, a partir de la observación y análisis de los cambios producidos y sus causas, (García, 2000).

2.1.3.1.6- Método problémico.

Este método consiste en que bajo la orientación del docente los estudiantes enfrenten la búsqueda de la solución a problemas, para que puedan llegar en forma independiente al conocimiento, empleando saberes previamente asimilados, a partir de experiencias que detonan su capacidad creativa, incluyendo elementos de métodos como la exposición problémica, la búsqueda parcial, el diálogo heurístico y el método investigativo (García, 2000).

2.1.3.1.7- Método científico.

El método científico, aunque no es un método didáctico, esto no implica que no se pueda aplicar en la enseñanza de las ciencias, mediante una adecuada transposición didáctica del conocimiento científico al conocimiento escolar. Lo que logra en el estudiante el desarrollo de destrezas cognitivas, psicomotrices, actitudinales, y de comunicación, y despertando en él la curiosidad acerca del mundo y la observación de fenómenos o hechos, para la adquisición de conceptos y principios funcionales. (García, 2000).

2.1.3.2 - Modelos didácticas de las Ciencias Naturales

. En referencia a los modelos se pueden mencionar los siguientes:

2.1.3.2.1- Modelo transmisión – Recepción.

Se Intenta explicar la estructura lógica de la ciencia actual, sin hacer evidente el proceso de construcción conceptual que la hace posible y, en consecuencia, conduce a una enseñanza a genética, en la cual se pretende enseñar de manera inductiva una serie de conocimientos cerrados, definitivos y que llegan al aula desde la transmisión “fiel” que hace el docente del texto guía.es asumir el aprendizaje desde la perspectiva acumulativa, sucesiva y continua; que incide en la secuenciación instruccional y cronológica (Ruiz, 2007).

2.1.3.2.2- Por Descubrimiento.

La ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante, pues en la realidad que observa, en su ambiente cotidiano él encuentra todo el conocimiento (información) que requiere para su desenvolvimiento en y fuera de la escuela y, por tanto, es un producto natural del desarrollo de la mente del educando, se promueve una imagen del científico, fundamentada en que son modelos a seguir para la construcción de conocimiento válido y verdadero. El modelo plantea que la mejor forma de aprender la ciencia es haciendo ciencia, hecho que confunde dos procedimientos: Hacer y aprender ciencia (Ruiz, 2007).

2.1.3.2.3- Aprendizaje Significativo.

Se hace una relación directa de la lógica interna de la ciencia con la lógica del aprendizaje del educando, es decir se piensa que la manera cómo se construye la ciencia es compatible con el proceso de aprendizaje desarrollado por el educando generando la idea de compatibilidad entre el

conocimiento científico y el cotidiano. Se tiene en cuenta integración progresiva y procesos de asimilación e inclusión de las ideas o conceptos científicos (Ruiz, 2007).

2.1.3.2.4 - Cambio Conceptual.

El cambio conceptual se asume como una sustitución radical de los presaberes del educando por conceptos científicos o teorías más potentes, es la enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo. Se reconoce a un educando con una estructura cognitiva y con unos presaberes que hace del aprendizaje un proceso de confrontación constante, de inconformidad conceptual entre lo que se sabe y la nueva información. Es entonces, el educando, sujeto activo de su propio proceso de aprehensión y cambio conceptual, objeto y propósito de este modelo y el docente plantea situaciones o conflictos cognitivos (Ruiz, 2007).

2.1.3.2.5 - Por Investigación.

Refleja una clara intención de desarrollar y valorar en el aula una ciencia histórica, dinámica y cercana al educando, reconoce una estructura interna en donde se identifica claramente problemas de orden científico y se pretende que éstos sean un soporte fundamental para la secuenciación de los contenidos a ser enseñados a los educandos. Dos variantes identifican el modelo: su postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias. El propósito es mostrar al educando que la construcción de la ciencia ha sido una producción social, en donde el “científico” es un sujeto también social. Las estrategias que utiliza el docente al aula deben permitir un tratamiento flexible del conocimiento, un entorno adecuado

para el educando, un reconocimiento de factores multimodales en el aula de clase. Con ello, la ciencia pierde su valor de verdad absoluta, para verse como proceso social, donde la subjetividad no puede aislarse de los mismos procesos que conducen a la construcción de conocimiento (Ruiz, 2007).

2.1.3.2. - Mini proyectos.

Son pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación. (Ruiz, 2007).

Los diferentes modelos, pretenden mostrar una concepción de ciencia dinámica, cambiante, contextualizada y al supuesto alcance del estudiante para su descubrimiento y aplicación, desde esta concepción se necesita un educando consciente y poseedor de unos presaberes, activo dinámico y sobre todo muy curioso, interesado por descubrir y dar respuesta a todos los fenómenos que ocurren a su alrededor. Esto lo convierte en un sujeto promotor de su propio aprendizaje, limitando el papel del docente a ser un facilitador

Igualmente, los diferentes modelos motivan y crean expectativas frente a la ciencia y su experimentación y le da a este campo del saber un gran protagonismo en la solución de los grandes problemas que aquejan hoy en día a la humanidad

De la misma forma promueven la creación de escenarios dialógicos, ambientes de aula adecuados para configurar procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia significativos, permanentes y dinámicos.

El mayor desafío al que se enfrentan los docentes es el de crear las condiciones pedagógicas y didácticas ideales para desarrollar un conocimiento profundo en torno a los aprendizajes significativos, que permita a los estudiantes comprender y hacer juicios, desarrollar la capacidad de análisis, observación, sentido común, interés por el mundo físico y social, inventar y cooperar. Pero todos estos desafíos se quedan en intención toda vez que se carece de las suficientes herramientas didácticas y tecnológicas en las instituciones para afrontar los nuevos retos que nos plantea la educación hoy

Ahora en cuanto a la didáctica de la química, la idea es apuntar a la implementación y desarrollo de procesos y estrategias metodológicas y didácticas para que los estudiantes apropien conceptos del área de ciencias naturales (química). Apoyado precisamente en aquellas concepciones que explican cómo sucede el aprendizaje de esta área del conocimiento. Por las características observadas en las estudiantes de la institución, en su mayoría son activos y muy dados a involucrarse en actividades de aprendizaje cuando estas son desde la práctica. Entonces se busca aprovechar esta condición para que, desde la realización de prácticas en el laboratorio, motivar la apropiación de conceptos de química orgánica

En este sentido desde una concepción constructivista, las prácticas de laboratorio escolares juegan un papel importante en el proceso del desarrollo y aplicación de los conocimientos de química.

De acuerdo con esta perspectiva sobre la adquisición de conocimientos (Driver, 1989; Fensham et al., 1994), (citados por: de Jong, O. (1998). *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(2), 305-314. Consideran que, el aprendizaje es un

proceso dinámico en el cual los estudiantes construyen el significado de forma activa, partiendo de sus experiencias reales en conexión con sus conocimientos anteriores. Por esta razón, los experimentos científicos pueden ser importantes, ya que ofrecen al alumno oportunidades de tener muchas experiencias nuevas. Tanto el conocimiento como el aprendizaje se consideran contextuales.

Esto implica que, se debe abordar los procesos cognitivos desde la concepción del aprender haciendo es decir el aprendizaje de la química como producto de las actividades en el laboratorio, apuntándole a procesos de transformación que a futuro ofrezcan alternativas de desarrollo a los alumnos

2.1.4 - Didáctica de la Química

En los tiempos de hoy se presentan cambios en los roles tanto del que enseña como del que aprende. Y en este sentido, el rol del docente debe crear y fomentar ambientes de aprendizaje en los que se involucre al alumno en el proceso de búsqueda y aprehensión del conocimiento, es importante el diseño de estrategias y actividades eficaces y pertinentes. No se debe ignorar las características, los intereses y particularidades del alumno que llega al aula, pues de acuerdo con estos es como se debe direccionar el método de enseñanza de la química, de lo contrario, el aprendizaje no será significativo.

A nivel de educación media la crítica más frecuente ha sido que el contenido químico se incluye muchas veces en las clases, como mera información o descripción de fenómenos. En este nivel, la enseñanza debería apuntar al aprendizaje de conceptos y modelos que le permitan al estudiante interpretar las propiedades de los sistemas materiales y sus cambios. La enseñanza del

contenido químico debería orientarse a potenciar las relaciones existentes entre las propiedades, el comportamiento de los sistemas químicos y la estructura de las sustancias que los constituyen (García - Rodeja, 1987).

El alumno no debe ser un asimilador de información, sino un agente activo y con un rol protagónico en la construcción de su propio proceso de aprendizaje, debe ser crítico, investigador reflexivo y creativo.

Según las palabras de Aureli Caamaño, citado por Galagovsky L en la revista *química viva* (2005) *“Pensar en la disciplina química en términos de alfabetización científica para ciudadanas y ciudadanos implica necesariamente disminuir la importancia de los contenidos tradicionalmente considerados como estrictamente disciplinares, para dar espacio curricular a aspectos situados en el campo más prioritario de la comprensión pública de la ciencia, de sus procedimientos, de las vinculaciones ciencia-tecnología sociedad (CTS) para fomentar actitudes positivas hacia las ciencias”*(p.13). Esto implica una ruptura de los esquemas y contenidos curriculares tradicionales estructurados en las instituciones en la enseñanza de la química, como producto de las diferentes exigencias estatales (Estándares y Lineamientos curriculares en Ciencias Naturales, Derechos Básicos de aprendizaje, Pruebas estatales, entre otros) para dar cabida a la contextualización y pertinencia de los contenidos de química de acuerdo a las necesidades y potencialidades del alumno y del entorno en que se desarrolla.

Según Galagovsky (2007). La Didáctica de la Química, como campo joven de investigación, debe:

- Investigar sobre las problemáticas referidas a la enseñanza, al aprendizaje y a la brecha real que existe entre la química enseñada y la química aprendida en la escuela.

- Hacer aportes para renovar la concepción sobre qué debería significar enseñar química en la escuela media, tendientes a mejorar la percepción pública de esta disciplina.
- Hacer propuestas concretas de concientización, articulación y comunicación entre los actores responsables de la enseñanza de la química en diferentes niveles educativos.
- Hacer esfuerzos por revalorizar la tecnología química como contenido escolar.
- Acompañar propuestas de enseñanza de contenidos –sean éstos básicos o de última generación con reflexiones que ayuden a convertirlos en insumos para aprendizajes significativos y sustentados.
- Favorecer que la enseñanza de química sea un vehículo para estimular en los estudiantes la autoconfianza en sus capacidades cognitivas y en sus cualidades creativas; en desarrollar estrategias positivas de trabajo en equipo y de comunicación; y en generar placer por satisfacer la curiosidad innata de la naturaleza humana, sin encorsetar sus mentes forzándolos a estudiar de memoria respuestas sin significado a preguntas que ellos jamás se hicieron.

Para apropiarse el concepto de cambio químico, los estudiantes deben aprender a interpretar este concepto desde tres dimensiones, según lo propuso Johnstone (citado por Galagovsky 2003) para las ciencias naturales, y para la química en particular, en el nivel macroscópico se debe comprender los cambios aparentes de las sustancias a través de la experiencia sensorial directa; en un nivel microscópico se explican los fenómenos a partir de los átomos y moléculas, por medio de representaciones abstractas y modelos que los expertos tienen en su mente; finalmente en el nivel

simbólico se pretende representar los cambios químicos a través de una ecuación, una fórmula química, un esquema o una representación gráfica.

Desde esta perspectiva, enseñar Química implica, trabajar a los tres niveles de representación (macro, micro y simbólico) de los mismos fenómenos, de manera que estén perfectamente conectados unos con otros durante la instrucción, para que el alumno pueda conseguir una adecuada comprensión.

En cuanto a aprendizaje del concepto de cambio químico, es necesario aprender significativamente el concepto macroscópico de sustancia química y saber diferenciarlo del de mezcla que es como se presentan la mayoría de los sistemas materiales o productos que se manejan en la vida ordinaria.

Desde el paradigma de la indagación y la experimentación, se asume que la labor de la educación científica es lograr que cada estudiante construya, en los diferentes espacios de aprendizaje actitudes, procedimientos y conceptos que sean funcionales y a la vez con la posibilidad de ser transferidos a nuevos contextos o situaciones. La adquisición de conocimientos científicos, lejos de ser un producto espontáneo o natural de nuestra interacción con el mundo de los objetos, es una laboriosa construcción social

La comprensión de conceptos y procesos, así como el desarrollo de habilidades propias de la ciencia les permite a los estudiantes participar como ciudadanos críticos, informados y responsables. Y capacidades de comprender y construir conocimientos científicos. Adquirir estas competencias y capacidades implica el manejo de conceptos, teorías, principios, leyes y modelos de las ciencias naturales, así como diseñar y producir objetos o sistemas tecnológicos, además de

desarrollar actitudes científicas para hacer ciencia y convivir adecuada y respetuosamente con los demás.

2.1.4.1 - La Indagación.

Se conceptualiza la estrategia de indagación como el instrumento y procedimiento adaptativo o conjunto de ellos, encaminados a la consecución de una meta, que, en este caso, es buscar rutas procedimentales que conlleven a los docentes y estudiantes a construir el propio aprendizaje en investigación, es decir, involucrarse (Revista de Educación, Año 14, Número 26, 2008).

La indagación es una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación en los distintos procesos de investigación con el fin de alcanzar, como lo señala Márquez (2007), (citado por Reyes-Cárdenas, F; Padilla, K. 2012). El logro de una razón argumentativa, tolerante, consensual, plural, reflexiva y analítica, lo que significa abrir un mundo de aprendizaje, con nuevas estrategias para re-crear los procesos y los instrumentos de aprendizaje. Reyes, C; Padilla, K. (2012), indican que estos procesos son mediadores entre las intenciones y los resultados. Hacen hincapié en el cómo más que en el qué.

También la indagación puede ser entendida como la habilidad para hacer preguntas, habilidad que tiene su origen en las necesidades del ser humano, el cual se convierte en un medio o instrumento para comprender y aprehender el objeto de estudio. La pregunta y la curiosidad, en cuanto actitud exploratoria, es la que da origen al pensamiento, en el niño la curiosidad es como un instinto natural y que, en su crecimiento y participación en las relaciones sociales, éste se vale

del lenguaje interrogativo, de las preguntas, para continuar explorando, por medio de los adultos, el mundo (Camacho, H., Casilla, D., y de Franco, M. 2008).

En relación con la indagación, en este estudio, se aborda como el proceso de partir de los interrogantes, experiencias e ideas para la obtención de aprendizajes significativos, una predisposición a interesarse por el objeto de estudio, a plantear preguntas y a intentar comprender en colaboración con los demás la relación dinámica, entre la palabra y la acción.

En cuanto a la indagación como método de instrucción, indican que el docente debe programarles a los estudiantes preguntas que sean de índole problemáticas, y una vez respondidas, invitarlos a proponer soluciones y a elaborar productos como resultado de la búsqueda de información. Plantean también, lo importante que es, que los docentes concienticen con los alumnos la necesidad de defender sus posturas argumentativas; mediante la discusión de los datos, aclaración de lo que expresan, firmeza en la argumentación, y desenvoltura en las conclusiones, a partir de los datos o pruebas de las fuentes consultadas, sean éstas de carácter primarias o secundarias (Connelly, 1977).

Lo descrito, sirvió de sustento para la aplicación de la propuesta, la indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación, la cual establece que los caminos para indagar dependen de la intención particular del sujeto, de la acción y del contexto de referencia en que ese sujeto se inscribe consciente e inconscientemente, voluntaria o involuntariamente (Reyes; Padilla, 2012).

De igual forma, es importante tener en cuenta los siguientes aportes sobre la experimentación dados por (Izquierdo et al., 1999) Citado por Aymerich; M. Blanch (1999)

2.1.4.2 - La experimentación.

Consiste en investigaciones de laboratorio, manteniendo al estudiante en contacto con un fenómeno conocido o parcialmente conocido, de tal manera que lo motive y lo induzca a comprobar, demostrar y reproducir el fenómeno en condiciones controladas. Este es una técnica que requiere de la participación integral del estudiante y le permite formular hipótesis, experimentar, comparar y evidenciar los conocimientos adquiridos, desarrollar una fuerte mentalidad científica, así como poner en evidencia la noción de causa y efecto de los fenómenos en el marco de diferentes ciencias, como la Física, la Química y la Biología. El campo experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Este mismo autor, considera que pueden existir insumos externos para desarrollar un proceso de enseñanza (internet, cajas de experimentos, libros, televisión), pero la comprensión se logra cuando el sujeto se apropia y produce su propia versión. Es decir, en la medida en que la experiencia adquiere significado, sentido.

De igual forma favorecer procesos en vez de resultados, se convierte en una propuesta alternativa para los profesores al momento de enfrentar los contenidos en la clase de ciencias naturales, en cambio de ocuparse por la memorización de resultados científicos. Esto lleva a iniciar reflexiones en torno al camino que emprendieron los autores de dichos resultados. Esto favorecería el énfasis en el proceso más que en el resultado como tal. Centrarse procesos posibilita la construcción propia de conceptos.

En este sentido, la experimentación situada en este contexto va más allá de la mera repetición de procedimientos. La interrelación entre las experiencias que se ofrecen en el aula y el

conocimiento común brinda herramientas para que el estudiante pueda ir más allá de la mera manipulación. Este espacio que se genera permite que el estudiante se asuma constructor de sus propias situaciones experienciales, las cuales le permiten construir objetos de estudio. De esta manera, la experimentación se concibe como posibilidad de construcción de conocimiento a partir de hechos concretos o posibles.

2.1.4.3 - Secuencia Didáctica.

Las secuencias didácticas son, sencillamente, 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. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas. (Tobón y García Fraile, 2006; Pimienta y Enríquez, 2009).

La elaboración de secuencias didácticas integradas en procesos de formación, es un escenario potente para promover el diálogo genuino entre teoría educativa, pensamiento y acción reflexiva y situada de enseñanza. En este marco, se concibe la secuencia didáctica como una hipótesis de trabajo para la enseñanza de contenidos de ciencia orientada a la promoción de aprendizajes para la significación sociocognitiva. Su elaboración supone, desde nuestra perspectiva, un proceso recursivo de fundamentación, revisión y reescritura desde un enfoque de problematización del conocimiento escolar. Crear una secuencia didáctica, como experiencia formativa, supone un abordaje espiralado donde la construcción conceptual se desarrolla y retroalimenta a partir de la práctica de diseño y planificación didáctica. (Astudillo, C., Rivarosa, A.; Ortiz, F. 2011).

Las secuencias didácticas de ciencias naturales fueron elaboradas a partir de la metodología de enseñanza por indagación, un abordaje que se inscribe dentro de la línea constructivista del aprendizaje activo y bajo la guía del docente posiciona a los estudiantes como activos generadores de conocimiento escolar (Bybee et al, 2005, citado por Furman 2012)

2.1.4.4 - Cambio Químico.

Los conceptos de cambio químico, sustancia compuesta, elemento químico y átomo químico tienen un significado en el siglo XIX, que difiere bastante del que se acepta actualmente, pero que constituye la base sobre la cual es posible interpretar algunos conceptos o modelos de uso frecuente en el campo de esta ciencia. Una cuestión interesante de analizar es cómo han ido cambiando, en los diferentes contextos históricos, los significados de conceptos centrales en Química. Estos cambios, aún de categoría ontológica, tienen fundamental importancia para estudiar lo que ocurre con la enseñanza de esta ciencia. Para Lavoisier, fundador de la química moderna, elemento y sustancia simple eran sinónimos; para Prout, las sustancias simples evolucionan a partir de un único elemento. Mendeleiev establece una distinción entre ambos conceptos; para él las propiedades de los cuerpos simples y compuestos dependen de una función periódica de los pesos atómicos de los elementos que los constituyen ello conlleva una consecuencia muy relevante para la Química: el concepto de elemento se convierte en un principio explicativo (Bensaude – Vincent; 1991). Las sustancias simples son concretas, tienen propiedades determinadas por la experiencia, el elemento continúa oculto en las sustancias simples y compuestas; no tiene existencia. Para Mendeleiev, la palabra elemento “evoca la idea de átomo”. El átomo de Dalton, considerado una entidad teórica cuya principal característica era la masa, permitió no sólo explicar las relaciones

de masa en las reacciones químicas sino también, aplicado al concepto de elemento, fundamentar el sistema periódico de Mendeleiev (Izquierdo, 2005). Citado por: i Aymerich - Enseñanza de las ciencias: revista *de investigación y experiencias didácticas*, 2005

Un cambio químico está asociado con una reacción química; siempre que ocurre una reacción química ésta se manifiesta por medio de un cambio químico, de aquí que los dos términos se usen indiscriminadamente.

Sin embargo, en los textos guías de química encontramos definiciones comunes tales como: “Es un proceso en el cual una sustancia o sustancias cambia para formar una o más sustancias nuevas” (Chang, 2006).

En este sentido, durante los cambios químicos las sustancias se transforman en otras, existe reacomodación de los átomos y se evidencia cambios en las propiedades químicas. Durante los cambios químicos ocurren reacciones que se pueden expresar por medio de ecuaciones, en las reacciones químicas ocurre rompimiento o generación de nuevos enlaces, de aquí que el concepto de *enlace químico* sea fundamental para comprender los procesos químicos (Chang, 2006).

Existen dificultades en la construcción de una idea de cambio químico, al no tener asimilado el concepto macroscópico de sustancia como cuerpo caracterizado por tener un conjunto de propiedades específicas, tener claro este concepto permite reconocer e identificar el campo de estudio de la Química ya que es la base para aprender otros conceptos más abstractos como cambio químico, elemento, compuesto, mezcla, por el contrario, tener una idea confusa donde se asocia la idea de material con la de sustancia, es de suponer que al preguntar a los estudiantes por la conservación o no de la sustancia en un cambio confundan si es físico o químico. En el caso de

que se aumente la complejidad del proceso, como por ejemplo que interaccionen dos sustancias poco conocidas, se presentarán muchas más dificultades y una diversidad de interpretaciones (Furio, 2000).

Capítulo III: Metodología

3.1 Diseño Metodológico

El diseño metodológico utilizado en esta propuesta de investigación se realizará bajo el paradigma cualitativo. Puesto que, los métodos cualitativos parten del supuesto básico de que el mundo social está construido de significados y símbolos. La investigación cualitativa puede ser vista como el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conducta. (Salgado, A, 2007)

Con mira a dar respuesta a la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos planteados, se realizará una investigación con un alcance ***descriptivo***, ya que se aborda el tema tratado de una forma amplia y cuyo desarrollo permite la creación de una línea de investigación inherente a la

didáctica de las Ciencias Naturales. El tipo es descriptivo y buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas o grupos que se someta a un análisis.

Este alcance mide, evalúa o recolecta datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es recolectar datos (Danhke, 1989).

En este sentido, se recogen y se analizan datos producto de la observación de las prácticas de enseñanza como de aprendizajes en los agentes involucrados.

El diseño implementado será una secuencia didáctica en la que se pretende la enseñanza y el aprendizaje del concepto de cambio químico mediante las estrategias didácticas de la indagación y la experimentación. Cada parte del proceso implica el desarrollo de experimentos de fenómenos con la indagación como eje transversal para la apropiación del concepto, el registro, la recolección y el análisis de la información son consignados por los estudiantes para su posterior análisis por parte del investigador. Dentro del diseño de las guías de laboratorio se realizarán preguntas a cuyas respuestas los estudiantes deben llegar por medio de la experimentación y la finalidad es conocer hechos o fenómenos relacionados con el cambio químico a través de indagación y la experimentación

Las Técnica para la recolección de datos estará direccionada hacia la observación participante y una variable de la técnica de laboratorio.

3.2. Categorías de análisis

Para el análisis de los resultados obtenidos, se tuvieron en cuenta las categorías de análisis propuestas por Andersson (1990). Citado por (Guzmán, C; Méndez, N; Romero, M; Sosa P; & Trejo, L. M. (2005). *Enseñanza de las ciencias*). El cual clasifica en cinco apartados las interpretaciones de los alumnos en cuanto a la reacción química, sin que hagan uso del esquema de partículas:

3.2.1 - Desaparición.

Las sustancias pueden desaparecer durante un proceso. Algunos alumnos piensan, por ejemplo, que la gasolina que se quema en un motor desaparece, convirtiéndose sólo una pequeña porción en los gases del escape.

3.2.2 - Desplazamiento.

