



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO  
REACCIÓN QUÍMICA, EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JOSÉ DE VENECIA**

**TERESITA DEL NIÑO JESÚS USUGA ORTIZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
MEDELLÍN, COLOMBIA**

**2012**

**PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO  
REACCIÓN QUÍMICA, EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JOSÉ DE VENECIA**

**TERESITA DEL NIÑO JESÚS USUGA ORTIZ**

**TRABAJO FINAL PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE:**

**MAGISTER EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

**DIRECTORA:**

**PH.D. QUÍMICA EN CIENCIAS BLANCA FABIOLA ESPEJO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
MEDELLÍN, COLOMBIA  
2012**

**PAGINA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Medellín, 23 de Julio de 2012**

**DEDICATORIA**

*A Dios por darme la oportunidad de mejorarme académicamente.*

*A mi familia por la paciencia y amor que me brindaron para adelantar mis estudios*

*A los estudiantes de la institución educativa San José de Venecia, mis profesores y mi asesora la Doctora Blanca Fabiola Espejo quienes hicieron posible la realización de este trabajo.*

*Teresita Usuga.*

A todos y todas de nuevo, muchas gracias.

## RESUMEN

Esta propuesta de investigación surge de la reflexión sobre las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto reacción química en los estudiantes de la educación básica secundaria de la institución educativa San José del municipio de Venecia.

Esta propuesta toma como referente teórico el aprendizaje significativo de Ausubel y lo expuesto por Azcona y colaboradores, con respecto a los prerrequisitos para la enseñanza y aprendizaje del concepto reacción química y las categorías de la enseñanza de la química en las que se especifica que la metodología es cualitativa- descriptiva.

Para la identificación de ideas previas se utilizó un cuestionario; posteriormente se hizo la intervención con dos situaciones prácticas de laboratorio y por último, se analizó el resultado de la producción escrita de los estudiantes; el trabajo se realizó en forma grupal, participativa, colaborativa y con una evaluación permanente.

**Palabras clave:** Reacción química, aprendizaje significativo, categorías y prerrequisitos

## ABSTRACT

*This research proposal arises from the reflection on the difficulties in the process of teaching-learning of the concept of chemical reaction in the students of secondary basic education of the educational institution, St. Joseph of the municipality of Venice.*

*As regards theorist David Ausubel, exposed by R significant learning. Azcona, C. Furio, Intxausti S. and a. Alvarez 2004 with respect to the prerequisites for the teaching and learning of the chemical reaction concept and the teaching of chemistry to manage categories, V, 2007; the methodology is qualitative - descriptive.*

*For the identification of previous ideas using a questionnaire; Subsequently the intervention with two practical situations of laboratory and finally analyzed the outcome of writing of students; the work was carried out in the form group, participatory, collaborative and continuous evaluation.*

*Key words: chemical reaction, significant learning, categories and prerequisites*

---

Contenido	pág.
Resumen	V
Lista de Figuras	VIII
Lista de Tablas	IX
Lista de Anexos	XI
Introducción	8
1. Justificación	11
2. Marco Conceptual	15
3. Objetivos	19
3.1. General	19
3.2. Específicos	19
4. Metodología	21
4.1. Estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza del concepto reacción Química	21
4.1.1. Metas de aprendizaje	22
4.1.2 Descripción del trabajo practico con los estudiantes	22
5. Resultados y Discusiones	29
5.1. Dificultades presentadas en el laboratorio sobre sustancia y forma de abordarlas	29
5.2. Descripción y análisis de cada una de las secciones	31
5.3. Resultados y análisis de las prácticas de laboratorio sobre reacción química	46
6. conclusiones y recomendaciones	59
7. Anexos	63
Bibliografía	108

<b>Lista de Figuras</b>	<b>Pag</b>
Figura 1 Mapa conceptual sobre reacciones químicas (Gómez, 2005).	24
Figura 2 Modelo de la V de Gowin.	26
Figura 3 Representar la reacción por medio de una ecuación química y con un modelo de esferas.	49
Figura 4 Representar la reacción por medio de una ecuación Química, utilizando el modelo de esferas.	52
Figura 5 Representar ecuación con un modelo de esferas, para percibir la recombinación de átomos.	54

---

<b>Lista de Tablas</b>	<b>Pag</b>
Tabla 1.Situación 1. Justificación de la respuesta.	32
Tabla 2. Situación 1. ¿Este fenómeno es físico o químico?	33
Tabla 3. Situación 2. Al reaccionar ocurre una explosión. ¿Por qué?	35
Tabla 4.Situación 2. ¿Es un fenómeno físico o químico?	36
Tabla 5.Situación 2. ¿Qué le han sucedido a las sustancias iniciales?	37
Tabla 6. Situación 2. Diferencia entre cambio físico y cambio químico	38
Tabla 7. Situación 2. Diferencia entre mezcla y combinación	39
Tabla 8. Situación 2. Diferencia entre símbolo químico y fórmula química	40
Tabla 9. Situación 2. Diferencia entre elemento y compuesto	41
Tabla 10. Situación 2. ¿Qué es una reacción química	41
Tabla 11 ¿Qué es una reacción de combustión?	46
Tabla 12 ¿cuáles son los reactivos?	47
Tabla 13 ¿Cuál es el combustible y cual el comburente?	47
Tabla 14¿Qué tipo de sustancia es el humo que se desprende de la reacción y qué características tiene?	48