Las sustancias aparecen o desaparecen porque son desplazadas (este concepto parte del de desplazamiento físico'). Una forma en la que desaparecen los reactivos de una reacción química es porque se desplazan hacia alguna otra parte.

3.2.3 - Modificación.

A nivel macroscópico, significa que una sustancia puede retener su identidad mientras que algunas de sus propiedades sí cambian. Puede haber modificación de identidad, si la sustancia modifica las apariencias, pero continúa siendo la misma, y de cantidad, si la sustancia sigue siendo la misma, pero en cantidades distintas. A nivel microscópico, los átomos cambian de tamaño, color, entre otros. Ésta es una manera en la que los estudiantes interpretan las reacciones químicas

[por ejemplo, dicen Krnel, Watson y Glazar (1998) que los alumnos conciben que el gas sobre un mechero es el mismo que entró por la parte baja del mismo].

3.2.4- Trasmutación.

A nivel macroscópico, esta categoría contempla unas transformaciones “prohibidas” para la química, como lo son la transformación de materia en energía o de energía en materia, o de una sustancia que transmuta en otra (Mortimer y Miranda 1995). La masa no se conserva. A nivel microscópico, un átomo se transforma en otro átomo nuevo. Encuentran que se piensa que la madera quemada se transmuta en carbón, ceniza y energía.

3.2.5 - Interacción química.

A nivel macroscópico, se produce una interacción entre el reactivo o los reactivos originando un nuevo producto o nuevos productos. A nivel microscópico, tiene lugar una redistribución de los átomos o iones, formándose otras estructuras distintas (Raviolo, Garritz y Sosa 2011). Es el conjunto de contestaciones que sí emplean razonamientos químicos básicos.

Todas estas categorías son analizadas desde los niveles de representación: Macroscópicas, Microscópicas y simbólicas que realizan los estudiantes a cada uno de los fenómenos observados y realizados por ellos durante la implementación de la secuencia didáctica.

3.2 - Diseño de Investigación.

Para el trabajo de campo se tendrá en cuenta el siguiente proceso:

- 1- Diseño de un instrumento que permita conocer las ideas y conocimientos previos de los estudiantes de grado Décimo de la Institución educativa Luis Carlos Valencia de Villa paz Jamundí, sobre cambio químico (prueba diagnóstica).
- 2- Análisis de resultados obtenidos en la aplicación de la prueba diagnóstica para conocer los presaberes de los estudiantes sobre el tema.
- 3- Diseño de estrategia pedagógica y didáctica consistente en la experimentación y la indagación que permita optimizar el aprendizaje de cambio químico en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia de Villa paz Jamundí.
- 4- Aplicación de la secuencia didáctica con los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia de Villa paz Jamundí.
- 5- Análisis de resultados obtenidos en la aplicación de la secuencia didáctica
- 6- Validación de la eficacia de la estrategia didáctica en la apropiación de conceptos de cambio químico en la materia, en los estudiantes del grado Décimo de la Institución educativa Luis Carlos Valencia de Villa Paz Jamundí Valle, mediante el diseño y aplicación autónoma de una práctica de laboratorio en la que se evidencie cambio químico en la materia.

3.3 Contexto y sujetos de investigación

La población objeto de investigación se ubica en el corregimiento de Villa paz municipio de Jamundí Valle del Cauca, pertenecientes a los estratos 1 y 2 se trata de un grupo de 20 estudiantes aproximadamente con edades entre 15 y 17 años, de ambos géneros, pertenecientes al grado Décimo de educación media de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia; a quienes se les aplicó inicialmente una prueba diagnóstica con el objetivo de conocer saberes ~~los~~ previos sobre

los conceptos de Materia, Sustancias y mezclas; requisitos indispensables para abordar y apropiarse conceptos de cambio químico.

La estrategia pedagógica y didáctica específica para el desarrollo de la investigación en el aula corresponde a la indagación y la experimentación. El diagnóstico, consiste en realizar y aplicar un cuestionario con 23 preguntas que permita identificar las interpretaciones y representaciones iniciales de los estudiantes en relación al concepto de materia, sustancias y mezcla para propiciar luego la transformación de dichas representaciones. Se realiza el proceso de análisis cuantitativo y cualitativo de cada una de las respuestas dadas por los estudiantes a las diferentes preguntas como mecanismo para establecer el estado de interpretación de dichas representaciones.

3.4 - Descripción del Trabajo Práctico con los Estudiantes

El trabajo con los estudiantes consiste en la indagación y la experimentación con cuatro procesos que se asocian a las actividades alrededor de los cambios químicos que se suceden en el proceso de producción de caña de azúcar, debido a que en la región predominan estos cultivos lo que hace que sea dentro del contexto cotidiano del estudiante, retomando según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1983), ya que el estudiante estará en capacidad de incorporar los nuevos conocimientos a los pre saberes sobre el tema.

Se realizan y analizan diversos fenómenos químicos algunos que se enmarcan dentro de la cotidianidad del estudiante tales como: la oxidación de una puntilla, cocción de los alimentos, un banano pelado y a la intemperie, una vela encendida, una hoja de papel incinerándose, unas gotas de limpiador en un trozo de tela; y otras más elaboradas como la combustión de la hoja de caña de azúcar, la fermentación del jugo de caña de azúcar, la fotosíntesis de una planta acuática

(*Elodea nuttallii*), y se realiza la comparación de las predicciones hechas con los comportamientos reales observados.

El Laboratorio de química de la Institución cuenta con espacio suficiente para las prácticas con el número de estudiantes que conforman el grupo. Pero por falta de materiales y reactivos, se subdivide el grupo de estudiantes en seis pequeños subgrupos de tres y cuatro estudiantes cada uno. Se realiza la misma práctica de laboratorio para todo el grupo y estos en los subgrupos desarrollan los diferentes talleres, los estudiantes se sienten motivados por el trabajo experimental en el laboratorio y estos mismos asumen el compromiso de socializar el trabajo realizado en el grupo en general.

3.5 - Prueba Diagnóstica

La realización de una prueba diagnóstica puede ayudar al docente a prever las dificultades que puede encontrar el estudiante; y en particular, le ayuda a identificar cuáles son los conocimientos científicos más sencillos o prerrequisitos conceptuales que se requieren para poder tener éxito en el aprendizaje de un concepto complejo. Tal es el caso del concepto de reacción química, cuya comprensión implica que previamente se entienda el concepto de materia, sustancia y mezclas.

Se trabaja con 20 estudiantes del grado décimo de la Institución educativa Luis Carlos Valencia de Villa paz Jamundí. Los estudiantes del curso seleccionado poseen características más o menos similares en cuanto a edad, desarrollo cognitivo, comportamental y socio afectivas, y en cuanto a su interés e inclinación hacia los temas científicos. La edad de los estudiantes oscila entre 15 y 17 años, de ambos sexos residentes en la comunidad. Existe una marcada falta de

conocimiento por parte de los estudiantes en los temas de química, pues en el currículo de la institución solo se aborda esta asignatura en los grados décimo y undécimo. Por tal motivo no hay mucha amplitud y profundidad en los contenidos de química.

Metas de aprendizaje

- ✓ Explicar y diferenciar significados para los conceptos de materia, sustancia y mezcla y su aplicación en situaciones de cambio químico.
- ✓ Expresar de modo reflexivo e interpretativo, las diversas representaciones químicas: macroscópicas, microscópicas y simbólicas.
- ✓ Inferir sobre el concepto de cambio química.
- ✓ Distinguir cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.

3.5.1 - Instrumento de recolección de datos.

Consiste en una prueba o cuestionario con 23 preguntas clasificadas en diferentes categorías: la primera en relación con los niveles de representación del aprendizaje de la química, (macroscópico, microscópico y simbólico). Y la segunda categoría en relación a los conceptos de materia, **sustancias y mezclas** prerrequisitos fundamentales para abordar el conocimiento de cambio químico. En las preguntas existen imágenes, cuadros y representaciones que ilustran partículas (átomos), elementos, compuestos y mezclas.

Cada pregunta, fue diseñada con dos a cuatro opciones de respuestas y un espacio para que el estudiante justifique por qué selecciona una opción determinada. Se pide que el estudiante decida en cada caso que tipo de sustancias es y justifique su decisión. Cabe destacar, que en el momento

de la prueba se aclara al grupo de estudiantes que las representaciones planteadas en cada ítem corresponden a una representación de un tipo de partícula, y se insiste en la importancia de justificar para cada caso su elección. La forma en que se ha planteado la prueba pretende inducir al estudiante a utilizar explicaciones del orden macroscópicas, microscópicas y simbólicas de los conceptos antes señalados.

3.5.2 - Prueba diagnóstica: materia- sustancia – mezcla**NOMBRE:** _____ **FECHA:** _____**Edad:** _____**Objetivo:** Indagar sobre las ideas, los preconceptos y presaberes que tienen los estudiantes sobre Materia, sustancia, y mezcla.**Instrucciones:** Joven estudiante, lea cuidadosamente los enunciados y conteste las preguntas, marque con (X) la opción de su preferencia y sustente su respuesta en los recuadros donde se necesita.

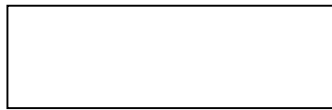
1- Si Materia es cualquier cosa que ocupa un espacio y tiene masa. Entonces: ¿El aire es materia? Si _____ NO _____

¿Por qué?

2- “La materia ha existido y existirá eternamente” quiere decir

- a)- Que la materia siempre se conservará sin cambios
- b). Que la materia tendrá cambios y de pronto se conservará
- c) Que la materia no se crea ni se destruye
- d)- . Que la materia se destruye y no se crea

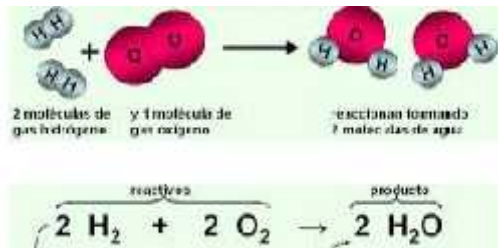
3- . El agua es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua, generalmente, se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor. El agua es: a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo



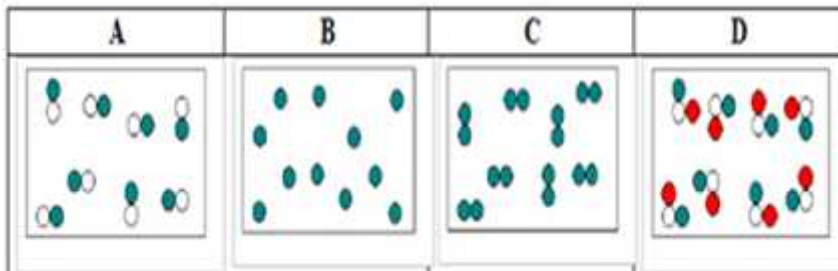
- 4- Un compuesto es una sustancia pura formada por átomos de dos o más elementos unidos químicamente en proporciones definidas, tienen propiedades distintivas, se pueden separar sólo por procesos químicos. De acuerdo a la anterior se puede afirmar que el “NaCl” - Cloruro de sodio es un compuesto porque:



- 5- El producto que se obtiene de esta reacción es:



- 6- Una Mezcla es una combinación de dos o más sustancias en la cual las sustancias conservan sus propiedades características. Del siguiente esquema el que mejor representa una mezcla es:



- 7- . El oxígeno es indispensable para los seres vivos en la Tierra. En el siguiente balón se tiene una muestra de oxígeno puro en estado gaseoso. El oxígeno es:

a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo

Explico



- 8- - La tiza es una barra de yeso. El *yeso* es un producto preparado a partir de una piedra natural denominada aljez, el yeso es conocido químicamente como sulfato de calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). La tiza es a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo



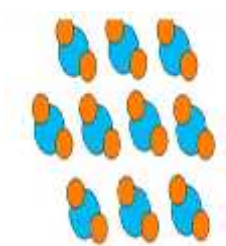
- 9- En un vaso de precipitados hay una laminita de cobre en agua. Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenece?



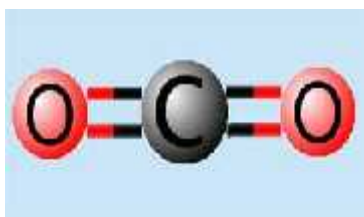
- 10- En los siguientes beaker se tienen dos diferentes cantidades de agua. ¿La masa de agua en los dos beaker es la misma?



- 11- Este modelo de sustancia representa: a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo



12- . En el proceso de la respiración exhalamos dióxido de carbono. Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenece?



13- El agua de lluvia es generalmente ácida, puesto que reacciona el dióxido de carbono, presente en la atmósfera (proveniente de la respiración de las plantas y animales, de los combustibles fósiles, entre otros), con el agua, para producir ácido carbónico.
 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \text{-----} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{ac})$. Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenece el agua lluvia? _____

Explico porque:

14. El **cobre**, cuyo símbolo es **Cu**, Se trata de un metal de transición de color rojizo y brillo metálico que, junto con la plata y el oro, forma parte de la llamada familia del cobre, se caracteriza por ser uno de los mejores conductores de electricidad (el segundo luego de la plata). Gracias a su alta conductividad eléctrica, ductilidad y maleabilidad, se ha convertido en el material más utilizado para fabricar cables eléctricos y otros componentes eléctricos y electrónicos. El cobre es: a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento d) un átomo.



15. La imagen representa tres gaseosas de diferente sabor Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenecen? _____

Justifique su elección



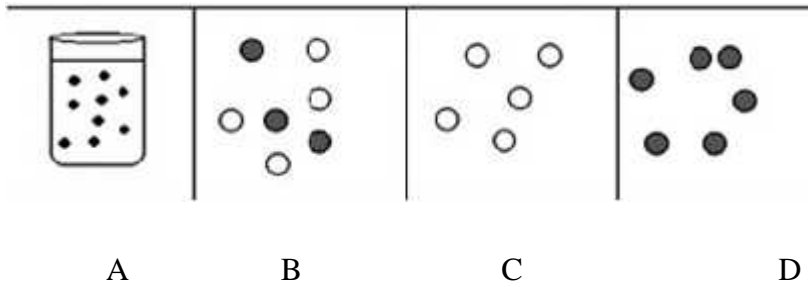
16. Este elemento es una sustancia pura porque:

- a) Es una mezcla homogénea
- b) Poseen un sistema de clasificación definido
- c) Su composición se reconoce con facilidad
- d) No se puede descomponer en sustancias más simples

17. Una sustancia pura es la clase de materia que tiene una composición química definida en toda su extensión y se puede identificar por una serie de propiedades particulares. De los siguientes ejemplos cuáles consideras son sustancias puras:

- a) El aire que no está contaminado
- b) El agua de mar sin arena
- c) El mercurio de algunos termómetros
- d) Una madera de caoba puro
- e) El dióxido de carbono
- f) Sal de cocina
- g) Alcohol antiséptico
- h) El jugo de naranja puro
- i) Un clavo de hierro
- j) El Acero

18. . De las siguientes imágenes: ¿cuál representa una Mezcla?

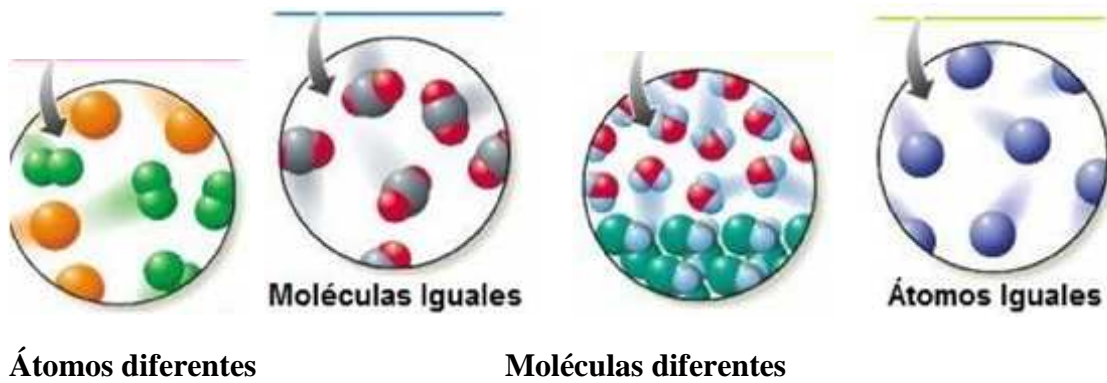


Explique porque

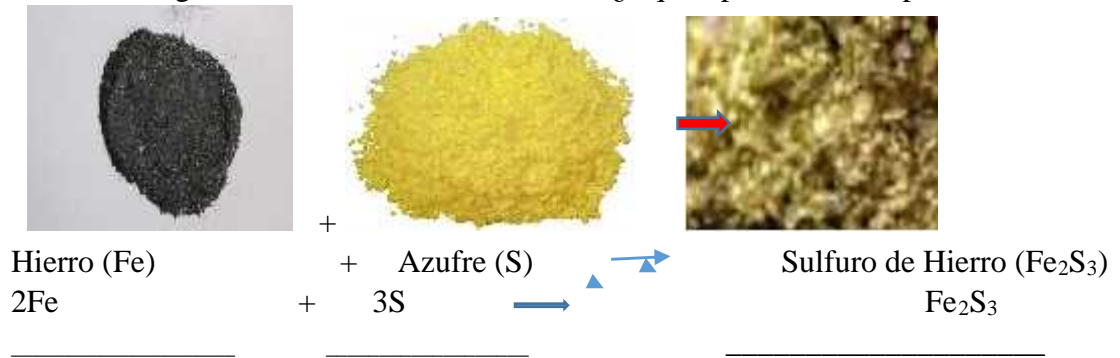
19. Estos modelos de sustancia representan a: a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo.



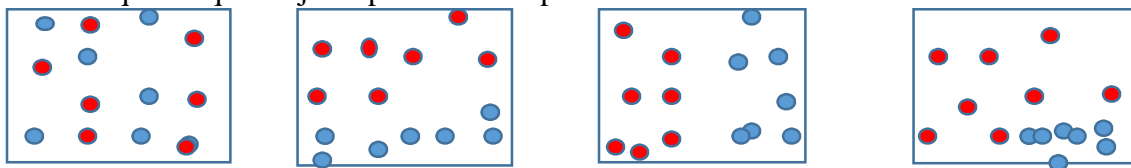
20- Identifica cada una de las siguientes representaciones como mezclas, compuestos o elementos



21- Cuando el Hierro reacciona con el Azufre, el producto que se obtiene es Sulfuro de hierro III. Según la clasificación de la materia, ¿a qué tipo de materia pertenece?



22- Al adicionar aceite a un vaso con agua se produce una mezcla heterogénea el esquema que mejor representa este proceso es:



A

B

C

D

23- El esquema que mejor representa un elemento químico es:

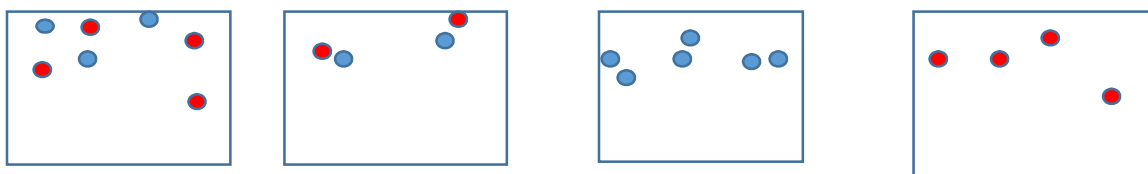




Ilustración 1: IMÁGENES RELACIONADAS CON LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

3.4.2.1 - Clasificación de las preguntas

1. Niveles de Representación

a) **Nivel Macroscópico:** preguntas N° 7, 8, 9, 10, 14, 15, 21

b) **Nivel Microscópico:** preguntas N° 1, 2, 6, 11, 17, 18, 20, 22, 23

c) **Nivel Simbólico:** preguntas N° 3, 4, 5, 12, 13, 16, 19, 21

2. Nivel de la conceptualización.

a) **Materia:** preguntas N° 1,2,10,12,13,15,21

b) **Sustancia:** preguntas N° 3, 4, 5, 7,11, 14,16,17, 19, 20,23

c) **Mezclas:** preguntas N°6, 8, 9,13,15,18,20,2

3.5.2.2 - Resultados obtenidos y análisis de la prueba diagnóstica.

En la tabla 3, aparecen las cantidades y los porcentajes de respuestas correctas e incorrectas para cada una de las preguntas. Se consideran respuestas correctas aquellas que deciden acertadamente en cada caso identificando que tipo de partícula es y lo justifican. Se clasifican como incorrectas las preguntas no acertadas, no marcadas o las respuestas no justificadas.

Cuadro de Resultados

Tabla 3 RESULTADOS PRUEBA DIAGNOSTICA

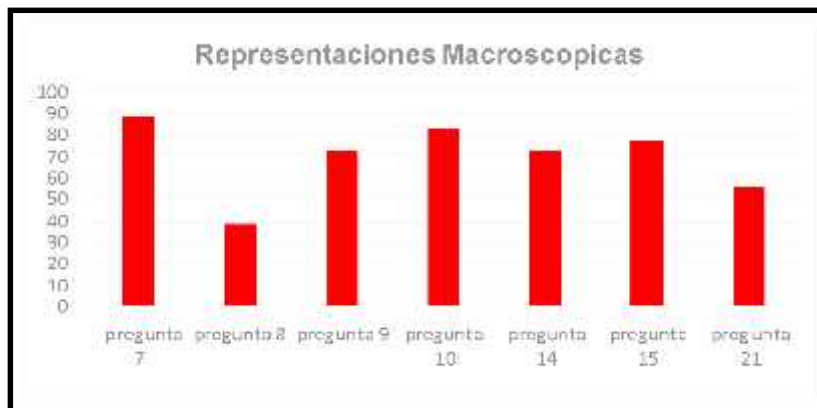
N°	Correctas		Incorrectas	
	Pregunta	Cantidad	porcentaje	Cantidad
1	12	60%	8	40%
2	17	85%	3	15%
3	15	75%	5	25%
4	9	45%	11	55%
5	12	60%	8	40%
6	19	95%	1	5%
7	18	90%	2	10%
8	9	45%	11	55%
9	15	75%	5	25%
10	15	75%	5	25%
11	16	80%	4	20%
12	9	45%	11	55%
13	9	45%	11	55%
14	15	75%	5	25%
15	16	80%	4	20%
16	3	15%	17	85%
17	3	15%	17	85%
18	19	95%	1	5%
19	12	60%	8	40%
20	15	75%	5	25%
21	12	60%	8	40%
22	18	90%	2	10%
23	15	75%	5	25%

Datos obtenidos de la prueba diagnóstica realizada a cada estudiante

Analizando las respuestas en la tabla 3, los porcentajes de respuestas correctas en el grupo son mayores lo cual podría estar indicando que los estudiantes poseen una concepción más o menos acertada del concepto de materia, sustancia y mezcla, los cuales pueden identificar en los distintos casos.

Las respuestas acertadas por el grupo a las preguntas de representación macroscópica gráfica 2 en relación con los conceptos de Materia, sustancia y mezclas, están dentro de un margen aceptable, representado en un mayor porcentaje de aciertos, y en un mayor número de justificaciones a las respuestas.

Gráfica 2 PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS A LAS PREGUNTAS DE REPRESENTACIÓN MACROSCÓPICA EN RELACIÓN CON LOS CONCEPTOS DE MATERIA, SUSTANCIAS Y MEZCLAS

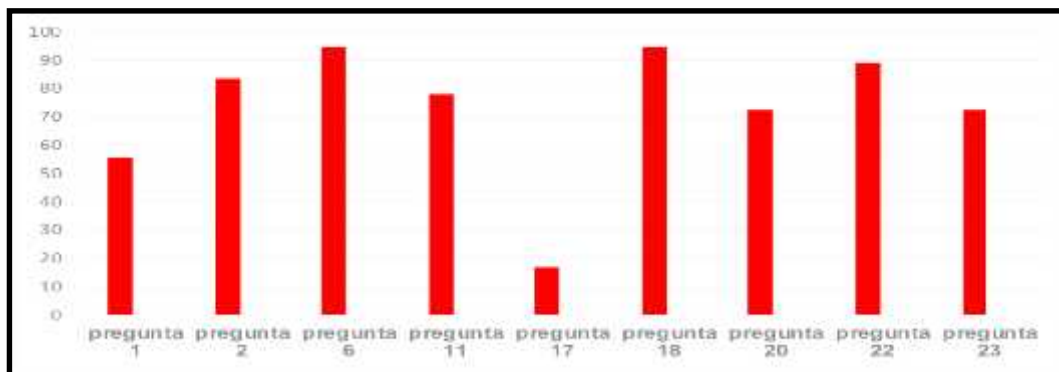


Porcentaje de respuestas acertadas a las preguntas de representación macroscópicas

En la Gráfica 3, se muestran las respuestas dadas a la categoría de preguntas de representación microscópicas sobre los conceptos de materia, sustancia y mezclas. Los estudiantes del grupo tuvieron un buen porcentaje de aciertos, mostrando que estos hacen una aceptable interpretación de las representaciones microscópicas y las llevan a situaciones concretas. Excepto en la pregunta 17 en la que un gran porcentaje de estudiantes mostraron dificultades para identificar en una serie de ejemplos cuando se trata de una sustancia pura o cuando se trata de una mezcla

Representación microscópica

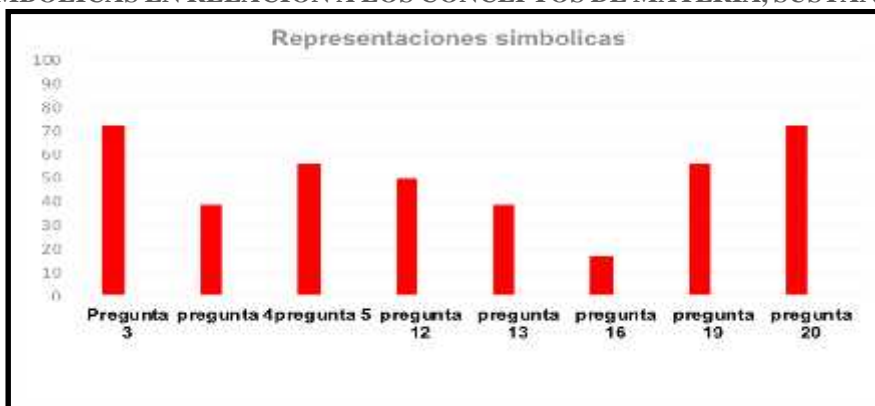
Gráfica 3 PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS A LAS PREGUNTAS DE REPRESENTACIÓN MICROSCÓPICA EN RELACIÓN A LOS CONCEPTOS DE MATERIA, SUSTANCIA Y MEZCLAS.



Porcentaje de respuestas acertadas a las preguntas de representación microscópicas

Por otra parte, en las respuestas dadas a la categoría de preguntas de representación preguntas de representación simbólicas gráfica 4, hay un relativo porcentaje de aciertos entre estudiantes del grupo. Y un buen nivel de justificación a las respuestas dadas por ellos.

Gráfica 4 PORCENTAJE DE RESPUESTAS ACERTADAS A LAS PREGUNTAS DE REPRESENTACIÓN SIMBÓLICAS EN RELACIÓN A LOS CONCEPTOS DE MATERIA, SUSTANCIA Y MEZCLAS



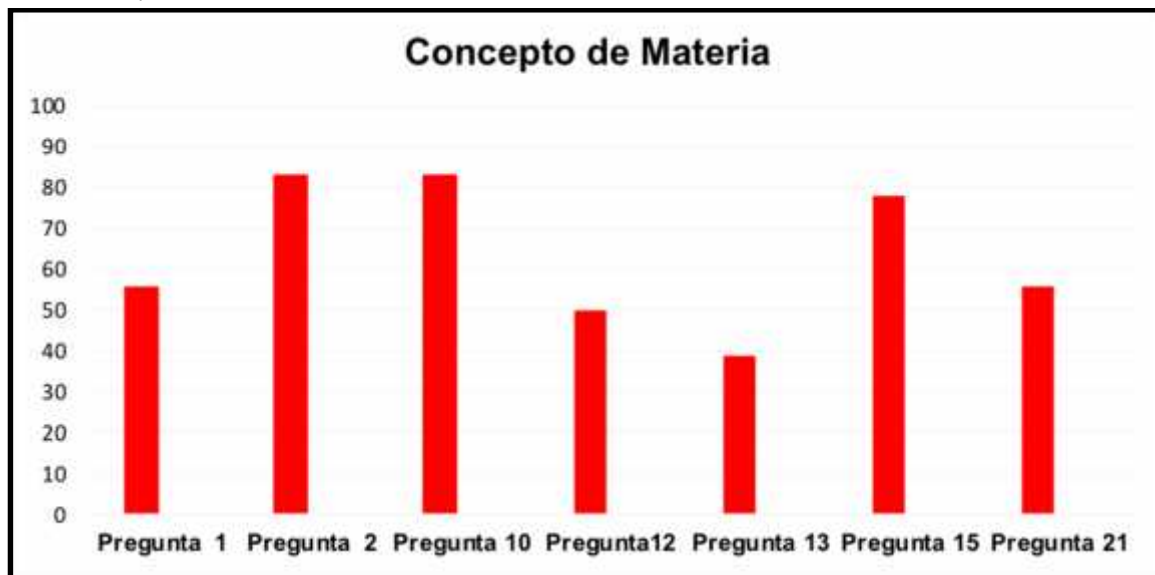
Porcentaje de respuestas acertadas a las preguntas de representación simbólicas.

En el grupo de estudiantes, se observa un aceptable porcentaje de justificación a las respuestas dadas a las preguntas de representación macroscópicas, microscópicas y simbólicas, pudiéndose

evidenciar cierto grado de organización de las ideas a partir de los conceptos que se tienen sobre materia, sustancias y mezclas. Lo que indica que los estudiantes tienen un buen nivel de la interpretación de lo planteado en las diferentes preguntas de la prueba e implica que los estudiantes han hecho una aproximación a las categorías de preguntas de representación macroscópica, microscópica y simbólica de las situaciones planteadas.

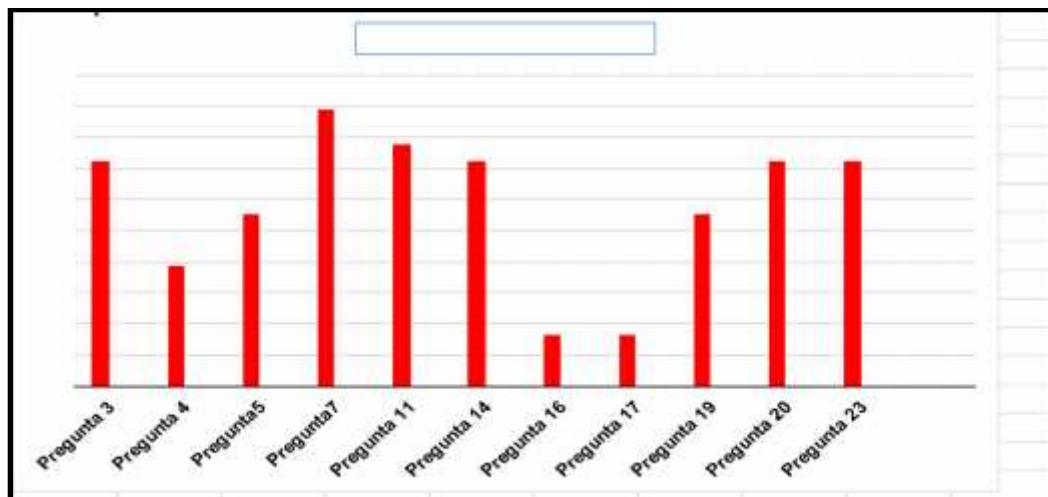
Sin embargo, los estudiantes muestran dificultades para distinguir cuando hay una mezcla, un compuesto o una sustancia simple en un sistema químico. Estas confusiones pueden estar relacionadas con la falta de fundamentación y afianzamiento conceptual de los temas evaluados ya que en los grados anteriores no se les trabajan estas temáticas y los estudiantes llegan al grado décimo con muy pocos conceptos previos sobre la química y su campo conceptual y didáctico. Otra dificultad radica en las concepciones alternativas que tienen los estudiantes sobre los temas de materia, sustancias y mezclas pues la mayoría tiene la creencia de que todo está mezclado y de que cualquier sustancia o compuesto está formado por una mezcla, dificultándoles distinguir entre una sustancia pura y una mezcla, o relacionando una mezcla homogénea con una sustancia pura.

Por otro lado, en cuanto al manejo conceptual del tema de materia gráfica 5, hay un buen nivel de reconocimiento y abstracción del concepto por parte de los estudiantes ya que tuvieron un alto número de aciertos en las respuestas y de justificaciones a las mismas

Gráfica 5 RESPUESTAS DADAS POR LOS ESTUDIANTES CON RELACIÓN AL CONCEPTO DE MATERIA.**Porcentaje de respuestas acertadas con relación al concepto de materia**

En cuanto al manejo y claridad del concepto de sustancias gráfica 6, se observa una relativa igualdad en los aciertos a las respuestas dadas por los estudiantes, así como un buen nivel de justificaciones a las respuestas, pero se observan respuestas muy dispersas a ciertas preguntas, que estaría indicando que no existe, entre los estudiantes un concepto claro y unificado de sustancia química aplicable en cualquier situación o contexto

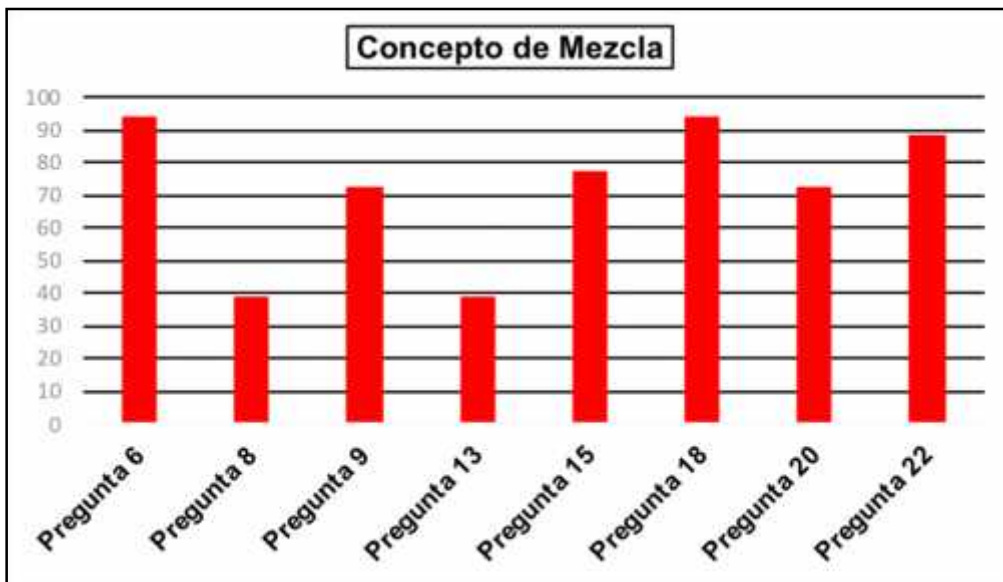
Gráfica 6 RESPUESTAS DADAS POR LOS ESTUDIANTES CON RELACIÓN AL CONCEPTO DE SUSTANCIA



Porcentaje de respuestas acertadas con relación al concepto de sustancia

En cuanto al concepto de mezcla gráfica 7, existe claridad conceptual en el grupo de estudiantes, pues mostraron un buen número de aciertos en las respuestas al igual que las justificaciones a las mismas. Sin embargo; los estudiantes en su gran mayoría no distinguen, cuando hay un solo sistema químico, si puede tratarse de una sustancia pura o de una mezcla homogénea. Y al modelar los conceptos de mezclas y sustancias suelen confundirlos.

Gráfica 7 RESPUESTAS DADAS POR LOS ESTUDIANTES CON RELACIÓN AL CONCEPTO DE MEZCLA



Porcentaje de respuestas acertadas con relación al concepto de mezcla.

Surgen de esta prueba diagnóstica, como implicaciones desde el punto de vista didáctico, la necesidad de insistir en las clases, en la diferenciación de los conceptos de materia, sustancia y mezclas,

Otro aspecto es el de trabajar profundamente en el aprendizaje significativo del concepto macroscópico microscópico y simbólico de sustancia química y saber diferenciarlo del de mezcla que es como se presentan la mayoría de los sistemas materiales o productos que maneja el estudiante en su cotidianidad.

Solo con una amplia claridad conceptual en estos temas se podrá iniciar un proceso de enseñanza aprendizaje significativo en el tema de cambio químico.

3.6 – formato 1. Secuencia didáctica

3.6.1 - Título: Cambio químico.

3.6.2 – Introducción.

El concepto de cambio químico aparece en los textos de Química, como aquel proceso por el cual, unas sustancias se transforman en otras, aunque en el tema de Cinética Química se le da una interpretación molecular y más dinámica al concepto, ya que muestran representaciones simbólicas sobre la interacción de los átomos y moléculas en la formación de nuevos compuestos. Esto ha hecho que los estudiantes de la institución tengan la concepción que solo hay un cambio químico si se unen dos sustancias distintas. Y existan dificultades para realizar representaciones microscópicas de ciertos fenómenos; igualmente confusiones en la diferenciación de cambios químicos y cambios físicos.

La secuencia didáctica aquí diseñada busca constituirse en una estrategia pedagógica y metodológica para el logro del aprendizaje significativo del concepto de cambio químico en los estudiantes del grado Decimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia de Villa paz Jamundí. Por medio de esta, el docente va trazando un recorrido en el cual el estudiante puede construir progresivamente el conocimiento en este tema. La forma en que se implementan las secciones de la secuencia permite ir articulando e integrando procesos de indagación, experimentación, reflexión, evaluación y validación de los conocimientos adquiridos en cada una de ellas.

Aquí se resalta la construcción del conocimiento derivado y mediado por la indagación y la experimentación, además de la correlación entre el trabajo práctico y el saber conceptual. Igualmente, esta secuencia didáctica, atienden a las necesidades del contexto, toda vez que centra sus actividades en el entorno y cotidianidad de los estudiantes y la construcción de conocimiento se da en contextos significativos que involucran la cultura local.

Finalmente cabe destacar que es fundamental que la secuencia esté diseñada como un guion, es decir, como un trayecto de ideas que se van desarrollando paulatinamente, como un relato que lleva a los alumnos, desde un punto inicial, pasando por etapas que los van ayudando a construir conocimientos y habilidades nuevas, de manera progresiva y coherente. (Furman, 2012, p. 51)

3.6.3 Visión General.

Esta Secuencia Didáctica, será aplicada a los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia, ubicada en el corregimiento de Villapaz del municipio de Jamundí. El objetivo es lograr que los estudiantes aprendan el concepto del cambio químico, reconociendo los fundamentos disciplinares y didácticos que hacen de este el eje central en la enseñanza de la química; utilizando los procedimientos de laboratorio como estrategia pedagógica en la apropiación de estos conceptos.

Para el buen desarrollo de esta secuencia didáctica, se asocian las actividades alrededor de los cambios químicos que se suceden en el proceso de producción de Caña de azúcar debido a que ellas se enmarcan bajo el contexto cotidiano del estudiante, evitando así el uso de materiales y reactivos complejos que se utilizan comúnmente en los procedimientos tradicionales en el

laboratorio de química, que en ocasiones requieren un trato especial y cuidadoso y además no son de fácil consecución ni identificación por los estudiantes.

Por lo cual, en las actividades se requiere de materiales y reactivos de fácil acceso, disminuyendo el nivel de peligrosidad de los mismos. Esto permite que las actividades se puedan reproducir adecuadamente.

La secuencia didáctica se diseñó pensando en 4 sesiones, cada una con una duración de 4 horas. En la primera sesión se introduce al estudiante hacia la diferenciación de cambio químico de un cambio físico, así como la familiarización con los pasos del aprendizaje por indagación – experimentación. Ya que al diagnosticar los conocimientos previos sobre el tema se concluye que hay falencia en los estudiantes a la hora de diferenciar y conceptualizar sobre materia, sustancias y mezclas; estas deben ser corregidas para poder alcanzar un aprendizaje significativo del concepto de cambio químico a través de la estrategia didáctica de la indagación de la experimentación. Esta actividad se diseña como demostrativa, buscando que los estudiantes construyan un aprendizaje significativo y mediado por la experimentación, basado en el hecho de que el conocimiento se crea a través de la transformación provocada por la experiencia

La sección debe propiciar el aprendizaje significativo y diferencial de los conceptos de materia, sustancia y mezclas. Como pilares fundamentales para la apropiación del concepto de cambio químico.

En la segunda sesión los estudiantes explicaran los cambios químicos que experimenta la biomasa en los procesos de quema indiscriminada de la Caña de azúcar en el entorno. Se orienta

como experimental y corresponde a un proceso de combustión, identificando la producción de Dióxido de Carbono (CO_2) en esta reacción.

En la tercera sesión los estudiantes determinarán cuales son los cambios químicos que se suceden en la sacarosa al transformarse en alcohol (etanol), mediante la realización del proceso de fermentación artesanal y ancestral del jugo de caña.

En la cuarta sesión los estudiantes distinguen y demuestra la producción de oxígeno en el proceso de la fotosíntesis, mediante la realización de un proceso experimental.

Y finalmente los estudiantes diseñan y aplican una práctica de laboratorio en la que se evidencie un cambio químico. Como proceso de validación de los conocimientos adquiridos durante las sesiones de la secuencia.

3.6.4 - Objetivos de Aprendizaje.

- ✓ Inferir en concepto de cambio químico.
- ✓ Expresar de modo reflexivo e interpretativo, las diversas representaciones químicas: macroscópicas, microscópicas y simbólicas.
- ✓ Distinguir cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.

3.6.5- Preguntas orientadoras.

¿Cuál es la diferencia entre cambio químico y cambio físico?

- ¿Por qué la materia experimenta cambios químicos?
- ¿Cuáles son los cambios que presenta el agua al hervir o al congelarse?
- ¿Cómo se da el proceso de la combustión?

- ¿Cuál es la transformación que sufre la biomasa de la caña de azúcar en el proceso de la combustión?
- ¿Por qué en la combustión de la biomasa de la caña de azúcar se produce dióxido de carbono?
- ¿Cuáles son los usos diferentes a la quema que se le pueden dar a la biomasa de la caña de azúcar?
- ¿Cómo afecta la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera?
- ¿Qué es la fermentación?
- ¿Por qué el jugo de la caña de azúcar se fermenta?
- ¿Cuáles son los beneficios de la fermentación industrial del jugo de la caña de azúcar?
- ¿Químicamente como ocurre el proceso de la fotosíntesis?
- ¿Cuáles son las sustancias químicas que se obtienen en el proceso de la fotosíntesis?

Formato 2. PLANEACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA:**Tabla 4 PLANEACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA**

Sesión	Preguntas guía	Ideas claves	Competencia científica	Actividades
1	<p>¿Cuáles son los cambios que presenta el agua al hervir o al congelarse?</p> <p>¿Por qué la materia experimenta cambios químicos?</p>	<p>Materia</p> <p>Sustancias</p> <p>Mezclas</p> <p>Estados de la materia</p> <p>Cambio químico</p> <p>Cambio físico</p>	<p>Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</p> <p>Formular predicciones, a observar fenómenos y explicar sucesos o acontecimientos en un proceso de experimentación</p> <p>Registrar, interpretar y discutir resultados de observaciones y elaborar informes.</p>	<p>Introducción al tema: se indaga a los estudiantes sobre el conocimiento de cambios químicos y físicos de su entorno, de tal manera que se despierte el interés de los estudiantes en el tema. Los estudiantes registran sus opiniones e impresiones al respecto. De igual forma el docente estará atento a responder las inquietudes que surjan durante el desarrollo de la actividad</p> <p>El docente realiza un proceso de ebullición de 50 ml de agua se pide a los estudiantes que registren sus observaciones y concluyen si se trata de un cambio químico o físico y que a la vez que diseñen representaciones macroscópicas y microscópicas del fenómeno</p> <p>También el docente realiza otros procedimientos como: con un trozo de hielo se derrite, una vela encendida, disolución de pintura, clavo oxidado, disolución de cloruro de sodio, trozo de papel incinerándose, banano madura pelado y a la intemperie, que les permitirá hacer mayor inferencia sobre cuando se trata de un proceso químico o un proceso físico en la materia</p> <p>Trabajo de Lectura individual artículos: “Química de la vida” y “Química en casa”</p> <p><u>Fuente:</u> Didáctica de la Química y Vida Cotidiana</p>

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

				<p>Se formulan preguntas sobre cómo se evidencia los cambios químicos o físicos en la producción de nuevos materiales. Y como estos están cambiando nuestras vidas.</p> <p>Los estudiantes diligencian dos guías de trabajo donde se evalúan y validan los conocimientos trabajados y adquiridos durante la sección</p>
2	<p>¿Cómo se da el proceso de la combustión?</p> <p>¿Cuál es la transformación que sufre la biomasa de la caña de azúcar en el proceso de la combustión?</p>	<p>Combustión</p> <p>Oxidación</p> <p>Calor</p> <p>luz</p> <p>Combustible</p>	<p>Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</p> <p>Explico los cambios químicos desde diferentes modelos</p>	<p>Introducción al tema: teoría del flogisto, el proceso de la combustión. Desarrollo de una actividad de indagación donde se pide a los estudiantes que identifiquen cuáles materiales son combustibles y cuáles no, se realiza un proceso de combustión de una vela y luego se cubre con una campana transparente, antes de esta actividad se les pedido a los estudiantes que hagan predicciones sobre lo que puede ocurrir, ellos deberán observar el fenómeno y después dar explicaciones e impresiones al respecto; para lo cual, se realiza un conversatorio que lleve a conocer los presaberes de los estudiantes y sus inquietudes con respecto al tema.</p> <p>Practica de laboratorio “combustión de una muestra de biomasa de caña de azúcar (hoja de caña de azúcar secas) a través de este los estudiantes podrán experimentar como se da la producción de dióxido de carbono en el proceso.</p> <p>Trabajo de lectura individual “el efecto invernadero y el cambio climático”</p> <p>Fuentes: http://www.amarilloverdeyazul.com/tags/papel-de-periodico/</p>

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

				<p>http://www.rpp.com.pe/2011-12-12-cumbre-de-durban-extiende-protocolo-de-kyoto-noticia_430997.html</p> <p>Se pide a los estudiantes resolver el cuestionario al final de la lectura y mediante plenario se exponen impresiones y reflexiones al respecto.</p> <p>Los estudiantes diligencian dos guías de trabajo donde se evalúan y validan los conocimientos trabajados y adquiridos durante la sección</p>
3	<p>¿Qué es la fermentación?</p> <p>¿Por qué el jugo de la caña de azúcar se fermenta?</p> <p>¿Cuáles son los beneficios de la fermentación industrial del jugo de la caña de azúcar?</p>	<p>Fermentación sustancias orgánicas Enzimas</p> <p>Levadura Azúcares Glucosa Fructosa, Alcohol etílico Dióxido de carbono</p>	<p>Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</p> <p>Explico los cambios químicos desde diferentes modelos</p> <p>Caracterizo cambios químicos en condiciones de equilibrio.</p>	<p>Introducción al tema: indagación procesos de fermentación en el hogar formas y recetas, usos dados y productos fermentados</p> <p>Actividad experimental en la que los estudiantes comprueban un proceso de fermentación de una cantidad dada de jugo de caña de azúcar, e identifican los productos que se obtienen de este proceso. Y las relaciones estequiometrias en la reacción.</p> <p>Lectura individual “el alcohol que tomamos” Reflexión grupal de la lectura; a través de un conversatorio que lleve a los estudiantes a reflexionar sobre el consumo del alcohol. Conclusiones de la lectura y respuestas del cuestionario.</p> <p>Los estudiantes diligencian guías de trabajo donde se evalúan y validan los conocimientos trabajados y adquiridos durante la sesión</p>
4	<p>¿Químicamente como ocurre el proceso de la fotosíntesis?</p>	<p>La Fotosíntesis Luz.</p>	<p>Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</p>	<p>Introducción al tema: Indagación sobre las concepciones alternativas del proceso de la fotosíntesis.</p> <p>Indagación sobre la química de la fotosíntesis.</p>

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

	¿Cuáles son las sustancias químicas que se obtienen en el proceso de la fotosíntesis?	La clorofila Dióxido de carbono Alimento de la planta. Oxígeno	Explico los cambios químicos desde diferentes modelos	<p>Actividad experimental: El proceso de fotosíntesis de una planta en ambientes luminosos, en la que los estudiantes comprueban la obtención de oxígeno en este proceso</p> <p>Lectura “La importancia de la Fotosíntesis para los seres vivos y el planeta” Posteriormente a la lectura se realiza un conversatorio donde los estudiantes podrán hacer aportes al tema desde sus presaberes, además de hacer sus reflexiones finales a la lectura sobre las consecuencias de la tala indiscriminada de árboles.</p> <p>Los estudiantes diligencian guías de trabajo donde se evalúan y validan los conocimientos trabajados y adquiridos durante la sesión</p>
5	¿Es posible que los estudiantes planteen y desarrollen procesos de experimentación en los que se evidencien cambios químicos y físicos en la materia?		Explico los cambios químicos desde diferentes modelos	<p>En equipos de trabajo diseñan y realizan un experimento donde demuestren procesos químicos utilizando materiales de fácil consecución.</p> <p>Elaboración de guía sobre la práctica a desarrollar donde consigna. Título de la práctica, objetivo, materiales, procedimiento y evaluación de la misma.</p>

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

3.6.6 - Planificación de sección de clases.