Tabla 15. ¿Qué tipo de sustancia es el residuo o producto de la reacción y qué características tiene?	48
Tabla 16. ¿Qué clase de reacción química sucedió en la experiencia?	48
Tabla 17. Al residuo formado (óxido de magnesio) se le adiciona agua ¿Qué pasa?	50
Tabla 18 ¿En qué momento(s) de todo el proceso se evidencia que está(n) ocurriendo reacción(es) química(s)?	50
Tabla 19 ¿Qué clase de reacción química ocurre en la segunda parte del experimento?	51
Tabla 20 ¿Qué sustancia se forma en la reacción ocurrida? ¿Cómo se identifica?	51
Tabla 21 ¿Qué significa el cambio de color?	53
Tabla 22 ¿Qué tipo(s) de reacción(s) se presenta en la experiencia? ¿Por qué?	53

---

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Práctica de laboratorio de química: obtención del monocristal de sulfato doble de potasio y aluminio dodecahidratado a partir de la purificación del alumbre comercial	63
Anexo 2: Cuestionario de exploración de ideas previas sobre conceptos básicos de química	71
Anexo 3: Taller de ideas previas sobre el concepto reacción química.	73
Anexo 4: Práctica de laboratorio Nº. 1: Estudio de la combustión de una Sustancia simple, el magnesio; para el aprendizaje del concepto reacción química	75
Anexo 5: Práctica de laboratorio Nº. 2: química de ácidos y bases	81
Anexo 6: Comunicación de los criterios de evaluación	89
Anexo 7: Fotografías evaluación del trabajo realizado por los Estudiantes	91
Anexo 8: Taller de ideas previas sobre el concepto reacción química	93
Anexo 9: Taller de resultados sobre la práctica “la combustión del magnesio”	95
Anexo 10: Mapas conceptuales. Practica 1	99
Anexo 11: Taller de resultados sobre la práctica “ácido-base”	101
Anexo 12: Mapas conceptuales. Practica 2	105
Anexo 13: V de Gowin	107

## INTRODUCCIÓN

En la presente investigación, que ha abordado la enseñanza-aprendizaje del concepto reacción química, se asume que al identificar los errores y obstáculos conceptuales que suelen presentarse en los estudiantes para su comprensión, pueden plantearse referentes para la formulación de una estrategia pedagógica que contribuya a una mayor organización curricular y al incremento de la correspondencia didáctica entre los profesores y los estudiantes para la enseñanza de la química.

Esta investigación se orienta a la sistematización de estrategias didácticas que conduzcan a los estudiantes a la comprensión de las diferentes representaciones a nivel macro, micro y simbólico, del concepto de reacción química (Álzate, 2007), en el contexto del postulado de Jacob “la química moderna transforma sustancias y lenguaje químico; comprender este lenguaje requiere de la identificación de la diversidad de las representaciones de las teorías moleculares, además de las relaciones que se establecen entre lenguaje y modelo”.

El concepto de reacción química es básico en el conjunto de formulaciones contenidas en los currículos de la química; reconociendo que para los estudiantes de educación básica y media en general, surge compleja la interpretación del concepto de cambio químico porque en un primer momento resulta abstracto y requiere ser presentado con un lenguaje específico. Como nuevo para ellos, se planteó la pertinencia de la presente investigación, en aras de aumentar las posibilidades de interiorizar el concepto de reacción química a nivel macroscópico, microscópico y simbólico.

La asimilación personal y adecuada del concepto de “reacción química”, implica para el estudiante un tránsito por otros prerrequisitos cognoscitivos que debe entender para, luego captar la fuerte relación existente entre conceptos tales como: sustancia, átomo, elemento, compuesto, mezcla, cambio químico, cambio físico, molécula, fórmula química y enlace, los cuales componen la estructura curricular que propende por el proceso de enseñanza- aprendizaje de la química.

La novedad de esta investigación radica en la búsqueda de estrategias que permitan dar solución a dificultades anteriormente descritas, desarrollando unas actividades que permiten al alumno interactuar directamente con las sustancias a la vez que relacionan las observaciones de cómo se comportan y cambian una serie de materiales potencialmente significativos; interpretan las reacciones observadas y verbaliza sus propias impresiones, modificando con ello sus preconcepciones y construyendo nuevos conocimientos.