Título:

- Cambio químico

3.6.6.1- Sesión n° 1.

Que busco que los estudiantes aprendan

- Que la materia experimenta cambios químicos y cambios físicos. Algunos son imperceptibles y otros muy evidentes y hacen parte de nuestra cotidianidad.
- A formular predicciones, a observar fenómenos y explicar sucesos o acontecimientos en un proceso de experimentación
- A registrar, interpretar y discutir resultados de observaciones y elaborar informes.

Tiempo estimado:

4 horas clase

Materiales:

- ✓ Beaker
- ✓ Mechero de alcohol
- ✓ Termómetro
- ✓ Soporte metálico
- ✓ Vela
- ✓ Tela
- ✓ Hipoclorito de sodio
- ✓ Colorante

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- ✓ Sal común
- ✓ Banano
- ✓ Hielo
- ✓ Puntillas.
- ✓ Agua destilada
- ✓ Papel
- ✓ Lápiz, lapiceros
- ✓ Lecturas

Desarrollo de la clase:

Se inicia la clase presentando a los estudiantes los objetivos de la misma, Seguidamente, se presenta a los estudiantes los siguientes fenómenos

- a) Ebullición de 50 ml de agua destilada.
- b) Un trozo pequeño de hielo que se derrite.
- c) Una disolución de cloruro de sodio
- d) Una disolución de colorante
- e) Una vela encendida
- f) Una puntilla totalmente oxidada
- g) Una hoja de papel incinerándose
- h) Un trozo de tela con límpido
- i) Un banano maduro pelado y a la intemperie.
- j) Cocción de los alimentos

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Los estudiantes registran sus observaciones y consignan en guías de trabajo datos

¿Qué otros procesos ocurren en su cotidianidad y que te llamen la atención

Ilustración 2: FENÓMENOS QUÍMICOS Y FÍSICOS

Tras los procesos se formulan las siguientes preguntas:

¿Qué ocurre a las moléculas de agua al aumentar la temperatura?

¿Por qué se forman burbujas en el agua hirviendo?

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

¿Varía el volumen del agua? ¿Por qué?

¿Es el cambio de estado un cambio físico o químico? ¿Por qué?

- ❖ Se realiza una plenaria en la que los estudiantes discuten sobre las respuestas dadas a las preguntas. Se desarrolla guía de trabajo.

Después del proceso anterior, se organizan grupos de tres estudiantes para desarrollar la guía sobre las siguientes lecturas: **La química y la salud, La química y la alimentación, La química y la cultura, La química en el hogar y en la vida diaria, La química y el transporte, La química y los materiales.** Fuente: Didáctica de la Química y Vida Cotidiana

El reto de la química ante el cambio climático.

Fuente: Ingeniería y Desarrollo Sostenible | Etiquetas: cambio climático, química ambiental.

Todos estos elementos nos permiten formular preguntas relacionadas con los siguientes aspectos:

- En relación al texto leído ¿reconoces fenómenos en los que se presenten cambios químicos o físicos?
- ¿Identifica en los textos algunas sustancias puras, mezclas? menciónelas
- ¿Cuál es el papel de la química en el contexto de la lectura?

Se pide a los estudiantes que expresen sus opiniones, se anota en el tablero las conclusiones generales dadas por el grupo y se pide sean consignadas guías de trabajo.

Evidencias de Aprendizaje

...Se habrá alcanzado los resultados si los estudiantes:

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- ❖ Se les despierta el interés y la curiosidad por el estudio de los fenómenos físicos y químicos que ocurren a su alrededor.
- ❖ Desarrollan la capacidad de observar y describir fenómenos físicos y químicos
- ❖ Registran e interpretan datos productos de la experimentación.

3.6.6.2 - Sesión n° 2.

Busco que los estudiantes aprendan a:

- Relacionar el concepto de combustión con cambio químico en la materia en ejemplos de la vida cotidiana.
- Formular predicciones, a observar fenómenos y explicar sucesos o acontecimientos en un proceso de combustión.
- Elaborar experimentos que les permitan inferir sobre la producción de dióxido de carbono en el proceso de combustión
- Registrar, interpretar y discutir resultados de observaciones y elaborar informes.
- Reflexionar sobre los efectos que produce sobre el ambiente las quemas indiscriminadas de la caña de azúcar.

Tiempo estimado:

4 Horas clase

Materiales:

- ✓ Capsula de porcelana
- ✓ Mechero de alcohol
- ✓ Campana de vidrio

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- ✓ Manguera
- ✓ Soporte metálico
- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Vela
- ✓ Agua destilada
- ✓ Papel
- ✓ Lápiz, lapiceros
- ✓ Guías de trabajo
- ✓ Biomasa de caña de azúcar (hojas secas)
- ✓ Hidróxido de calcio
- ✓ Equipo de cómputo; video beean

Desarrollo de la clase:

Se inicia la clase presentando a los estudiantes los objetivos de la misma, luego se indaga a los estudiantes sobre datos epistemológicos del proceso de combustión se formulan preguntas tales como:

- ✓ ¿Qué es la combustión?
- ✓ ¿Cómo crees que el hombre primitivo logro conquistar el fuego?
- ✓ ¿Por qué en el proceso de combustión se genera luz y calor?
- ✓ ¿Qué es un elemento combustible?

Se consignan las respuestas a las preguntas en una guía y se entregan al docente

Se experimenta prendiendo una vela y observando el fenómeno por algunos minutos, luego se cubre la vela con una campana de vidrio transparente se pide que hagan sus predicciones sobre el

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

fenómeno, registren sus observaciones y den sus explicaciones al respecto, y consignan en guías datos de las observaciones

Ilustración 3: FENÓMENO DE COMBUSTIÓN



Se indaga a los estudiantes sobre las concepciones alternativas alrededor del tema de combustión, se desarrolla guía de trabajo y se dan las respectivas aclaraciones conceptuales por parte del docente.

- ❖ Seguidamente, se presenta a los estudiantes un proceso de combustión de biomasa de caña de azúcar, se arma el montaje para recoger el dióxido de carbono que se produce; se pide que hagan sus predicciones sobre el fenómeno, registren sus observaciones y den sus explicaciones al respecto, y consignan en sus cuadernos datos de observaciones, cambios en la sustancia testigo. (Ca(OH)
- ❖ Se pide a los estudiantes que realicen representaciones microscópicas y simbólicas de la reacción química
- ❖ Diligencian guías de trabajo.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Ilustración 4: FENÓMENO DE COMBUSTIÓN DE BIOMASA CAÑA DE AZÚCAR

Tras los procesos se formulan las siguientes preguntas:

¿Qué ocurre con la vela al cubrirla con la campana?

¿Por qué se da el fenómeno observado?

¿Coinciden sus predicciones con lo observado? explique

¿Qué sustancias se producen en el segundo experimento?

¿Qué sucede al entrar en contacto el dióxido de carbono con el hidróxido de calcio?

¿Es posible calcular la cantidad de dióxido de carbono producido en la quema de una hectárea de caña de azúcar? Explique.

- ❖ Se realiza una plenaria en la que los estudiantes dialogan sobre las respuestas dadas a las preguntas. se desarrolla guía de trabajo.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Después del proceso anterior, se realiza una lectura individual del siguiente artículo: **“El efecto invernadero y el cambio climático”** y observar los videos **“El efecto invernadero y cambio climático”** **“Las quemas de caña de azúcar en el Valle del Cauca”**

Fuentes: <http://www.amarilloverdeyazul.com/tags/papel-de-periodico/>

http://www.rpp.com.pe/2011-12-12-cumbre-de-durban-extiende-protocolo-de-kyoto-noticia_430997.

https://www.youtube.com/watch?v=MjUM_ziYdmo

<https://www.youtube.com/watch?v=NCamKpoPgI8>

Todos estos elementos nos permiten formular preguntas relacionadas con los siguientes aspectos:

1. ¿Cuándo empezó el problema del aumento del dióxido de carbono en la atmósfera?
2. ¿Qué es el cambio climático?
3. ¿Cuál es la causa del cambio climático?
4. Cita varios gases de efecto invernadero.
5. ¿Qué sustancias han provocado la acumulación de dióxido de carbono?
6. ¿Es malo el efecto invernadero? ¿Por qué?
7. Expresa varias consecuencias del aumento del efecto invernadero.
8. ¿Qué países emiten más dióxido de carbono?
9. ¿Cómo está afectando el fenómeno de las quemas de la caña de azúcar a la comunidad?

Se pide a los estudiantes que desarrollen la guía de trabajo, comenten sus opiniones, se anota en el tablero las conclusiones generales dadas por el grupo y estas serán consignadas en las guías.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Evidencias de aprendizaje

...Se habrá alcanzado los resultados si los estudiantes:

- ❖ Infieren sobre el fenómeno de la combustión como determinador de cambio químico en la materia.
- ❖ Aplican la capacidad de observar y describir fenómenos de combustión de la materia y sus ventajas o desventajas para el desarrollo humano
- ❖ Registran e interpretan datos productos de la experimentación.

3.6.6.3 - Sesión n° 3.

Busco que los estudiantes aprendan a:

- Relacionar el concepto de fermentación con cambio químico en la materia en ejemplos de la vida cotidiana
- Formular predicciones, a observar fenómenos y explicar sucesos o acontecimientos en un proceso de fermentación.
- Elaborar experimentos que les permitan inferir sobre la producción de alcohol en el proceso de fermentación
- Registrar, interpretar y discutir resultados de observaciones y elaborar informes.
- Reflexionar sobre los efectos que produce en el ser humano el abuso en el consumo de alcohol

Tiempo estimado:

4 horas clase

Materiales:

- ✓ Frasco con tapa

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- ✓ Beaker
- ✓ Manguera
- ✓ Pipetas
- ✓ Probetas
- ✓ Soporte metálico
- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Jeringas
- ✓ Jugo de caña de azúcar
- ✓ Levaduras
- ✓ Agua destilada
- ✓ Plastilina
- ✓ Cal
- ✓ Papel
- ✓ Lápiz, lapiceros
- ✓ Lecturas y guías de trabajo

Desarrollo de la clase:

Se inicia la clase presentando a los estudiantes los objetivos de la misma, se indaga a los estudiantes sobre datos epistemológicos del proceso de fermentación y las formas artesanales de producción de alcohol en la comunidad, técnicos, utensilios e insumos. Se pide debatan sus respuestas y consignen en guías datos y anécdotas al respecto

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Se realiza el debate sobre las concepciones alternativas alrededor del tema de la fermentación alcohólica, se desarrollan guías de trabajo y se dan las respectivas aclaraciones conceptuales por parte del docente.

- ❖ Seguidamente, se presenta a los estudiantes un proceso de fermentación de jugo de caña de azúcar, utilizando levaduras, se arma el montaje para fermentar el jugo y recoger el dióxido de carbono, así como identificar el alcohol etílico que se produce; se pide a los estudiantes que hagan sus predicciones sobre el fenómeno, que registren las observaciones y den explicaciones al respecto.
- ❖ Se desarrolla guías de trabajo sobre las observaciones y cambios en las sustancias.

Ilustración 5: PROCESO DE FERMENTACIÓN JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR





Ilustración 6: DISEÑO EXPERIMENTAL PROCESO DE FERMENTACIÓN JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR

- ❖ Se da una explicación por parte del docente sobre el proceso de la reacción y la ecuación química que se da en el proceso.

Tras el proceso se formulan las siguientes preguntas:

¿Qué papel desempeñan las levaduras en el proceso de fermentación?

¿Por qué se da el fenómeno de fermentación en el jugo de caña de azúcar?

¿Coinciden sus predicciones con lo observado? explique

¿Qué sustancias se producen en la fermentación del jugo de caña de azúcar?

¿Es posible calcular la cantidad de alcohol producido en una hectárea de caña de azúcar? Explique.

- ❖ Se realiza una plenaria en la que los estudiantes discuten sobre las respuestas dadas a las preguntas. Se consignan las respuestas en el cuaderno.

Después del proceso anterior, se realiza una lectura individual del siguiente artículo: **“El alcohol que tomamos”**

Fuente: las-drogas.galeon.com/ALCOHOL.htm

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

De acuerdo a la lectura formar grupos de tres estudiantes y responder las siguientes preguntas:

1. ¿A dónde va el alcohol que ingerimos?
2. ¿Qué efectos tiene el ingerir alcohol?
3. ¿Porque nos comportamos diferentes cuando estamos ebrios que cuando estamos sobrios?
4. ¿Cómo eliminamos el alcohol del organismo?
5. ¿De qué depende el tiempo que se tarde en eliminar el alcohol de nuestro organismo?
6. ¿Qué significa que el hígado metaboliza el alcohol?
7. . ¿Qué significa que el alcohol es un depresivo?
8. ¿Cómo se obtiene industrialmente el etanol?
9. ¿Qué ocurre en el cerebro que afecta nuestro comportamiento al embriagarnos?

Se les solicita a los estudiantes que nombre un relator por grupo y que este exponga las opiniones del grupo, se anota en el tablero las conclusiones generales dadas por cada grupo y se consignan en el cuaderno.

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

...Se habrá alcanzado los resultados si los estudiantes:

- ❖ Infieren sobre el fenómeno de la fermentación como determinante de cambio químico en la materia.
- ❖ Desarrollan la capacidad de observar y describir fenómenos de fermentación en diferentes frutas de uso cotidiano
- ❖ Registran e interpretan datos productos de la experimentación.

3.6.6.4 - Sesión n° 4.

Busco que los estudiantes aprendan a:

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- Identificar los cambios químicos que se dan en el proceso de fotosíntesis
- Formular predicciones, a observar fenómenos y explicar sucesos o acontecimientos en un proceso de fotosíntesis.
- Elaborar experimentos que les permitan inferir sobre la producción de oxígeno en el proceso de fotosíntesis
- Registrar, interpretar y discutir resultados de observaciones y elaborar informes.
- Reflexionar sobre los efectos que tiene para el planeta la tala indiscriminada de árboles y la importancia de la fotosíntesis para la supervivencia humana

Tiempo estimado:

4 horas clase

Materiales:

- ✓ Embudo con talle largo
- ✓ Vaso de precipitados de 300 ml.
- ✓ Vaso de precipitados de 250 ml.
- ✓ Tubo de ensayo
- ✓ Lámpara
- ✓ Ramas de planta acuática (elodea)
- ✓ Fósforos de madera
- ✓ Palillo o aplicador de madera.
- ✓ Agua destilada
- ✓ Papel
- ✓ Lápiz, lapiceros
- ✓ Guías de trabajo y lecturas.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Desarrollo de la clase:

Se inicia la clase presentando a los estudiantes los objetivos de la misma, se realiza un cuestionario sobre que permita conocer las concepciones alternativas alrededor del tema de la fotosíntesis. Se registran las respuestas de los estudiantes en una guía de trabajo, además de sus observaciones, datos e impresiones sobre el tema.

- ❖ Seguidamente, se presenta a los estudiantes el montaje de un proceso de fotosíntesis de una planta en presencia de Luz solar o artificial, utilizando una planta acuática (elodea), se arma el montaje para recoger el oxígeno producido, y mediante una combustión se prueba que es oxígeno; se pide a los estudiantes que hagan sus predicciones sobre el fenómeno, registren sus observaciones y den sus explicaciones al respecto, y se desarrolla guía de trabajo sobre el fenómeno experimentado.

Ilustración 7: FENÓMENO DE LA FOTOSÍNTESIS DE UNA PLANTA ACUÁTICA (ELODEA).



- ❖ El docente explica el proceso de la reacción y la ecuación química que se da en el proceso.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Tras el proceso se formulan las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los productos para que se inicie la fotosíntesis?

Si aparecen burbujas dentro del embudo, ¿qué gas se está generando como resultado de la fotosíntesis?

¿Cuál es la función que realiza el dióxido de carbono en la fotosíntesis?

¿Cuál es el papel de la luz en la fotosíntesis?

¿Por qué se coloca el recipiente a la luz solar?

¿Qué función realiza la elodea?

¿Qué relación existe entre la elodea, el agua y la luz?

¿Es posible calcular la cantidad de oxígeno producido en la fotosíntesis de las plantas existentes en una hectárea de cultivo caña de azúcar? Explique.

❖ Los estudiantes discuten sobre las respuestas dadas a las preguntas y consignan las respuestas en las guías de trabajo.

Después del proceso anterior, se realiza una lectura del siguiente artículo: **“La importancia de la fotosíntesis para los seres vivos y el planeta”**

Fuente: <http://www.visualavi.com/importancia-de-la-fotosintesis/>

De acuerdo con la lectura se conforman grupos de tres estudiantes y responden las siguientes preguntas:

¿Qué es la fotosíntesis en las plantas?

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

¿Cuál es la importancia de la fotosíntesis en los ecosistemas?

¿Qué necesitan las plantas para realizar la fotosíntesis?

Posteriormente se nombra un relator por grupo para que este exponga las opiniones del grupo, se anota en el tablero las conclusiones generales dadas por cada equipo y se consignan en los cuadernos

Evidencias de aprendizaje

...Se habrá alcanzado los resultados si los estudiantes:

- ❖ Infieren sobre el cambio químico en la materia el proceso de la fotosíntesis
- ❖ Desarrollan la capacidad de observar y describir fenómenos de fotosíntesis
- ❖ Registran e interpretan datos productos de la experimentación.

3.6.6.5 - Sesión n° 5

Diseño de una práctica experimental por parte de los estudiantes donde se evidencie un cambio químico.

Busco que los estudiantes aprendan a:

- Plantear y desarrollar procesos de experimentación donde se evidencien cambios químicos o físicos que sufre la materia
- Formular predicciones, a observar fenómenos y explicar sucesos o acontecimientos sobre fenómenos planteados por ellos mismos.
- Elaborar guías que les permitan recoger información e inferir sobre cambios químicos o físicos en la materia.
- Registrar, interpretar y discutir resultados de observaciones y elaborar informes.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

TIEMPO ESTIMADO:

4 horas clases

MATERIALES: no aplica

DESARROLLO DE LA CLASE

Se pide a los estudiantes que en equipos de trabajo propongan un diseño experimental donde demuestren procesos químicos o físicos, utilizando materiales de fácil consecución; que justifique si lo que va a presentar se trata de un cambio químico o físico.

Igualmente, que elaboren guía sobre la práctica a desarrollar donde consignen. Título de la práctica, objetivos, materiales, procedimiento y evaluación de la misma.

Evidencias de aprendizaje

...Se habrán alcanzados los resultados si los estudiantes:

- ❖ Diseñen e implementen procesos de experimentación en los que infieran sobre cambio químico en la materia.
- ❖ Desarrollan la capacidad de observar y describir procesos de cambio químico en la materia
- ❖ Registran e interpretan datos productos de la experimentación.

Ilustración 8: DISEÑO PRÁCTICA EXPERIMENTAL.



4. Capítulo IV: Análisis de los Datos

4.1 - Implementación Secuencia Didáctica

La secuencia fue implementada con 20 estudiantes del grado Décimo de la Institución Educativa Luis Carlos Valencia del corregimiento de Villa paz, Municipio de Jamundí, En los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2017. Es importante mencionar que en los cursos anteriores en el área Ciencias Naturales a los estudiantes no se les dio nociones de cambio químico.

Como procedimiento de recolección de datos, se creó una variante de la técnica de guías de laboratorio; Para cada una de las cuatro sesiones propuestas en la secuencia didáctica de las prácticas seleccionadas. El trabajo experimental fue acompañado de una serie de preguntas a cuyas respuestas los estudiantes debían llegar a través de la indagación y la experimentación. Cada guía contiene también una sección de análisis de lectura relacionada con la temática de la misma, con el objetivo de contextualizar los aprendizajes.

Las secciones de la secuencia didáctica aplicada fueron:

1. Introducción hacia la diferenciación de cambio químico de un cambio físico, así como la familiarización con los de la pedagogía por indagación – experimentación.
2. Identificación de los cambios químicos que experimenta la biomasa en los procesos de quema de la Caña de azúcar en el entorno. Se orienta como experimental y corresponde a un proceso de combustión, identificando la producción de Dióxido de Carbono (CO_2) en esta reacción.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

3. Identificación de los cambios químicos que se suceden en la sacarosa al transformarse en alcohol (etanol), mediante la realización del proceso de fermentación artesanal del jugo de caña.
4. Identificación de la producción de oxígeno a través de la fotosíntesis, mediante la realización de un proceso experimental.
5. Validación de los aprendizajes mediante Diseño de una práctica experimental por parte de los estudiantes donde se evidencie un cambio químico.

Igualmente, la secuencia didáctica está transversalizada por las siguientes preguntas problematizadoras:

- ¿Cuál es la diferencia entre cambio químico y cambio físico?
- ¿Por qué la materia experimenta cambios químicos?
- ¿Cuáles son los cambios que presenta el agua al hervir o al congelarse?
- ¿Cómo se da el proceso de la combustión?
- ¿Cuál es la transformación que sufre la biomasa de la caña de azúcar en el proceso de la combustión?
- ¿Por qué en la combustión de la biomasa de la caña de azúcar se produce dióxido de carbono?
- ¿Cuáles son los usos diferentes a la quema que se le pueden dar a la biomasa de la caña de azúcar?
- ¿Cómo afecta la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera?
- ¿Qué es la fermentación?
- ¿Por qué el jugo de la caña de azúcar se fermenta?
- ¿Cuáles son los beneficios de la fermentación industrial del jugo de la caña de azúcar?

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- ¿Químicamente como ocurre el proceso de la fotosíntesis?
- ¿Cuáles son las sustancias químicas que se obtienen en el proceso de la fotosíntesis?

Los datos del aprendizaje de los estudiantes se han obtenido a partir de los informes de laboratorio presentados a través de **guías** en las que incluye los objetivos, los materiales y reactivos utilizados, el procedimiento experimental, los resultados obtenidos, la resolución de preguntas y las conclusiones del trabajo, fusionando en cada guía procesos de experimentación e indagación.

4.2- Taller 1

4.2.1 - Objetivo de La Actividad.

Conceptualizar con los estudiantes que la materia experimenta cambios químicos y cambios físicos. Algunos de ellos imperceptibles, otros muy evidentes y hacen parte de nuestra cotidianidad.

En la primera parte de la secuencia didáctica, se realizan varios proceso entre ellos, ebullición de 50 ml de agua, también se realiza otros procedimientos como: un trozo de hielo se derrite, una vela encendida, disolución de pintura, puntilla oxidada, la cocción de los alimentos, disolución de cloruro de sodio, trozo de papel incinerándose, banano madura pelado y a la intemperie, los estudiantes identifican en el ejercicio cuando se trata de un proceso químico, igualmente se pidió a los estudiantes que registrarán sus observaciones sobre los fenómenos, así como una representación o modelo del fenómeno observado.

4.2.2 – Resultados del taller 1.

4.2.2.1 - Fenómeno: Oxidación de una puntilla.

Las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1 – Modificación:

- “Es un cambio químico porque la puntilla está en un proceso de gradación”

2- Transmutación:

- “Es un cambio químico porque la puntilla es hierro y con el oxígeno se convierte en *óxido de hierro*”
- “Es un cambio químico porque el oxígeno está actuando sobre el hierro y con el tiempo lo oxida”
- “Es un cambio químico porque el oxígeno reacciona con el hierro y este pasa a un estado de degradación”

3- Interacción Química:

- “Es un cambio químico porque el oxígeno hace una reacción química con el hierro y oxida el hierro”

Tabla 5 CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE OXIDACIÓN DE UNA PUNTILLA

Categoría	Nivel Macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	3	15%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	3	15%	0	0%	0	0%
Transmutación	11	55%	8	40%	0	0%
Interacción Química	3	15%	0	0%	0	0%
Total	20	100%	8	40%	0	0%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Gráfica 8 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE OXIDACIÓN DE UNA PUNTILLA

Porcentaje de interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación

En este primer ejercicio el 100% de los estudiantes realizan interpretaciones macroscópicas del fenómeno, y de ellos el 55% lo identifican como una **transmutación** en la cual la materia cambia para convertirse en otra cosa. Un 15% de los estudiantes describen el fenómeno como una **modificación** en la cual se modifican algunas de las propiedades de la sustancia inicial (hierro) pero conserva su identidad. Un 15% de los estudiantes, realizan una interpretación **Macroscópica** pero no dan ninguna explicación del fenómeno.

Por otro lado, un 40% de los estudiantes realizan representaciones **Microscópicas** del fenómeno, y lo identifican como una **transmutación** ocasionada por la reacción química entre las moléculas de hierro que forman la puntilla y las moléculas de oxígeno que hay en el ambiente provocando con ello la formación de una nueva sustancia (óxido de Hierro), frecuentemente los estudiantes hacen estas representaciones en forma de dibujo.

Ninguno de los estudiantes realizó representaciones **simbólicas** del fenómeno, evidenciándose con esto falencias a la hora de representar simbólicamente los procesos de interacción entre los átomos que forman las sustancias.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

4.2.2.2 - Fenómeno: Cocción de los Alimentos.

Las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1 – Modificación:

- “Es un cambio químico porque se desdoblán las moléculas para convertirse en otras”

2- Transmutación:

- “Es un cambio químico porque con el calor las moléculas cambian, se descomponen y se convierten en nutrientes”

3- Interacción Química:

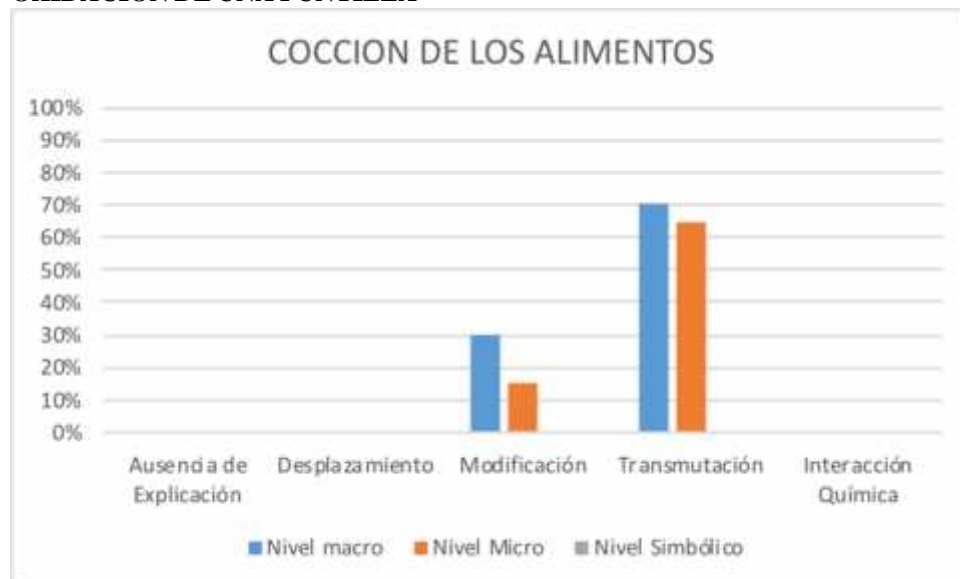
- “Es un cambio químico porque al hervir una papa los almidones que la forman se desdoblán a moléculas más sencillas, pero diferentes, luego estas moléculas se reagrupan y forman otros compuestos.

Tabla 6: CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE COCCIÓN DE LOS ALIMENTOS

Categoría	Nivel macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	6	30%	3	15%	0	0%
Transmutación	14	70%	13	65%	0	0%
Interacción Química	0	0%	0	0%	0	0%
Total	20	100%	16	80%	0	0%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Gráfica 9 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE OXIDACIÓN DE UNA PUNTILLA**Porcentaje de interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación**

El 100% de los estudiantes realizan interpretaciones macroscópicas del fenómeno de cocción de los alimentos, y en un 70% de ellos, lo identifican como una **transmutación** en la cual una materia cambia para convertirse en otra cosa. Plantean que las moléculas que forman los alimentos se desdoblán y se vuelven más sencillas. Un 30% de los estudiantes describen el fenómeno como una **modificación** en la cual se modifican las propiedades de los alimentos se ablandan, pero conserva su identidad.

Un 80% de los estudiantes realizan representaciones Microscópicas del fenómeno, y de ellos un 65% lo identifican como una **transmutación** ocasionada por el desdoblamiento de las moléculas que forman los alimentos para convertirse en moléculas más pequeñas que son asimiladas por los organismos, plantean igualmente la posibilidad de que se formen nuevas sustancias. Y un 15% de ellos identifican el fenómeno de cocción de los alimentos como una

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

modificación, ya que las moléculas de los alimentos modifican su estructura. Frecuentemente los estudiantes hacen estas representaciones en forma de dibujo.

Ninguno de los estudiantes realizó representaciones simbólicas del fenómeno, evidenciándose con esto falencias a la hora de representar simbólicamente las reacciones químicas que se suceden en un proceso de cocción de los alimentos.

4.2.2.3 - Fenómeno: Una Vela encendida.

Las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1 – Modificación:

- “Es un cambio químico porque el pabilo de la vela se quema”

2- Transmutación:

- “Es un cambio químico porque la mecha se va quemando y se produce dióxido de Carbono”
- “Es un cambio químico porque la vela se prende y emite luz y calor, porque las moléculas que forman la vela se queman con el calor”
- “Es un cambio químico porque el pabilo se prende y con el oxígeno del aire produce dióxido de Carbono, es una combustión”
- “Es un cambio químico porque con la llama, la mecha se va consumiendo en la reacción con el oxígeno del aire y se convierte en ceniza y CO_2 ”

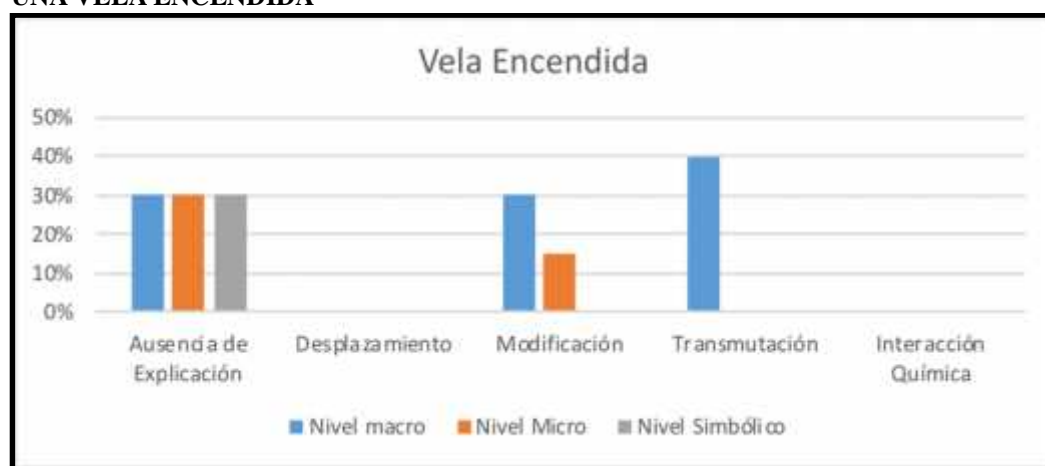
Tabla 7 RESPUESTAS AL FENÓMENO DE UNA VELA ENCENDIDA

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Categoría	Nivel Macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	6	30%	6	30%	6	30%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	6	30%	3	15%	0	0%
Transmutación	8	40%	0	0%	0	0%
Interacción Química	0	0%	0	0%	0	0%
Total	20	100%	9	45%	6	30%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación

Gráfica 10: PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE UNA VELA ENCENDIDA



Porcentaje de interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación.

En este fenómeno, el 100% de los estudiantes realizaron interpretaciones macroscópicas, y un 40% de ellos, lo identifican como una **transmutación** en la cual una materia cambia algunas de sus propiedades hasta convertirse en un nuevo compuesto en este caso ceniza. Plantean que el pabilo de la vela reacciona con el Oxígeno del aire y producen gas carbónico y ceniza. Un 30% ubican el fenómeno como una **modificación** al manifestar que la vela encendida cambia algunas de sus propiedades, pero se conservan otras. Y un 30% de los estudiantes hacen una interpretación macroscópica del fenómeno, pero no dan explicaciones.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Un 45% de los estudiantes realizan representaciones Microscópicas del fenómeno, y de ellos un 15% lo identifican como una **modificación** ocasionada por la reacción química entre las moléculas del pabilo de la vela y el oxígeno presentes en el ambiente, plantean igualmente que de esta reacción se forman nuevas sustancias. Y un 30% de los estudiantes realizan la representación microscópica del fenómeno, pero no dan ninguna explicación.

Un 30% de los estudiantes realizó representaciones simbólicas del fenómeno, pero no dan ningún tipo de explicación al mismo.

4.2.2.4 - Fenómeno: Papel quemándose.

Las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1 - Transmutación:

- Es un cambio químico porque dejó de ser papel para convertirse en ceniza, calor y luz que es energía”
- “Es un cambio químico porque la hoja es inflamable el fuego la consume y se produce CO₂.

2- Interacción Química:

- “Es un cambio químico porque reaccionan los componentes del papel con el oxígeno del aire y el calor y producen dióxido de Carbono y ceniza”

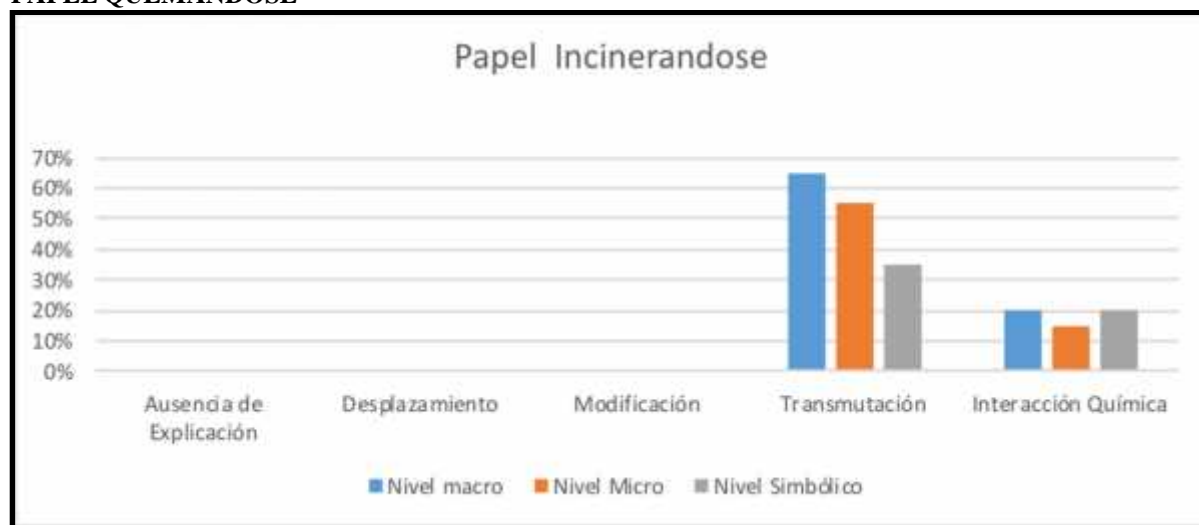
Tabla 8 : FENÓMENO PAPEL QUEMÁNDOSE

Categoría	Nivel macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	0	0%	0	0%	0	0%
Transmutación	13	65%	11	55%	7	35%
Interacción Química	4	20%	3	15%	4	20%
Total	17	85%	14	70%	11	55%

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación.

Gráfica 11: PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE PAPEL QUEMÁNDOSE



Porcentaje de interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación.

En este fenómeno, el 85% de los estudiantes realizaron interpretaciones macroscópicas, y un 20% de ellos, lo identifican como una **interacción química** en la cual la materia con la que está compuesto el papel a alta temperatura reacciona con el oxígeno del aire produciendo nuevos compuestos, gas carbónico y ceniza. Un 65% de los estudiantes describen el fenómeno como una **transmutación**, afirman que se modifican los componentes del papel, produciendo luz y calor, además de ceniza.

Un 70% de los estudiantes realizan representaciones Microscópicas de este fenómeno, y de ellos un 55% lo identifican como una **transmutación** ocasionada por la reacción química entre las moléculas del papel y el oxígeno presentes en el ambiente, plantean igualmente que de esta reacción se forman nuevas sustancias. Y un 15% de los estudiantes identifican el fenómeno como una **interacción química** entre dos sustancias y representan el fenómeno planteando una ecuación química.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Un 55% de los estudiantes realizó representaciones simbólicas del fenómeno, y de ellos un 20% lo identifican como una **interacción química**, representan el fenómeno a través de una ecuación química, un 35% de ellos identifica el fenómeno como una **transmutación** y hacen representaciones simbólicas de los cambios que se presentan en el papel incinerado y representan simbólicamente los cambios que sufren los componentes del papel al reaccionar con el oxígeno.

4.2.2.5 - Fenómeno: Banano pelado a la intemperie.

Algunas de las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1- Modificación

- “Es un cambio químico porque la presencia de oxígeno en el aire hace que el banano cambie de color porque se oxida”.

2- Interacción Química:

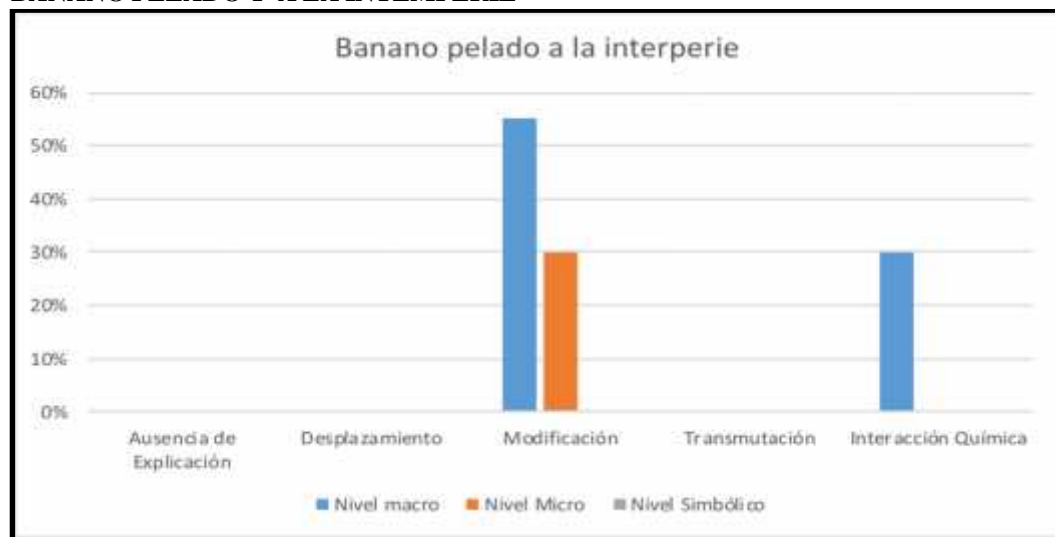
- “Es un cambio químico porque las moléculas que forman el banano reaccionan con el oxígeno del aire y lo oxidan haciendo que cambie de color

Tabla 9 . RESPUESTAS AL FENÓMENO DE UN BANANO PELADO Y A LA INTEMPERIE

Categoría	Nivel macroscópico		Nivel microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	11	55%	6	30%	0	0%
Transmutación	0	0%	0	0%	0	0%
Interacción Química	6	30%	0	0%	0	0%
Total	17	85%	6	30%	0	0%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación

Gráfica 12: PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE UN BANANO PELADO Y A LA INTEMPERIE



Porcentaje de interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación

En este fenómeno, el 85% de los estudiantes realizaron interpretaciones macroscópicas, y un 55% de ellos lo identifican como una **modificación**, en la cual los componentes del banano reaccionan con el oxígeno del aire produciendo nuevos compuestos, que modifican las características del banano. Un 30% de los estudiantes describen el fenómeno como una **interacción química** afirman que se modifican los componentes de la materia inicial producto de una reacción química entre los componentes del banano y el oxígeno del ambiente lo que generó la producción de nuevas sustancias que alteraron la composición del banano.

Un 30% de los estudiantes realizan representaciones Microscópicas de este fenómeno, y lo identifican como una **modificación** ocasionada por la reacción química entre las moléculas componentes del banano y el oxígeno presentes en el ambiente, plantean igualmente que de esta reacción se forman nuevas sustancias. Que alteran la composición inicial del banano.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Ninguno de los estudiantes realizó interpretaciones simbólicas del fenómeno en ninguna de las categorías.

4.2.2.6 - Fenómeno: Límpido en un trozo de tela.

Algunas de las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1 – Modificación:

- “Es un cambio químico porque el cloro va degradando las moléculas que forman el color de la tela”
- “Es un cambio químico porque el cloro hace cambiar el color de la tela, porque descompone las moléculas de color de la tela”

2- Interacción Química:

- “Es un cambio químico porque reaccionan las moléculas de cloro con la anilina de la tela haciendo que la tela cambie de color”

Tabla 10 : RESPUESTAS DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE LÍMPIDO EN UNA TELA

Categoría	Nivel macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidades	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	13	65%	6	30%	0	0%
Transmutación	0	0%	0	0%	0	0%
Interacción Química	4	20%	4	20%	4	20%
Total	17	85%	10	50%	4	20%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación

Gráfica 13 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE LÍMPIDO EN UN TROZO DE TELA



Porcentaje de interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación-

En este fenómeno, el 85% de los estudiantes realizaron interpretaciones macroscópicas, y de ellos un 65% lo identifican como una **modificación**, en la cual los colorantes de la tela reaccionan con los componentes del límpido y se altera el colorante modificando las características de la tela. Un 20% de los estudiantes describen el fenómeno como una **interacción química** afirman que se modifican los componentes de la materia inicial producto de una reacción química entre el límpido y el colorante que se encuentra en la tela y se producen nuevas sustancias que alteraron su color inicial.

Un 50% de los estudiantes realizan representaciones Microscópicas de este fenómeno, y de ellos un 30% lo identifican como una **modificación** ocasionada por la reacción química entre

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

las moléculas componentes del colorante de la tela y el lípido, plantean igualmente que de esta reacción se degrada el colorante y se alteran el color de la tela.

Un 20% realizó interpretaciones simbólicas del fenómeno

4.3 - Taller # 2 Fenómeno de Combustión

4.3.1 - Objetivo de la Actividad.

Relacionar el concepto de combustión de la hoja de caña de azúcar con cambio químico en la materia en ejemplos de la vida cotidiana.

Las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1 –Transmutación:

- “Es un cambio químico porque como la hoja es material inflamable es consumida por el fuego en el proceso de combustión gracias a la presencia del oxígeno y se convierte en ceniza”

2- Interacción Química:

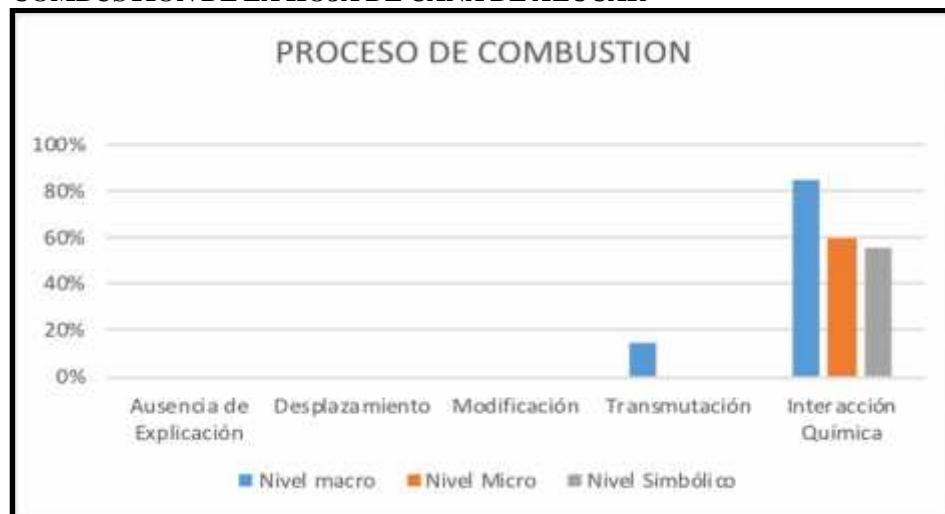
- “Es un cambio químico porque la celulosa de la hoja reacciona con el oxígeno produciendo Dióxido de Carbono más agua y calor”.

Tabla 11 RESPUESTAS DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE COMBUSTIÓN DE HOJA DE CAÑA DE AZÚCAR

Categoría	Nivel Macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	0	0%	0	0%	0	0%
Transmutación	3	15%	0	0%	0	0%
Interacción Química	17	85%	12	60%	11	55%
Total	20	100%	12	60%	11	55%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno de combustión, según categorías de análisis y niveles de representación.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Gráfica 14 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE COMBUSTIÓN DE LA HOJA DE CAÑA DE AZÚCAR

Porcentaje de interpretación de los estudiantes al fenómeno de combustión, según categorías de análisis y niveles de representación.

En este fenómeno, el 100% de los estudiantes realizaron interpretaciones **macroscópicas**, y un 85% de ellos, lo identifican como una **interacción química** en la cual una materia reacciona con otra produciendo un nuevo compuesto. Plantean que las moléculas que forman las hojas de caña de azúcar reaccionan con el Oxígeno del aire y producen gas carbónico, agua en forma de vapor y además de energía en forma de calor. Otro 15% de los estudiantes describen el fenómeno como una **transmutación**, en la cual se modifican los componentes de la hoja de caña, que en el proceso de combustión se transforman en ceniza y a la vez produce gas carbónico.

Un 60% de los estudiantes realizan representaciones **Microscópicas** del fenómeno, y lo identifican como una **interacción química** ocasionada por la reacción química entre las moléculas de la biomasa (hojas de caña) y el oxígeno presente en el ambiente, plantean igualmente que de esta reacción se forman nuevas sustancias dióxido de carbono y vapor de agua. Un 55% de los estudiantes realizó representaciones simbólicas del fenómeno, identificándolo como una **interacción química**, representan el fenómeno mediante una ecuación química.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

4.4 Taller # 3 Fermentación Alcohólica**4.4.1 - Objetivo de la Actividad.**

Relacionar el fenómeno de la fermentación del jugo de caña de azúcar con el cambio químico en la materia en ejemplos de la vida cotidiana

Resultados

Las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1- Transmutación:

- “Es un cambio químico porque en la fermentación se produce alcohol y dióxido de carbono”.
- “Es un cambio químico porque las levaduras transforman la glucosa en alcohol”

2- Interacción Química:

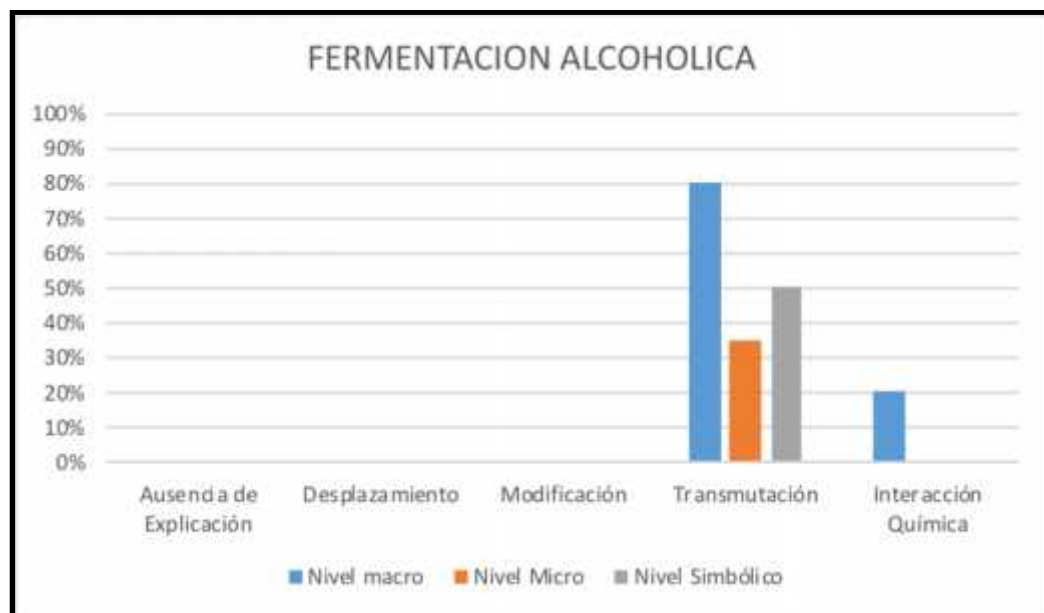
- “Es un cambio químico porque la glucosa del jugo de caña por medio de las levaduras, reacciona y se convierte en alcohol etílico y también se produce gas carbónico.