Esta investigación se realizó en 12 sesiones, con una duración 120 minutos cada una e incluye actividades de exploración de ideas previas, introducción de conceptos y procedimientos, consolidación y aplicación de conocimientos, y evaluación permanente; se fundamenta además en el diseño de dos actividades experimentales enfocadas a iniciar la transformación mental en el estudiante de sus representaciones iniciales. En estas actividades, el concepto de “reacción química” se abordó desde el punto de vista de la conservación de la masa y de los diversos efectos producidos en dichas transformaciones.

La metodología de la investigación es cualitativa-descriptiva, ya que las situaciones son descritas en el escenario natural: el aula de clase y el laboratorio. Además el aprendizaje es participativo y colaborativo, ya que en el trabajo científico es importante el trabajo en grupo y la discusión entre sus integrantes porque así es posible avanzar en la construcción del conocimiento y aprovechar las habilidades y actitudes de cada uno de los miembros. Entre los instrumentos utilizados en la investigación relacionamos los siguientes: cuestionarios, diarios de campo, mapas conceptuales, la V de Gowin, solución de tareas y la producción escrita de los estudiantes.



## 1. JUSTIFICACIÓN

Para el ciudadano del siglo XXI es primordial el desarrollo del pensamiento científico ya que todos los días se enfrenta a avances permanentes del conocimiento, en el cual la química ocupa un lugar de gran importancia puesto que ella regula procesos fundamentales para la conservación de cada organismo, desde el más primitivo al más complejo. Quienes se dedican a su estudio realizan aportes continuos en pro del mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, por lo tanto se requiere que los sujetos desarrollen capacidad crítica, reflexiva y analítica para conocer con mayor profundidad su entorno y las conductas con que entran en relación con la naturaleza.

La importancia de la presente investigación, consiste en que los estudiantes de la básica secundaria comprendan de una manera más accesible el concepto de “reacción química”, por ser éste un tema central en la enseñanza-aprendizaje de la química; los métodos tradicionales de enseñanza no discriminan la jerarquía de los conceptos previos que es necesario apropiarse al estudiar la transformación de las sustancias, por lo cual urge llenar el vacío didáctico que permita no sólo diferenciar los conceptos asociados con la “reacción química” sino entender la cadena de relaciones que se establece entre ellos (red conceptual).

Los avances logrados por la didáctica de las Ciencias como cuerpo teórico-práctico de conocimientos están mostrando que no sólo conviene transmitir conceptos abstractos y fórmulas memorísticas para balancear ecuaciones, sino que es necesario además conocer las ideas de los alumnos, saber cómo razonan y aprenden para poder ayudarles a construir los conocimientos químicos.

En esta investigación se vincula lo expuesto por Azcona (Azcona, Furió, Intxausti y Álvarez. 2004) con respecto a los prerrequisitos para la enseñanza y aprendizaje del concepto de cambio químico (reacción química) con la búsqueda de nuevos métodos de enseñanza, teniendo como fundamento que por complejo que sea un concepto o un proceso, o por difícil que resulte en términos de enseñanza tradicional su comprensión, un adecuado diseño pedagógico que permita acercar a los estudiantes a los conceptos de manera gradual y a través de experiencias y actividades significativas que redunden en la aprehensión de los mismos, es posible llegar a que ellos puedan dar cuenta con su propio lenguaje, de una amplia serie de temas como los que enunciamos a continuación:

- Clasificación de los sistemas materiales en mezcla y sustancia.
- Identificación de sustancias simples y compuestas
- Diferenciación entre compuesto y mezcla
- Diferenciación entre cambio químico y cambio físico
- Interpretación de una reacción química en varios niveles de representación
- Interpretación del significado de las formulas químicas.

En esta línea de ideas se pueden atender las recomendaciones didácticas que enfatizan en la importancia de la introducción temprana del modelo corpuscular Álzate (2007), ya que facilita en los estudiantes la aprehensión y la explicación de los fenómenos químicos y por otro lado favorece la comprensión de los estados de la materia. En otras palabras, esta investigadora destaca que para comprender el cambio químico, es necesario que los alumnos se apropien de la idea del enlace entre átomos y de la estructura molecular.

El valor pedagógico de esta investigación se basa en un trabajo práctico de laboratorio, ya que en este recinto sagrado de la ciencia se verifica la interacción mental entre el conocimiento previo de los estudiantes y la nueva información que construyen al verificar los conceptos y relaciones conceptuales, con sus propias observaciones e impresiones dirigidas, para así elaborar nuevos conceptos con sus propias estructuras cognitivas y lingüísticas.

El diseño de esta investigación apunta a resaltar que esta interacción didáctica entre el estudiante, los conceptos, las actividades y experimentos, proporciona la necesaria

direccionalidad en los procesos de diferenciación progresiva y de integración del concepto reacción química y su red conceptual; a la vez, dirige la enseñanza hacia el planteamiento de nuevos casos relacionados con las reacciones, para efectos de la consolidación del aprendizaje, la transferencia del conocimiento asimilado a nuevas situaciones, y el