Tabla 12 CANTIDAD Y PORCENTAJES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FERMENTACIÓN

Categoría	Nivel macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	0	0%	0	0%	0	0%
Transmutación	16	80%	7	35%	10	50%
Interacción Química	4	20%	0	0%	0	0%
Total	20	100%	7	35%	10	50%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno, según categorías de análisis y niveles de representación.

Gráfica 15 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA DEL JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR



Porcentaje de Interpretación de los estudiantes al fenómeno de fermentación, según categorías de análisis y niveles de representación.

En el proceso de la fermentación del jugo de Caña de azúcar el 80% de los estudiantes realizan una descripción macroscópica del fenómeno y lo reconocen como una transmutación aduciendo que hay un cambio en la sustancia inicial, manifiestan que se produce alcohol en este proceso e identifican la sustancia inicialmente por su olor característico y luego realizaron la destilación del fermento, para comprobar la existencia de alcohol en el mismo. En el mismo proceso identificaron también la producción de Dióxido de carbono al hacer reaccionar el gas que se produce en la fermentación con hidróxido de calcio, presentándose un precipitado de color blanco (carbonato de calcio).

Un 20% de los estudiantes identifican el fenómeno como una **Interacción Química**, e indican que existe una reacción química en la glucosa constitutiva del jugo de caña la cual se convierte en alcohol.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Un 35% de estudiantes hacen una representación microscópica del proceso de fermentación del jugo de caña de azúcar, manifiestan que ha habido una reacción química en el proceso y que el jugo de caña se descompone produciendo etanol, dióxido de carbono y agua. Todo esto por la acción de las levaduras presentes en el fermento.

Un 50% de los estudiantes hacen una representación simbólica del proceso de fermentación y lo reconocen como **transmutación** y mediante una ecuación química, modelan el proceso evidenciando la formación de nuevas sustancias

4.5 - Taller # 4 Fotosíntesis

4.5.1 - Objetivos de la Actividad.

Identificar los cambios químicos que se dan en el proceso de fotosíntesis de una planta acuática (elodea).

Resultados

Algunas de las respuestas más comunes dadas por los estudiantes a este fenómeno fueron:

1- Transmutación:

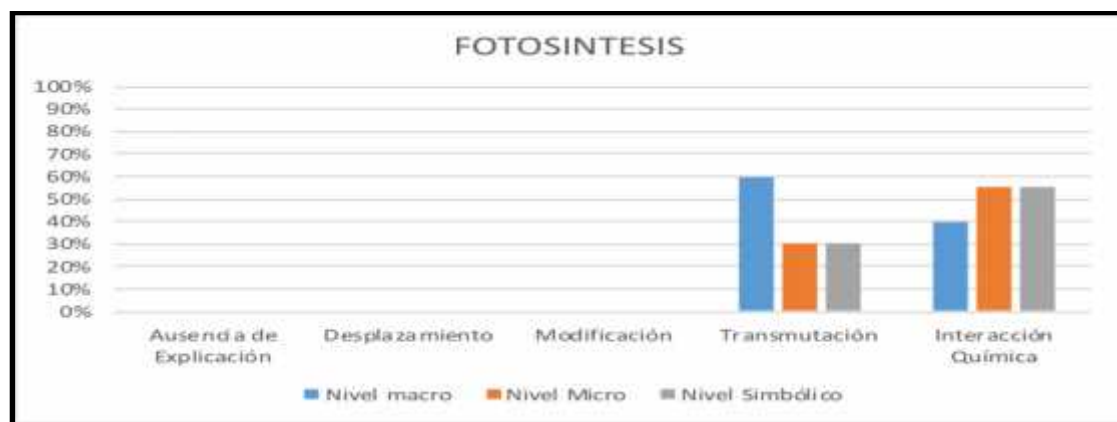
- “Es un cambio químico porque a través de esta la planta transforma el dióxido de carbono en oxígeno”.
- “Es un cambio químico porque se produce una reacción química en la planta que a través de la luz solar transforma el CO₂ en Oxígeno y también produce energía para planta.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Tabla 13 RESPUESTAS DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FOTOSÍNTESIS DE UNA PLANTA ACUÁTICA (ELODEA)

Categoría	Nivel macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	0	0%	0	0%	0	0%
Transmutación	20	100%	17	85%	17	85%
Interacción Química	0	0%	0	0%	0	0%
Total	20	100%	17	85%	17	85%

Interpretación de los estudiantes al fenómeno de fermentación, según categorías de análisis y niveles de representación.

Gráfica 16 PORCENTAJE CATEGORÍAS Y NIVELES DE INTERPRETACIÓN AL FENÓMENO DE FOTOSÍNTESIS DE UNA PLANTA ACUÁTICA (ELODEA)

Porcentaje de Interpretación de los estudiantes al fenómeno de fermentación, según categorías de análisis y niveles de representación.

El 100% de los estudiantes hacen una representación macroscópica del proceso de la fotosíntesis, y el 100% reconocen en el proceso una **Transmutación** plantean que la producción de oxígeno en el fenómeno de fotosíntesis de una planta acuática (elodea) sumergida en una disolución de bicarbonato de sodio como un cambio químico, en el cual la planta absorbe dióxido de carbono del bicarbonato y lo convierte en oxígeno. E identifican el gas inicialmente por la aparición de pequeñas burbujas que se desprenden de la planta y ascienden a la superficie del

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

recipiente y luego realizaron la comprobación del fenómeno recogiendo el gas en un tubo de ensayo y al introducir la brasa de un palillo de madera este se enciende nuevamente.

Un 85% de los estudiantes hacen una descripción microscópica del fenómeno, el 85% lo describen como una **transmutación** y modelan el proceso representando las moléculas que intervienen como reactivos y las moléculas que se obtienen como productos; los estudiantes plantean que hay un cambio de sustancias en el proceso de la fotosíntesis, otro 30% de ellos describen el proceso como una **transmutación**, plantean que ocurre un cambio químico producto de la reacción en la planta que absorbe dióxido de carbono y agua y produce oxígeno y energía en forma de glucosa.

Un 85% de los estudiantes realizó una representación simbólica del proceso, de ellos un 85% describen el proceso como una **transmutación**, plantean una ecuación química en la cual cambia la sustancia inicial para dar pie a la formación de nuevas sustancias.

4.6 - Taller 5: Diseño de una práctica experimental por parte de los estudiantes donde se evidencie un cambio químico.

4.6.1 – Resultados.

Para el análisis de los resultados obtenidos en la guía 5, se utilizó una variable de la técnica de evaluación rúbrica. La rúbrica es un Instrumento de medición de los desempeños, en los cuáles se establecen criterios y estándares por niveles, mediante escalas que permiten determinar la calidad de la ejecución del estudiante en una tarea específica. Tobón (2008),

Para ello se siguen una serie de pasos que el autor recomienda como son:

- a. Determinar qué aspectos se van a evaluar.
- b. Identificar los aspectos a evaluar en cada indicador.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- c. Construir los suficientes indicadores que den cuenta del dominio efectivo de los criterios de desempeño con el suficiente grado de idoneidad.
- d. Establecer el peso relativo por aspecto a evaluar teniendo en cuenta lo que realmente se desea medir.
- e. Determinar niveles de logro del aprendizaje en cada indicador con el fin de tener elementos de juicio para establecer la calidad con la cual se posee tal desempeño.
- f. Una vez se tengan los indicadores y se hayan definido los niveles de logro, (escala) se puede comenzar a construir la matriz.
- g. Se asigna puntuaciones a los diferentes niveles de logro, de acuerdo a la escala de acuerdo a su importancia.
- h. Finalmente, se establecen los niveles de logro del criterio de desempeño.

La rúbrica para evaluar esta guía se construye con las siguientes categorías: Pregunta de investigación, Objetivos del diseño experimental, método empleado, donde se consignan los equipos, materiales y los procedimientos, los resultados obtenidos y el análisis y conclusiones de la práctica. Con una escala de valoración de 1 a 4, siendo 4 el más alto o mejor nivel de desempeño y ejecución en la práctica de laboratorio y 1 la más baja o peor nivel de desempeño en la práctica de laboratorio. Igualmente, a cada una de las actividades planteadas y ejecutadas por los estudiantes se le hace un análisis comprobar las habilidades científicas manifestadas por los estudiantes durante la práctica, las conclusiones de los estudiantes de acuerdo al objetivo planteado desde los niveles de representación macroscópicas, microscópicas y simbólicas; de la misma forma se analiza y verifica si el estudiante apropia mediante el diseño de una investigación experimental el concepto de cambio químico.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Tabla 14 RUBRICA EVALUACIÓN DISEÑO EXPERIMENTAL REACCIÓN XANTOPROTEICA el color gris indica la valoración al criterio alcanzado por el grupo de estudiante en la aplicación del diseño experimental.

CRITERIOS	4	3	2	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	El propósito del experimento o la pregunta de investigación está claramente identificado y formulada	La pregunta por contestar durante el laboratorio está identificada, pero es formulada en una manera que no es muy clara	La pregunta para contestar durante el laboratorio está parcialmente formulada y no es muy clara.	El propósito del laboratorio o la pregunta a ser contestada durante el laboratorio es erróneo o irrelevante.
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	El Objetivo de la práctica de laboratorio está claramente identificado, formulado y presentado	El Objetivo de la práctica de laboratorio está identificado, pero falta claridad en su presentación.	El Objetivo la práctica de laboratorio está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara	El Objetivo de la práctica de laboratorio es erróneo. No hay claridad en su formulación
REACTIVOS Y MATERIALES	Todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión. La preparación es ordenada.	Casi todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión identificados claramente.	La mayoría de los materiales y reactivos usados en el experimento están descritos con precisión.	Muchos materiales y reactivos usados en la práctica no están del todo descritos.
PROCEDIMIENTO	Los procedimientos están descritos con claridad y organizados de manera lógica.	Los procedimientos de la práctica de laboratorio, poseen un orden lógico,	Los procedimientos de la práctica de laboratorio están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no describen en forma precisa todos los pasos a seguir en la práctica de experimento.
RESULTADOS	Describe con claridad y utiliza un lenguaje científico a la hora de presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	Presenta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio de forma clara mas no hay mucha precisión en los datos científicos	Utiliza un lenguaje común para presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	No hay claridad en la presentación de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio.
ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	Las conclusiones y análisis plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto y lo explica usando un razonamiento científico, así como evalúa los posibles errores	Las conclusiones y análisis plantean medianamente los resultados obtenidos en relación con el objetivo propuesto, falta mejor explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean claramente los resultados obtenidos en relación con el objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores

4.6.1.1 Análisis de resultados

Durante el proceso de ejecución del diseño experimental el grupo de estudiantes demostró una buena disposición, habilidades científicas, organización del trabajo; distribución de funciones a la hora de alistar materiales y equipos, así como en la ejecución de la práctica. Se evidencio un buen trabajo colaborativo.

En el informe escrito, los estudiantes hacen razonamientos científicos y presentan sus conclusiones y análisis de la investigación con mucha coherencia y tratando de dar respuesta del objetivo planteado. Igualmente, en este informe del diseño experimental, los estudiantes realizan representaciones macroscópicas y microscópicas de las interacciones químicas que ocurren durante el proceso, hacen una diagramación de la reacción. Más no hacen representaciones simbólicas de la reacción.

Durante la ejecución de la actividad, se evidencia la apropiación del concepto de cambio químico por parte de los estudiantes toda vez que asocian los cambios en la estructura de la clara de huevo con una reacción química, ya que al interactuar la albúmina con las sustancias reactivas (ácido nítrico e hidróxido de sodio, se presentaron cambios de coloración, textura y estructura de la materia) durante el desarrollo del proceso. Los estudiantes plantean la reacción como un desdoblamiento de las proteínas presentes en la clara de huevo en los aminoácidos que la constituyen.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Nombre del Experimento: “lámpara de lava”.

Tabla 15 RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. LÁMPARA DE LAVA EL COLOR GRIS INDICA LA VALORACIÓN AL CRITERIO ALCANZADO POR EL GRUPO DE ESTUDIANTES

CRITERIOS	4	3	2	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	El propósito del experimento o la pregunta de investigación está claramente identificado y formulada	La pregunta por contestar durante el laboratorio está identificada, pero es formulada en una manera que no es muy clara	La pregunta por contestar durante el laboratorio está parcialmente formulada y no es muy clara.	El propósito del laboratorio o la pregunta a ser contestada durante el laboratorio es erróneo o irrelevante.
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	El Objetivo de la práctica de laboratorio está claramente identificado, formulado y presentado	El Objetivo de la práctica de laboratorio está identificado, pero falta claridad en su presentación.	El Objetivo la práctica de laboratorio está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara	El Objetivo de la práctica de laboratorio es erróneo. No hay claridad en su formulación
REACTIVOS Y MATERIALES	Todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión. La preparación es ordenada.	Casi todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión identificados claramente.	La mayoría de los materiales y reactivos usados en el experimento están descritos con precisión.	Muchos materiales y reactivos usados en la práctica no están del todo descritos.
PROCEDIMIENTO	Los procedimientos están descritos con claridad y organizados de manera lógica.	Los procedimientos de la práctica de laboratorio, poseen un orden lógico,	Los procedimientos de la práctica de laboratorio están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no describen en forma precisa todos los pasos a seguir en la práctica de experimento.
RESULTADOS	Describe con claridad y utiliza un lenguaje científico a la hora de presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	Presenta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio de forma clara mas no hay mucha precisión en los datos científicos	Utiliza un lenguaje común para presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	No hay claridad en la presentación de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio.
ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	Las conclusiones y análisis plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto y lo explica usando un razonamiento científico, así como evalúa los posibles errores	Las conclusiones y análisis plantean medianamente los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta mejor explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean claramente los resultados obtenidos en relación con el objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores

4.6.1.2 - Análisis de resultados.

Durante el proceso de ejecución del diseño experimental el grupo de estudiantes demostró una buena disposición, habilidades científicas, organización del trabajo; distribución de funciones a la hora de alistar materiales y equipos, así como en la ejecución de la práctica. Se evidencio un buen trabajo colaborativo.

En el informe presentado los estudiantes hacen razonamientos científicos y presentan sus conclusiones y análisis de la práctica con mucha coherencia y tratando de dar respuesta al logro del objetivo planteado y a la pregunta de investigación. Igualmente, en este informe de la práctica los estudiantes realizan representaciones macroscópicas y microscópicas de las interacciones químicas que ocurren durante el proceso, hacen una diagramación de la reacción. Más no hacen representaciones simbólicas de la reacción.

Durante la práctica se evidencia la apropiación del concepto de cambio químico por parte de los estudiantes toda vez que asocian los cambios y fenómenos presentados durante el proceso en la estructura inicial de las materias que intervinieron agua, aceite, pintura y Alka-Seltzer con las reacciones químicas que se suceden al interactuar entre ellas. En este caso el Alka-Seltzer con el agua. Igualmente, los estudiantes plantean que en la reacción química intervienen unas sustancias iniciales que luego se transforman en otras totalmente diferentes. Evidenciado esto en la formación de Dióxido de Carbono gaseoso.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Nombre del Experimento: botella de fuego**Tabla 16 RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. BOTELLA DE FUEGO. EL COLOR GRIS INDICA LA VALORACIÓN AL CRITERIO ALCANZADO POR EL GRUPO DE ESTUDIANTE EN LA APLICACIÓN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL**

CRITERIOS	4	3	2	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	El propósito del experimento o la pregunta de investigación está claramente identificado y formulada	La pregunta por contestar durante el laboratorio está identificada, pero es formulada en una manera que no es muy clara	La pregunta por contestar durante el laboratorio está parcialmente formulada y no es muy clara.	El propósito del laboratorio o la pregunta a ser contestada durante el laboratorio es erróneo o irrelevante.
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	El Objetivo de la práctica de laboratorio está claramente identificado, formulado y presentado	El Objetivo de la práctica de laboratorio está identificado, pero falta claridad en su presentación.	El Objetivo la práctica de laboratorio está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara	El Objetivo de la práctica de laboratorio es erróneo. No hay claridad en su formulación
REACTIVOS Y MATERIALES	Todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión. La preparación es ordenada.	Casi todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión identificados claramente.	La mayoría de los materiales y reactivos usados en el experimento están descritos con precisión.	Muchos materiales y reactivos usados en la práctica no están del todo descritos.
PROCEDIMIENTO	Los procedimientos están descritos con claridad y organizados de manera lógica.	Los procedimientos de la práctica de laboratorio, poseen un orden lógico,	Los procedimientos de la práctica de laboratorio están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no describen en forma precisa todos los pasos a seguir en la práctica de experimento.
RESULTADOS	Describe con claridad y utiliza un lenguaje científico a la hora de presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	Presenta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio de forma clara mas no hay mucha precisión en los datos científicos	Utiliza un lenguaje común para presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	No hay claridad en la presentación de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio.
ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	Las conclusiones y análisis plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto y lo explica usando un razonamiento científico, así como evalúa los posibles errores	Las conclusiones y análisis plantean medianamente los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta mejor explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean claramente los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores

4.6.1.3 - Análisis de resultados.

Durante el proceso de ejecución del diseño experimental el grupo de estudiantes demostró una buena disposición, habilidades científicas, organización del trabajo; distribución de funciones a la hora de alistar materiales y equipos, así como en la ejecución de la práctica. Se evidencio un buen trabajo colaborativo

En el informe presentado los estudiantes hacen razonamientos científicos y presentan sus conclusiones y análisis de la práctica con mucha coherencia y tratando de dar respuesta al logro del objetivo planteado. Igualmente, en este informe de la práctica los estudiantes realizan representaciones macroscópicas, microscópicas y simbólicas de lo ocurrido durante el proceso y en especial de las interacciones químicas que ocurren, hacen una diagramación de la reacción y representan la ecuación.

Durante la práctica se evidencia la apropiación del concepto de cambio químico por parte de los estudiantes ya que plantean que la que ocurrió dentro de la botella con humo impregnada de alcohol fue una combustión y las sustancias iniciales etanol y humo se transforman en otras sustancias, Dióxido de Carbono y agua. Igualmente, los estudiantes plantean que la reacción es exotérmica ya que se produce una gran cantidad de calor en la mismo

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

DISEÑO EXPERIMENTAL: DESCOMPOSICIÓN DEL AGUA OXIGENADA

Tabla 17 RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. DESCOMPOSICIÓN DEL AGUA OXIGENADA. EL COLOR GRIS INDICA LA VALORACIÓN AL CRITERIO ALCANZADO POR EL GRUPO DE ESTUDIANTE EN LA APLICACIÓN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

CRITERIOS	4	3	2	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	El propósito del experimento o la pregunta de investigación está claramente identificado y formulada	La pregunta a ser contestada durante el laboratorio está identificado, pero es formulada en una manera que no es muy clara	La pregunta a ser contestada durante el laboratorio está parcialmente formulada y no es muy clara.	El propósito del laboratorio o la pregunta a ser contestada durante el laboratorio es erróneo o irrelevante.
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	El Objetivo de la práctica de laboratorio está claramente identificado, formulado y presentado	El Objetivo de la práctica de laboratorio está identificado, pero falta claridad en su presentación.	El Objetivo la práctica de laboratorio está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara	El Objetivo de la práctica de laboratorio es erróneo. No hay claridad en su formulación
REACTIVOS Y MATERIALES	Todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión. La preparación es ordenada.	Casi todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión identificados claramente.	La mayoría de los materiales y reactivos usados en el experimento están descritos con precisión.	Muchos materiales y reactivos usados en la práctica no están del todo descritos.
PROCEDIMIENTO	Los procedimientos están descritos con claridad y organizados de manera lógica.	Los procedimientos de la práctica de laboratorio, poseen un orden lógico,	Los procedimientos de la práctica de laboratorio están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no describen en forma precisa todos los pasos a seguir en la práctica de experimento.
RESULTADOS	Describe con claridad y utiliza un lenguaje científico a la hora de presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	Presenta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio de forma clara mas no hay mucha precisión en los datos científicos	Utiliza un lenguaje común para presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	No hay claridad en la presentación de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio.
ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	Las conclusiones y análisis plantea los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto y lo explica usando un razonamiento científico así como evalúa los posibles errores	Las conclusiones y análisis plantea medianamente los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta mejor explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar errores	Las conclusiones y análisis no plantean claramente los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores

4.6.1.4 - Análisis de resultados.

Durante el proceso de ejecución del diseño experimental el grupo de estudiantes demostró una buena disposición, habilidades científicas, organización del trabajo; distribución de funciones a la hora de alistar materiales y equipos, así como en la ejecución de la práctica. Se evidencio un buen trabajo colaborativo

En el informe presentado los estudiantes hacen razonamientos científicos lógicos y presentan sus conclusiones y análisis de la práctica con mucha coherencia y tratando de dar respuesta al objetivo planteado. Igualmente, en este informe de la práctica los estudiantes realizan representaciones macroscópicas y microscópicas y simbólicas de las interacciones químicas que ocurren durante el proceso, hacen una diagramación de la reacción. Y representan mediante símbolos químicos la ecuación que se lleva a cabo.

Durante la práctica se evidencia la apropiación del concepto de cambio químico por parte de los estudiantes toda vez que asocian las reacciones y las transformaciones que sufre el agua oxigena, con las reacciones químicas que se suceden al interactuar con otro tipo de sustancias en este caso el catalizador presente en la papa. Igualmente, los estudiantes plantean la reacción como una descomposición del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) en dos nuevas sustancias Oxígeno y Agua pura. Realizan la comprobación de la presencia de oxígeno introduciendo una brasa de palillo en el gas que se produce en la reacción y se observa que se aviva el fuego y hay combustión

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Nombre del Experimento: Bomba de cloro y alcohol

Tabla 18 . RÚBRICA PARA EVALUAR DISEÑO EXPERIMENTAL. BOMBA DE CLORO Y ALCOHOL. EL COLOR GRIS INDICA LA VALORACIÓN AL CRITERIO ALCANZADO POR EL GRUPO DE ESTUDIANTE EN LA APLICACIÓN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

CRITERIOS	4	3	2	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	El propósito del experimento o la pregunta de investigación está claramente identificado y formulada	La pregunta por contestar durante el laboratorio está identificada, pero es formulada en una manera que no es muy clara	La pregunta por contestar durante el laboratorio está parcialmente formulada y no es muy clara.	El propósito del laboratorio o la pregunta a ser contestada durante el laboratorio es erróneo o irrelevante.
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	El Objetivo de la práctica de laboratorio está claramente identificado, formulado y presentado	El Objetivo de la práctica de laboratorio está identificado, pero falta claridad en su presentación.	El Objetivo la práctica de laboratorio está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara	El Objetivo de la práctica de laboratorio es erróneo. No hay claridad en su formulación
REACTIVOS Y MATERIALES	Todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión. La preparación es ordenada.	Casi todos los materiales y reactivos usados en el experimento son descritos con claridad y precisión identificados claramente.	La mayoría de los materiales y reactivos usados en el experimento están descritos con precisión.	Muchos materiales y reactivos usados en la práctica no están del todo descritos.
PROCEDIMIENTO	Los procedimientos están descritos con claridad y organizados de manera lógica.	Los procedimientos de la práctica de laboratorio, poseen un orden lógico,	Los procedimientos de la práctica de laboratorio están enlistados, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir.	Los procedimientos no describen en forma precisa todos los pasos a seguir en la práctica de experimento.
RESULTADOS	Describe con claridad y utiliza un lenguaje científico a la hora de presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	Presenta los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio de forma clara mas no hay mucha precisión en los datos científicos	Utiliza un lenguaje común para presentar los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio	No hay claridad en la presentación de los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio.
ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	Las conclusiones y análisis plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto y lo explica usando un razonamiento científico, así como evalúa los posibles errores	Las conclusiones y análisis plantean medianamente los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta mejor explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean claramente los resultados obtenidos con relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores	Las conclusiones y análisis no plantean los resultados obtenidos en relación al objetivo propuesto, falta explicación y uso de un razonamiento científico además de evaluar los posibles errores

4.6.1.5 - Análisis de resultados

Durante el proceso de ejecución del diseño experimental el grupo de estudiantes demostró una buena disposición, habilidades científicas, organización del trabajo; distribución de funciones a la hora de alistar materiales y equipos, así como en la ejecución de la práctica. Se evidencio un buen trabajo colaborativo

En el informe presentado los estudiantes hacen razonamientos científicos y presentan sus conclusiones y análisis de la practica con mucha coherencia y tratando de dar respuesta al objetivo planteado y a la pregunta de investigación. Igualmente, en este informe de la práctica los estudiantes realizan representaciones macroscópicas y microscópicas y simbólicas de las interacciones químicas que ocurren durante el proceso, hacen una diagramación de la reacción mostrando los reactivos y productos o fenómenos que resultaron.

Durante la práctica se evidencia la apropiación del concepto de cambio químico por parte de los estudiantes toda vez que asocian los cambios y fenómenos presentados durante el experimento con la reacción química que se suceden al interactuar sustancias como el etanol y el cloro granulado. Igualmente, los estudiantes plantean la reacción como halogenación de alcoholes con liberación de mucha energía calorífica.

4.6.2 Resultados y análisis Taller 5

El objetivo fue diseñar una práctica experimental por parte de los estudiantes donde se demuestre el concepto de cambio químico. Se tiene en cuenta para el análisis, el criterio del análisis y conclusiones de la práctica ejecutada por los diferentes grupos. Igualmente, las categorías de análisis propuestas por Andersson (1990) descritas anteriormente y los niveles de interpretación que hacen los estudiantes a cada uno de los fenómenos experimentados.

En esta guía se analizan habilidades científicas entendidas estas como el 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 en los estudiantes tales como:

- ✓ **Investigar:** Estas se asumen como la capacidad del sujeto de construir explicaciones y comprensiones de la naturaleza desde la indagación, la experimentación y la contrastación teórica, donde se formula un problema genuino que le genera conflicto cognitivo y desde un trabajo sistemático interrelaciona conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales. Incluye, además, la socialización en la presentación de los resultados, lo cual permite la construcción individual y colectiva de conocimiento por medio de los espacios de discusión que se generan
- ✓ **Trabajo en equipo:** Se constituye en un espacio de verdadera construcción conjunta, donde cobran significado la interacción, la discusión y los ejercicios de confrontación conceptual propios del quehacer científico y de la enseñanza dialógica.
- ✓ **Experimentar:** Hace referencia principalmente a la manipulación de material de laboratorio, lo cual permite el uso apropiado de instrumentos a partir de seguimiento de

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

instrucciones y la ejecución de algunas tareas sencillas en relación con habilidades procedimentales propias de las ciencias.

- ✓ ***Pensamiento Crítico y Reflexivo:*** Se entienden como la capacidad que tiene un sujeto de desarrollar procesos cognitivos que van más allá de la selección y procesamiento de la información, permitiéndole integrar creativa y propositivamente los saberes frente a nuevas situaciones, resolviendo problemas desde una postura crítica, ética y de construcción de significados contextualizados.
- ✓ ***Comunicar:*** Referido al reconocimiento de un lenguaje científico el cual se emplea para denotar las características o propiedades de un fenómeno, el cual permite establecer procesos de comunicación a través de un código relativo al campo de las ciencias experimentales y dentro de su comunidad. Así mismo, la organización de la información propicia la capacidad de interpretar, clasificar y presentar, mediante distintas formas como textos, tablas, gráficas, diagramas, dibujos y esquemas, datos e ideas en relación con características de objetos, eventos y fenómenos naturales, haciendo posible su comunicación e interacción con los otros.

Se valida si los estudiantes lograron apropiarse el concepto de cambio químico, bajo los paradigmas de la indagación y la experimentación. En el desarrollo de la actividad, se transcribe textualmente algunas de las conclusiones y análisis a las que llegaron los estudiantes en las diferentes categorías de análisis en cada diseño experimental fueron:

En la categoría de ***Transmutación*** los análisis y las conclusiones que dieron los estudiantes son los siguientes:

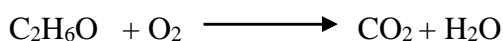
INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

“En la reacción xantoproteica hay un cambio químico porque nos permite identificar la presencia de proteínas en la clara de huevo debido a que los reactivos utilizados (ácido Nítrico e Hidróxido de Sodio) reaccionan con los aminoácidos de la proteína a diferentes temperaturas el primero reacciona con el baño de maría y el segundo reacciona al enfriarse produciendo presipitados de diferente color en el tubo de ensayo”.

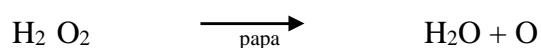
- “El Alka- seltzer contiene Bicarbonato de sodio (NaHCO_3) el cual posee gas de Dióxido de Carbono (CO_2) y Acido Cítrico que al entrar al contacto con el agua liberan Dióxido de Carbono en forma de burbujas. La burbujas forman una espuma que flotan en el agua y en el aceite y flotan asia la super ficie”.

En la categoría de análisis de *Interacción química*, los análisis y conclusiones que dieron los estudiantes son los siguientes:

- “Al agitar la botella parte de las moléculas de etanol se convierte en vapor dentro de la misma. Y al introducir el fosforo prendido este provoca el calor necesario para que los átomos de etanol sufran una reacción de combustión produciendo Dióxido de Carbono y agua, estos desalojan el humo de la botella.



- “La descomposición del peróxido de hidrogeno es posible gracias a la presencia de un catalizador presente en la papa. Y se evidencia con la formación de espuma, los productos que se obtienen al descomponer el agua oxigenada son Oxigeno y agua pura.



INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- “Al mezclar el cloro y el alcohol se produce una reacción exotérmica que produce mucho calor y ruido y es altamente expansiva debido a que se crea una reacción de halogenación de alcoholes entre las moléculas de cloro granulado y las moléculas de etanol que da como consecuencia liberación de gases que hicieron explotar la botella

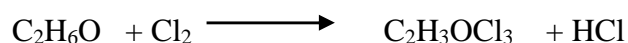


Tabla 19: ANÁLISIS DISEÑO DE UNA PRÁCTICA EXPERIMENTAL POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DONDE SE EVIDENCIE UN CAMBIO QUÍMICO

Categoría	Nivel macroscópico		Nivel Microscópico		Nivel Simbólico	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ausencia de Explicación	0	0%	0	0%	0	0%
Desplazamiento	0	0%	0	0%	0	0%
Modificación	0	0%	0	0%	0	0%
Transmutación	8	40%	8	40%	0	0%
Interacción Química	12	60%	12	60%	12	60%
Total	20	100%	20	100%	12	60%

Resultados diseño práctica experimental realizada por los estudiantes

Gráfica 17: ANÁLISIS AL DISEÑO DE UNA PRÁCTICA EXPERIMENTAL POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DONDE SE EVIDENCIE UN CAMBIO QUÍMICO



Porcentaje de resultados diseño práctica experimental realizada por los estudiantes.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

El 100% de los estudiantes hacen una representación macroscópica en cada una de las prácticas de laboratorio ejecutadas, y el 40% reconocen en el proceso una **Transmutación** plantean en el análisis y conclusiones del ejercicio que se presentaron cambios en la identidad de las sustancias iniciales como el color y la textura. Igualmente reconocen en el experimento la obtención de nuevas sustancias. Y un 60% de los estudiantes las describen como una **Interacción química**, describen los procesos químicos desarrollados como reacciones químicas en las cuales se obtienen nuevas sustancias producto de las interacciones entre las moléculas que forman los diferentes compuestos

El 100% hacen una descripción microscópica del fenómeno, y el 40% las describen como una **transmutación** esquematizando la reacción química y representan mediante dibujos los reactivos que intervienen y los productos que se obtienen. Y el 60% de los estudiantes lo describen como una **Interacción química** describe y esquematizan las moléculas y elementos que intervienen en las diferentes reacciones químicas desarrolladas durante las prácticas de laboratorio, así como los productos que se obtienen.

Un 60% del grupo de estudiantes hacen representaciones simbólicas del proceso químico realizado en la práctica de laboratorio. Y los describen como una **interacción química**, plantean las diferentes reacciones químicas por medio de ecuaciones químicas y mostrando mediante fórmulas químicas los reactivos que intervienen y los productos que se obtienen cada una de las prácticas de laboratorio desarrolladas.

Capítulo V: Conclusiones

La implementación de la estrategia diseñada inicialmente dejó muchos aprendizajes a nivel personal a estudiantes y docentes. Permitió identificar fallas que cometen los docentes en el diario vivir en el aula. Además de las oportunidades de aprendizajes que se les presentan a los estudiantes cuando realizamos prácticas pedagógicas dinámicas y que ayuden a potencializarlo

- Permitió identificar a través de una prueba diagnóstica las principales dificultades que presentan los estudiantes, como la falta de claridad en la apropiación del concepto de materia, sustancias y mezclas requisitos indispensables para la apropiación del concepto de cambio químico, y lograr así, un aprendizaje significativo de este concepto a través del desarrollo de las diferentes actividades, haciendo énfasis en la estrategia de la indagación y la experimentación.
- Con el diseño e implementación de la secuencia didáctica y las actividades de laboratorio en la práctica docente, permitió explorar estrategias innovadoras en el aula para la comprensión y desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, y a la vez, movilizó a la mayoría de ellos haciéndolos partícipes en el proceso de aprendizaje, fomentando la responsabilidad y la autonomía, demostrado en el desempeño progresivo que fueron teniendo los estudiantes a medida que se iban desarrollando las actividades propuestas en la secuencia didáctica.
- La implementación de la secuencia didáctica a través de la indagación y la experimentación como estrategias didácticas favorecen el proceso de la enseñanza y del aprendizaje del concepto de cambio químico, ya que permite que los estudiantes interactúen directamente con la naturaleza molecular de las transformaciones químicas de la materia, esto se pudo evidenciar

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

en la forma como los estudiantes diseñaron y ejecutaron varias prácticas experimentales, donde se demostró no solo a través del diseño y la ejecución de las prácticas experimentales, la apropiación del concepto de cambio químico sino también a través del lenguaje científico que poco a poco fueron adquiriendo y demostrando en el manejo de los tres niveles de representación de la química lo macroscópico, lo microscópico y lo simbólico.

- El diseño e implementación de la secuencia didáctica permitió reestructurar mi práctica docente en pro del logro de aprendizajes significativos que se basan en el contexto y los intereses de los estudiantes

Referencias Bibliográficas

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Aleixandre, M. P. J., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., & de Pro, A. (2003). Enseñar ciencias. *Educatio*.

Aliberas, J., Gutierrez, R., & Izquierdo, M. (1989). Modelos de aprendizaje en la didáctica de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, (9), 17-24.

Arce U. María E, (2002) El valor de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Educacion N. 26* año 2002

Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. McGraw-Hill.

Astudillo, C., Rivarosa, A., y Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.

Ausubel, D. P. (1973). La educación y la estructura del conocimiento. *Buenos Aires, El Ateneo*.

Aymerich, M. I., Puig, N. S., y Blanch, M. E. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17

Azcona, R., Furió, C., Intxausti, S., & Álvarez, A. (2004). ¿ Es posible aprender los cambios químicos sin comprender qué es una sustancia? Importancia de los prerrequisitos. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 40.

Baquero R, (1997). El aprendizaje escolar. Universidad autónoma de Madrid aique grupo editor s.a. libro de edición argentina segunda edición: 1997

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- Baquero, R. (2002). Del experimento escolar a la experiencia educativa: La "transmisión" educativa desde una perspectiva psicológica situacional. *Perfiles educativos*, 24.
- Barker, A. (2001). *Como mejorar la comunicación*. Gedisa Editorial.
-) Bensaude-Vincent, B. (1991). Lavoisier: una revolución científica. In *Historia de las ciencias*. Cátedra.
- Bravo A. Agustín, (2002) La didáctica de las ciencias como disciplina autónoma, *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, vol.1. Barcelona España.
- Caamaño A., Jiménez M, (2003). Enseñar ciencias. serie didáctica de las ciencias experimentales de pro ® de esta edición: editorial grao, de irif, s.l c/ hurtado, 29. 08022 Barcelona www.grao.com 1. a edición: enero 2003 3. a reimpresión: enero 2009.
-) Camacho, H., Casilla, D., & de Franco, M. F. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284-306.
- Castellaro, M. A. (2012). Definiciones teóricas y áreas de investigación propuestas desde el constructivismo, en publicaciones latinoamericanas de psicología y educación presentes en la base de datos Redalyc. *Liberabit*, 18(2).
- Chacon Romero A. (2017). La experimentación en la clase de ciencias, aportes a una enseñanza de las ciencias contextualizada con reflexiones meta científica. investigación / educación editorial universidad de Antioquia®. primera edición: abril de 2017.
-) Chang, R. (2006). *Principios esenciales de química general*, Raymond Chang.
- Chastrette, M. y Franco, M. (1991). La reacción química: descripciones e interpretaciones de los alumnos de liceo. *Revista de Investigación y experiencias Didácticas* vol. 9, 1991

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Chona G, Arteta J, Martínez S, Ibáñez X, Pedraza M, Fonseca. (2006). ¿qué competencias científicas promovemos en el aula? artículo recibido: 28-02-2005. y aprobado: 28-09-2006.

Ciércoles, M. F. R. (2005). Enseñanza de la física y la química en Europa: análisis comparativo de los sistemas educativos. *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos*, 15.

J Connelly, M. (1977). *Cambios del análisis histórico* (No. Folleto 6692).

Cruz A, Rodríguez O, (2014) La experimentación en la clase de ciencias naturales en primaria: aportes de la historia y la epistemología de las ciencias. Universidad de Antioquia Colombia grupo estudios culturales sobre las ciencias y su enseñanza 2014.

J Danhke, G. I.(1989). Investigación y comunicación. *La comunicación humana: Ciencia social*, 385-454.

de Jong, O. (1998). Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(2).

De la mata C, Alvarez J. y Alda E. (2011). Ideas alternativas en las reacciones químicas, universidad autónoma de Madrid.

de la Torre, S., y Barrios, O. (Eds.). (2000). *Estrategias didácticas innovadoras: recursos para la formación y el cambio: coordinadores: Saturnino de la Torre y Oscar Barrios*. Octaedro.

Díaz B. Al (1988), La investigación en el campo de la didáctica. modelos históricos. perfiles educativos, N. 80, enero-junio, 1998 instituto de investigaciones sobre la didáctica.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Fonseca R, (2016). Diseño de una propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de reacción química haciendo énfasis en la naturaleza molecular de la transformación química de la materia. universidad nacional de Colombia facultad de ciencias Medellín, Colombia

Furio, C y Furio C (1966). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. Valencia España.

Furió-Mas, C., Domínguez-Sales, C. (2007). Problemas históricos y dificultades de los estudiantes en la conceptualización de sustancia compuesto químico. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, N° 25.

) Furman, M. (2012). Programa de Educación Rural-PER: Orientaciones Técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Galagovsky, L. R. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria:¿ Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? *Química viva*, 4(1).

García F. (2000) Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. biblio 3 w. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales universidad de Barcelona nº 207, 18 de febrero de 2000.

Giordano, M. (1991). *Enseñar y aprender ciencias naturales: reflexión práctica en la escuela media*. Editorial Pax México.

Gómez, M. M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica. Editorial Brujas.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- J Guzmán, C, Méndez, N; Romero, M; Sosa P; & Trejo, L. M. (2005). Estrategias para introducir el concepto sustancia y para distinguir cambio químico y cambio físico en alumnos de nivel bachillerato vivos. *Enseñanza de las ciencias*.
- i Aymerich, M. I. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 23(1).
- Ibarra G Sair, (2015). Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando – valle del Cauca universidad nacional de Colombia facultad de ingeniería y administración, Palmira, Colombia
- Izquierdo, M y Adúriz, A. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3).
- Jarauta B, B., & Bozu, Z. (2013). Portafolio docente y formación pedagógica inicial del profesorado universitario. Un estudio cualitativo en la Universidad de Barcelona. *Educación XXI*, 16(2).
- Marical A y Joaquin A. (2009). De día todos los toros son negros: un trabajo de investigación con nitrato de plata para secundaria. *Enseñanza de las ciencias; Revista de investigación y experiencias didácticas*, N. 27.
- Márquez, M. L. (2007). Metodología cualitativa o la puerta de entrada de la emoción en la investigación científica. *Liberabit*, 13(13).
- Martínez, A. G. (2005). La enseñanza problémica de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de educación*, 36(6).

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Mazzitelli C.A y Aparicio M. Las actitudes de los alumnos hacia las ciencias naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. revista electrónica de enseñanza de las ciencias vol.8 n°1 (2009)

Medina, A., & Salvador, F. (2009). . Pearson-UNED: Madrid. *Didáctica General*.

MEN. secuencias didácticas en ciencias naturales y matemáticas para educación media-
© ministerio de educación nacional viceministerio de educación preescolar, básica y media Bogotá d.c. – Colombia

Ministerio de Educación Nacional. (2006) Estándares Básicos de competencia en ciencias naturales. Revolución Educativa Colombia aprende. Santafé de Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2016) Reporte de la excelencia. Índice sintético de la Calidad Institución Educativa Luis Carlos Valencia 2014. Santafé de Bogotá. Colombia

Molano Velandia, J. H., Montoya Castaño, D., Albán Gomez, I., Botero, D. F., Gonzalez, J. H., & Triana, D. K. (2016). Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Vichada 2012-2022.

Montes-Valencia, N. (2015). La Industria Química: Importancia y Retos. *Lámpsakos*, (14).

Payer, M. (2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget. *UNAM. Recuperado de <http://www.proglocode.unam>*.

Pérez Tamayo, R. (2009). Ciencia, conocimiento e identidad nacional. *Reencuentro*, (56).

) Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.

Rodríguez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educación*, 37.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Ruiz F. (2007) Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 3, núm. 2, julio-diciembre, 2007, pp. 41-60 universidad de caldas Manizales, Colombia.

Ruiz, T. F., & Rodríguez, Y. (2008). Estructuras e interacciones en la construcción del conocimiento. Una propuesta a partir de los planteamientos teóricos de Piaget y Vigotsky. *Laurus*, 14(28), 97-121.

J) Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13).

Sesto, V., García-Rodeja, I. (2017). Estudio sobre la evolución de los modelos mentales de estudiantes de 4º de ESO cuando observan, reflexionan y discuten sobre la combustión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, N° 14

Tobón S., Prieto H, Garcia J, (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Ciudad México,

Trinidad-Velasco, R., & Garritz, A. (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. *Educación química*, 14-

Urdaneta, G., y Guanipa, M. (2009). 4. Estructuras e interacciones en la construcción del conocimiento. Una propuesta a partir del planteamiento teórico de Piaget y Vigotski. *Educare*, 13.

J) Urrutia, M. M., Graña, J., García-Rodeja, R., & Macías Vázquez, F. (1987). Procesos de oxidación de pirita en medios superficiales: potencial acidificante e interés para la recuperación de suelos de mina.


INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Valladares, A. M., Espín, J. C., Abad, J. C., Presno, C., & Cardona, A. (2010). Factores, grupos de riesgo y atención integral a la conducta violenta. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 26(3).

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Anexos

ANEXO A. FORMATO CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS PADRES DE FAMILIA PARA REGISTRO FOTOGRÁFICO Y FÍLMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA INVESTIGACIÓN.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS VALENCIA
VILLAPAZ-JAMUNDI – VALLE DEL CAUCA
 Niveles de Preescolar, Básica (Primaria y Secundaria), Media Técnica y
 Educación Formal de Adultos
 Resolución de Reconocimiento Oficial No. 0713 del
 23 Noviembre 2012 Secretaría De Educación Municipal
 NIT: 805021344-9 DANE: 276364001610

AUTORIZACION DEL PADRE DE FAMILIA O ACUDIENTE- REGISTRO FOTOGRAFICO Y FILIMICO

Yo _____ identificado(a) con Cedula de Ciudadanía Numero
 _____ expedida en _____ autorizo que a mi Hijo(a)
 _____ quien cursa el grado _____
 se le tomen fotografías y/o videos con fines académicos durante el transcurso del año lectivo 2017. Las
 cuales serán utilizadas para la tesis de grado de los Docente Lina Marcela Angulo y Heyner Lasso, en la
 Maestría en educación de la Universidad ICESI.

 Firma de Padre de familia o acudiente

 Cedula de ciudadanía

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

ANEXO B. RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES PRUEBA DIAGNÓSTICA

7

PRUEBA DIAGNÓSTICA: MATERIA- SUSTANCIA – MEZCLA

NOMBRE: Yani Alejandra Pérez Alvar FECHA: _____

Edad: 16

Objetivo: Conocer las ideas, conceptos y saberes que tienen los estudiantes sobre Materia, sustancia, mezcla.

Instrucciones: Joven estudiante, lee cuidadosamente los enunciados y conteste las preguntas, marque con (X) la opción de su preferencia y sustente su respuesta en los recuadros donde se necesita.

1- Si Materia es cualquier cosa que ocupa un espacio y tiene masa. Entonces: ¿El aire es materia? Si NO

Por qué?

por que el aire aunque no se toca ni se vea pero se siente si es materia por que al incorporar un poco de agua al agua pura el proceso se va a llenar hasta una cierta parte por que el aire va a impedir que se tiene total mente

2- "La materia ha existido y existirá eternamente" quiere decir

a) Que la materia siempre se conservará sin cambios

b) Que la materia tendrá cambios y de pronto se conservará

c) Que la materia no se crea ni se destruye

d) Que la materia se destruye y no se crea

3- El agua es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua, generalmente, se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor. El agua es: a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo

compuesto

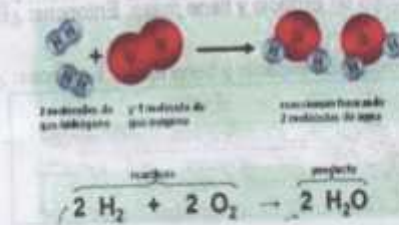
Explico es un compuesto por que el agua esta formada por 2 de hidrogeno y oxigeno

4- Un compuesto es una sustancia pura formada por átomos de dos o más elementos unidos químicamente en proporciones definidas, tienen propiedades distintivas, se pueden separar sólo por procesos químicos. De acuerdo a lo anterior se puede afirmar que el "NaCl" - Cloruro de sodio es un compuesto porque:



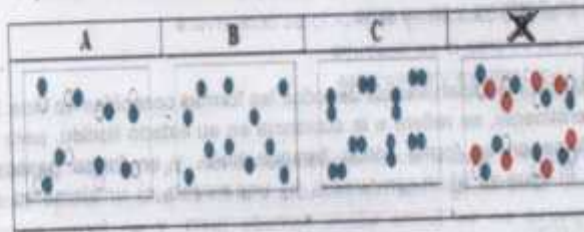
- a) - Sus componentes se pueden separar
- b) - Tienen composición química fija
- c) - Es necesaria para la vida en la tierra
- d) - No está contaminada

5- El producto que se obtiene de esta reacción es:



- a) - Una mezcla heterogénea
- b) - Una mezcla homogénea
- c) - Un elemento
- d) - Un compuesto

6- Una Mezcla es una combinación de dos o más sustancias en la cual las sustancias conservan sus propiedades características. Del siguiente esquema el que mejor representa una mezcla es:



7- El oxígeno es indispensable para los seres vivos en la Tierra. En el siguiente balón se tiene una muestra de oxígeno puro en estado gaseoso. El oxígeno es:
 a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo

Explico



es un elemento por que el oxígeno es formado por una sola clase de quimicos atomos

8- La tiza es una barra de yeso. El yeso es un producto preparado a partir de una piedra natural denominada aljez, el yeso es conocido químicamente como sulfato de calcio dihidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). La tiza es a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo



Explico un compuesto por que esta formado por varios elementos quimicos

9- En un vaso de precipitados hay una laminita de cobre en agua. Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenece?

mezcla heterogenea



Explico por que al unir estos elementos aun asi se sigue viendo cada elemento.

10- En los siguientes beaker se tienen dos diferentes cantidades de agua. ¿La masa de agua en los dos beaker es la misma?



Explico si es la misma por que en los dos beaker tienen el mismo elemento H_2O

11- Este modelo de sustancia representa: a) un compuesto. b) una mezcla. c) un elemento. d) un átomo

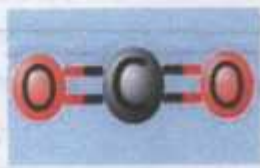
compuesto



Explico por que esta formado por 2 o mas elementos.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

- 12- En el proceso de la respiración exhalamos dióxido de carbono. Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenece? es un compuesto



Explico por qué
por que una mezcla por
que al unir los elementos
ya no es posible ser separados

- 13- El agua de lluvia es generalmente ácida, puesto que reacciona el dióxido de carbono, presente en la atmósfera (proveniente de la respiración de las plantas y animales, de los combustibles fósiles, entre otros), con el agua, para producir ácido carbónico.
 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{ac})$. Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenece el agua lluvia? es un compuesto

Explico porque: por que al unir los elementos
ya no es posible separarlos

- 14- El cobre, cuyo símbolo es Cu, se trata de un metal de transición de color rojizo y brillo metálico que, junto con la plata y el oro, forma parte de la llamada familia del cobre, se caracteriza por ser uno de los mejores conductores de electricidad (el segundo luego de la plata). Gracias a su alta conductividad eléctrica, ductilidad y maleabilidad, se ha convertido en el material más utilizado para fabricar cables eléctricos y otros componentes eléctricos y electrónicos. El cobre es: a) un compuesto, b) una mezcla, c) un elemento d) un átomo.



elemento

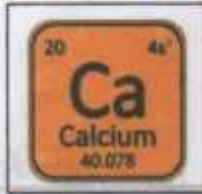
- 15- La imagen representa tres gaseosas de diferente sabor Según la clasificación de la materia ¿A qué tipo de materia pertenecen? es una mezcla



Justifique su elección
por que al unir los
elementos es posible
separarlos.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

16- Este elemento es una sustancia pura porque:



- a) Es una mezcla homogénea
- b) Poseen un sistema de clasificación definido
- c) Su composición se reconoce con facilidad
- d) No se puede descomponer en sustancias más simples

17- Una sustancia pura es la clase de materia que tiene una composición química definida en toda su extensión y se puede identificar por una serie de propiedades particulares. De los siguientes ejemplos cuáles consideras son sustancias puras:

- a) El aire que no está contaminado
- b) El agua de mar sin arena
- c) El mercurio de algunos termómetros
- d) Una madera de caoba puro
- e) El dióxido de carbono
- f) Sal de cocina
- g) Alcohol antiséptico
- h) El jugo de naranja puro
- i) Un clavo de hierro
- j) El Acero

18- De las siguientes imágenes: ¿cual representa una Mezcla?



A



C

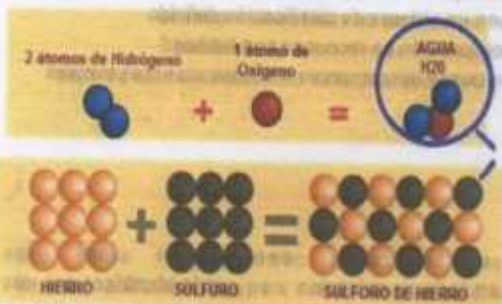


D

Explique porque

por que al unir los elementos es posible separarlos

19- Estos modelos de sustancia representan a: a) un compuesto, b) una mezcla, c) un elemento, d) un átomo.



compuesto
compuesto

20- Identifica cada una de las siguientes representaciones como mezclas, compuestos o elementos

sustancia compuesto mezcla elemento

Átomos diferentes Moléculas iguales Moléculas diferentes Átomos iguales

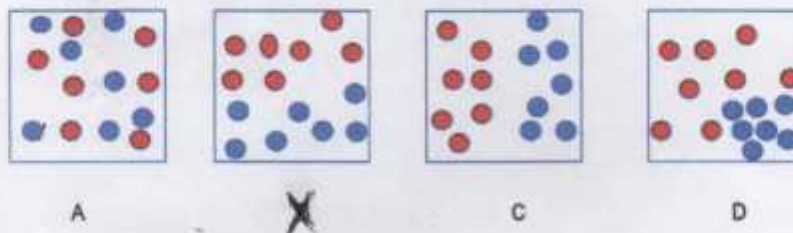
[Empty box for student response]

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

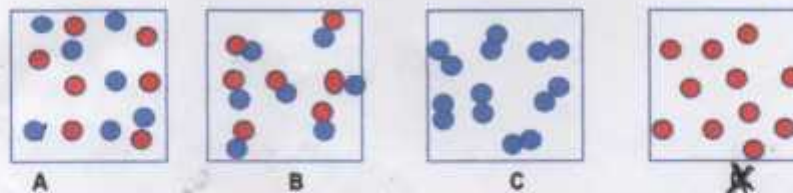
21- Cuando el Hierro reacciona con el Azufre, el producto que se obtiene es Sulfuro de hierro III. Según la clasificación de la materia, ¿a qué tipo de materia pertenece?



22- Al adicionar aceite a un vaso con agua se produce una mezcla heterogénea el esquema que mejor representa este proceso es:



23- El esquema que mejor representa un elemento químico es:



INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

ANEXO C FORMATOS GUÍAS DE ACTIVIDADES
GUIA N° 1

TITULO: *Cada fenómeno observado corresponden a un cambio químico o físico.*

Fecha: _____

Objetivo de la actividad: Deducir con algunos ejemplos cuando la materia experimenta un cambio químico o físico

Procedimiento: En grupos de tres estudiantes, observen cuidadosamente cada uno de los fenómenos que se presentan y responda a las preguntas

Nombres _____

Agua Hirviendo

Tipo de fenómeno ¿físico? o
¿químico? _____

¿Por qué? _____

Has una breve descripción del fenómeno

A través de un modelo representa el
fenómeno observado

Puntilla oxidada

Tipo de fenómeno: ¿físico? o ¿químico?

¿Por qué? _____

Has una breve descripción del fenómeno

A través de un modelo representa el
fenómeno observado

Fenomeno 3

Banano pelado a la intemperie.	te
Tipo de fenómeno ¿físico? o ¿químico?	mico?
_____	_____
¿Por qué? _____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	ómeno
Has una breve descripción del fenómeno observado _____	_____
_____	_____
_____	_____
A través de un modelo representa el fenómeno observado	el fenómeno

Hoja de papel incinerándose
Tipo de fenómeno ¿físico? o ¿químico? _____

¿Por qué? _____

Has una breve descripción del fenómeno observado _____

A través de un modelo representa el fenómeno observado

Una vela encendida
Tipo de fenómeno ¿físico? o ¿químico?

Cloro en un trozo de tela
Tipo de fenómeno ¿físico? o ¿químico?

¿Por qué? _____

Has una breve descripción del fenómeno observado _____

A través de un modelo representa el fenómeno observado

Agua con tinta

Una muestra de agua con sal
Tipo de fenómeno ¿físico? o ¿químico?

¿Por qué? _____

Has una breve descripción del fenómeno observado _____

A través de un modelo representa el fenómeno observado

Has una breve descripción del fenómeno observado _____

A través de un modelo representa el fenómeno observado

GUIA N°2**Título: Fenómeno de Combustión.**

Objetivo: Comprobar la producción de dióxido de carbono en un fenómeno de combustión, registrar observaciones y explicaciones al respecto.

Procedimiento: Observe un fenómeno de combustión de hojas de caña secas, los gases producto de la combustión son recogidos y dirigidos hacia un Vaso que contiene una solución de hidróxido de calcio diluido. Este proceso se realiza con el fin de identificar uno de los productos de la combustión. Observe detenidamente el fenómeno, consigne lo observado y de sus explicaciones.

Integrantes: _____

a) ¿Qué sucederá con las hojas durante la combustión? ¿Este proceso será químico o físico? ¿Por qué?
¿Qué sucede al entrar en contacto el gas que se produce en la combustión con el hidróxido de calcio?

b)- Describe el fenómeno observado

c)- Registra tus explicaciones al fenómeno

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

d)- ¿plantee una ecuación para el proceso observado?

e)- ¿Coinciden sus predicciones con lo observado? explique

Guía N° 3**Título: Fermentación alcohólica**

Objetivo: Desarrollar un proceso de fermentación a partir de jugo de caña de azúcar, utilizando levaduras, en el que los estudiantes deberán reconocer procesos químicos.

Nombres _____

Materiales:

2- Envase plástico
Beaker de 250 ml
Cinta adhesiva
Bolsas plástica color negro
Manguera
Globo
Agua destilada
Jugo de Caña de Azúcar
Levaduras ([Saccharomyces cerevisiae](#))
Oxido de calcio

Procedimiento:

1. En un recipiente plástico mezcla 2 litros de jugo de caña y 2 gramos de levadura.
2. Deposite un litro de la mezcla en el primer envase, perforo la tapa y cúbrala con el globo asegúrela con cinta adhesiva.
3. Cubra todo el envase con la bolsa negra.
4. Guarde en un lugar seco y oscuro.
5. En el segundo envase deposite un litro del jugo de caña con la levadura.
6. Perfore la tapa e introduzca un extremo de la manguera en el envase. Cúbrala con cinta o silicona.
7. Prepare en el beaker una solución de óxido de calcio al 10%
8. Deposite dentro de esta solución el otro extremo de la manguera
9. Cubra todo el envase con una bolsa negra y guarde en un lugar fresco y oscuro.

De acuerdo con las actividades que realizo en el laboratorio, conteste las siguientes preguntas.

a)- ¿Qué papel desempeñan las levaduras en el proceso de fermentación?

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

b)- ¿Qué sustancias se producen en la fermentación del jugo de caña de azúcar?

c)- Plantee una ecuación con palabras o símbolos que represente el proceso de la fermentación

d) ¿Qué sucede con el hidróxido de calcio al contacto con el gas producido?

f)- Represente a través de un modelo (átomos y moléculas) la reacción anterior.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Guía N° 4

Título: Fotosíntesis

Objetivo: Observar y comprobar la producción de oxígeno en el fenómeno de fotosíntesis de una planta acuática

Nombres _____

Materiales:

- ✓ Embudo con talle largo
- ✓ Vaso de precipitados de 300 ml.
- ✓ Vaso de precipitados de 250 ml.
- ✓ Tubo de ensayo
- ✓ Lámpara o fuente de luz
- ✓ Ramas de planta acuática elodea (*Anacharis* sp)
- ✓ Fósforos de madera
- ✓ Palillo o aplicador de madera.
- ✓ Disolución de Bicarbonato de sodio (5g en un 1L de agua)

Procedimiento: En grupos de tres estudiantes desarrolle el siguiente proceso

- 1- Se procede con el llenado del beaker con la disolución de Bicarbonato de sodio.
- 2- Aparte se colocan las ramas de elodea dentro del embudo y se introduce invertido en el beaker
- 3- Se añade un poco de la disolución al tubo de ensayo y con él se cubre el pico del embudo
- 4- Se coloca en un espacio donde reciba luz natural o artificial. Después de aproximadamente 10 minutos se podrán registrar las observaciones

Predicciones al fenómeno

Antes de realizar el la actividad, responde a las siguientes preguntas:

a)- ¿Qué sucederá dentro del beaker y el tubo de ensayo?
b)- ¿Qué tipo de sustancia se recogerá dentro del tubo de ensayo? Explica
c)- ¿Ocurrirá el mismo fenómeno sin la presencia de luz?

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

--

De acuerdo con las actividades que realizo en el laboratorio, conteste las siguientes preguntas.

a)- ¿Describa lo que observo durante el experimento
b)- ¿Qué gas se está liberando durante el proceso?
c)- ¿Cuál es la función que realiza el dióxido de carbono en la fotosíntesis?
d)- Plantea la ecuación para ese proceso
e)- Represente el proceso el modelo de la ecuación

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

f)- ¿Coincidió sus predicciones con el fenómeno observado?

g)- ¿El test que se aplicó con la brasa de astilla que nos pudo demostrar?

h)- De sus explicaciones al fenómeno experimentado

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

Diseño de una práctica experimental por parte de los estudiantes donde se evidencie un cambio químico

LABORATORIO DE QUIMICA

Docente: _____

Integrantes: _____

GUÍA DE LABORATORIO.” _____

Fecha _____

PREGUNTA DE INVESTIGACION

--

OBJETIVOS

--

METODO:

REACTIVOS	MATERIALES
PROCEDIMIENTO	

RESULTADOS OBTENIDOS

--

ANALISIS Y CONCLUSIONES

A large, empty rectangular box with a thin blue border, intended for the student to write their analysis and conclusions. The box is positioned below the section header and occupies a significant portion of the page's width.

INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

ANEXO D. INFORME DE LOS ESTUDIANTES DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PRÁCTICA EXPERIMENTAL DE LABORATORIO

REGISTRO BOGOTÁ 1988

GUIA 5

PRACTICA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

LABORATORIO DE QUIMICA

Docente: _____

Integrantes: _____

GUIA DE LABORATORIO: Descomposición del Agua Oxigenada

Fecha _____

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Es posible la descomposición del Peróxido de hidrogeno? y cómo tipo de Productos Se obtienen en esta reacción?

OBJETIVOS

Descomponer Peróxido de hidrogeno Obteniendo una enzima que se encuentre en la papa.

METODO:

REACTIVOS	MATERIALES
agua oxigenada	Botella Plastica
Tiras Papeñas de Pb	Fosforos
	Palillo

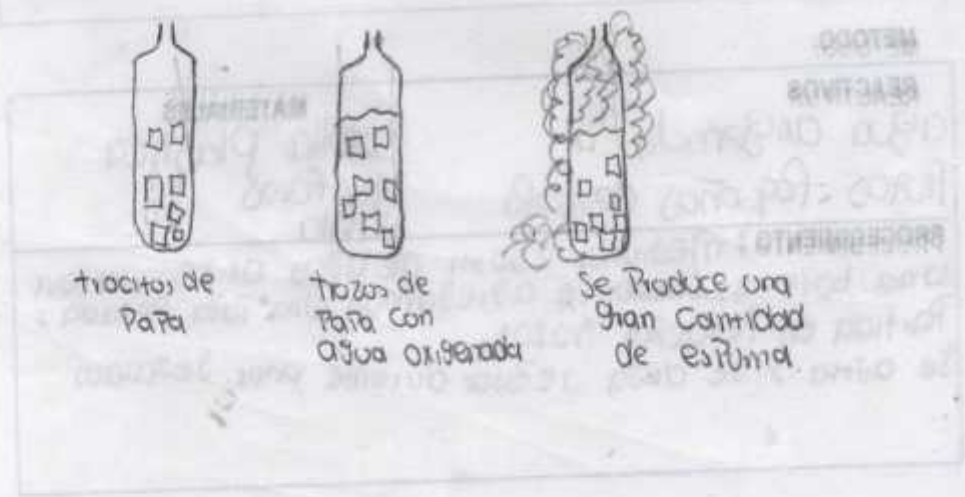
PROCEDIMIENTO: medimos 250 ml de agua oxigenada en una botena, luego le agregamos una papa pelada y partida en pequeños trozos. Se adha y se deja rebojar durante unos segundos

RESULTADOS OBTENIDOS

observamos como se va produciendo la reacción química de descomposición de agua oxigenada, que se puede comprobar con la formación de una espuma blanca que va subiendo hacia la boca de la botella, a esta espuma blanca se le hace un fujón encendido para comprobar la presencia de oxígeno.

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

La descomposición del peróxido de hidrógeno es posible gracias a la presencia de un catalizador presente en la papa. y se evidencia con la formación de espuma, los productos que se obtienen al descomponer el agua oxigenada es oxígeno y agua pura. $H_2O_2 \xrightarrow{\text{papa}} H_2O + O_2$



GUIA 5

PRACTICA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

LABORATORIO DE QUIMICA

Docente: _____

Integrantes: Jhohan Cruz, michel rivero, Yelisa gonzalesGUÍA DE LABORATORIO: botella de humo

Fecha _____

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿que cambios se Presentan al introducir alcohol dentro de una botella de humo y agregarle calor?

OBJETIVOS

analizar los cambios que presenta al verter alcohol dentro de una botella de humo y exponerla al fuego

METODO:

REACTIVOS

Alcohol
humo

MATERIALES

botella de vidrio
Fosforos
Papel

PROCEDIMIENTO

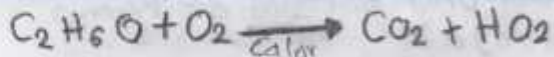
- 1) metemos el Papel Prendido dentro de la botella y dejamos que se llene de humo
- 2) echamos un poco de alcohol dentro de la botella
- 3) Y agitamos
- 4) metemos un Fosforo

RESULTADOS OBTENIDOS

al introducir el fósforo dentro de la botella el humo desaparece en cuestión de segundos

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

al agitar la botella parte del etanol se convierte en vapor dentro de la misma. Y al introducir el fósforo prendido este provoca el calor necesario para que el etanol sufra una reacción de combustión produciendo dióxido de carbono y agua, estos desalojarán el humo de la botella.



INDAGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN CON ESTUDIANTES

RESULTADOS OBTENIDOS

GUIA 5

PRACTICA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

LABORATORIO DE QUIMICA

Docente: Heleno Lasso

Integrantes: Walter Lasso, Carolina Liceth, Nathalia Vivara

GUIA DE LABORATORIO: Oxidacion Xantoxantina

Fecha _____

ANALISIS Y CONCLUSIONES

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Es posible detectar la presencia de proteínas en la clara de huevo mediante una reacción química?

OBJETIVOS

Identificar proteínas presentes en la clara de huevo.

METODO:

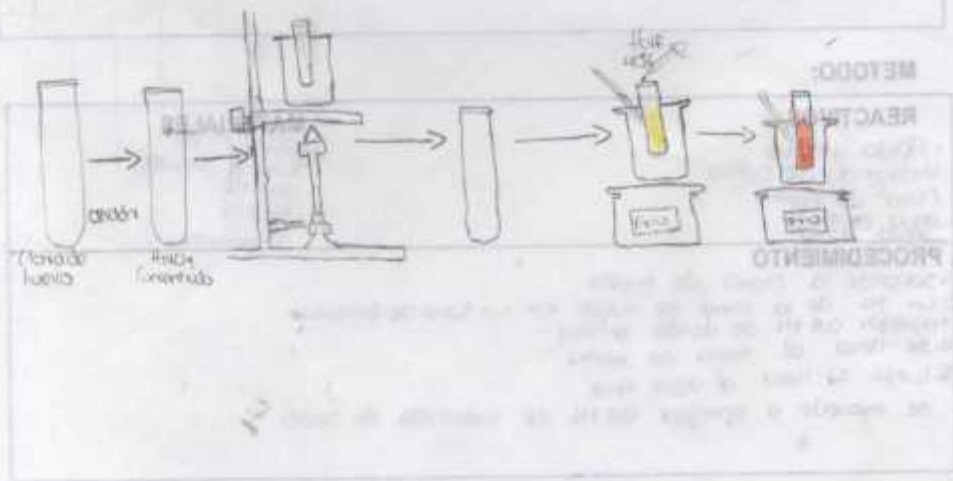
REACTIVOS	MATERIALES
Acido nítrico Hidróxido de sodio Clara de huevo agua caliente agua fría	Pipeta Tubo de ensayo deterso Bebé termómetro
PROCEDIMIENTO 1. Se coloca la clara de huevo 2. En 4L de la clara de huevo en un tubo de ensayo 3. Se agregan 0.5 mL de ácido nítrico 4. Se lleva al baño de maría 5. Luego se lleva al agua fría se procede a agregar 0.5 mL de hidróxido de sodio	

RESULTADOS OBTENIDOS

El resultado obtenido es que la proteína se precipita al ser calentada en un baño de agua hirviendo. Al ser enfriada, el precipitado se vuelve a disolver. Este comportamiento indica que se trata de una proteína que es reversible al calentamiento. Los reactivos utilizados fueron: proteína de huevo, ácido nítrico y hidróxido de sodio.

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

La reacción xantopéica nos permite identificar la presencia de proteínas en la clara de huevo debido a que los reactivos utilizados (ácido nítrico e hidróxido de sodio) reaccionan con los aminoácidos de la proteína a diferente temperatura. Al calentar la muestra con el baño de agua y al seguir la reacción al enfriarse produciendo precipitados de diferente color en el tubo de ensayo.



GUIA 5

PRACTICA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

LABORATORIO DE QUIMICA

Docente: _____

Integrantes: Carolina Cardona, Ana Maria Carabali,Marvi Fernandez CarabaliGUIA DE LABORATORIO: Bomba de cloro y alcohol

Fecha _____

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Que tipo de Fenomeno ocurre si mezclamos cloro en polvo con alcohol dentro de un recipiente cerrado?

OBJETIVOS

Observar el tipo de reacción que ocurre al mezclar cloro y alcohol dentro de un recipiente cerrado

METODO:

REACTIVOS

cloro en polvo
alcohol de Farmacia

MATERIALES

botella Plastica
con tapa

PROCEDIMIENTO

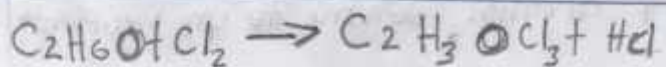
tomamos una botella vacia y le agregamos cloro en polvo (30g) luego agregamos alcohol (100cc) tapamos la botella, la agitamos y la colocamos en un lugar despejado y observamos la reacción

RESULTADOS OBTENIDOS

Después de realizar la mezcla a los (5 segundos) se empezó a liberar un gas dentro de la botella e igualmente mucho calor. poco a poco la botella se fue inflando hasta que no soportó la presión y explotó produjo mucho ruido y calor.

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Al mezclar el cloro y el alcohol se produce una reacción exotérmica que produce mucho calor y ruido y es altamente expansiva debido a que se crea una reacción halogenación de alcoholes que da como consecuencia liberación de gases.



GUIA 5

PRACTICA REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

LABORATORIO DE QUIMICA

Docente: _____

Integrantes: Ashid Carolina, Nardia Yezmin, Melissa Garcia

GUIA DE LABORATORIO: Lanzara de tinta

Fecha _____

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Que tipo de reaccion ocurre si mezclamos en una botella varios componentes solubles e insolubles talos como el agua, el aceite, pintura y alta-seltzer

OBJETIVOS

Deducir el tipo de reaccion que ocurre al mezclar varios elementos solubles e insolubles en un mismo recipiente

METODO:

REACTIVOS	MATERIALES
Agua, aceite, pintura aceite pintura Alta-seltzer	una botella

PROCEDIMIENTO

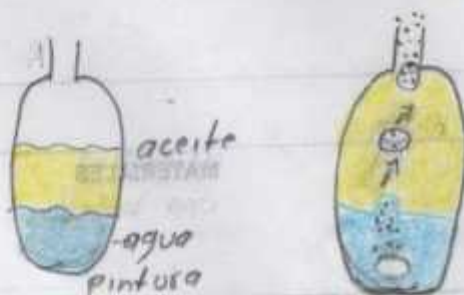
cosemos la botella y la tenemos asta un cuarto luego agregamos la misma cantidad de aceite y despues le agregamos lo ca! de la pintura (Vinilo) y por ultimo le agregamos 2 pastos de alta-seltzer

RESULTADOS OBTENIDOS

Al hacer las pastillas de alka-seltzer comenzo hacer burbujas. El aceite se mantiene por el cima del agua porque es menos denso y cuando añadimos al alka-seltzer esta empieza a disolverse creando un gas. Este gas forma burbujas que al subir, habian punticos de pinturas cuando llegan al borde de la botella estan escapando al gas.

ANALISIS Y CONCLUSIONES

El alka-seltzer contiene bicarbonato de sodio NaHCO_3 el cual produce gas de dióxido de carbono (CO_2) y ácido cítrico que al entrar al contacto con el agua liberan dióxido de carbono en forma de burbujas. Las burbujas forman una espuma que flotan en el agua y también en el aceite y flotan así a la superficie.



RESULTADOS OBTENIDOS GUIA 8

Docente: _____
Integrantes: _____

FECHA: _____

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES PREGUNTA DE INVESTIGACION

La reacción xantoproteica nos permite identificar la presencia de proteínas en la clara de huevo debido a que los reactivos utilizados (ácido nítrico e hidróxido de sodio) reaccionan con los aminoácidos de la proteína a diferente temperatura. Al adicionar el reactivo con el baño de María y al seguir la reacción al frío se producen precipitados de diferente color en el tubo de ensayo.

PROCEDIMIENTO:
REACTIVOS:
MÉTODO:

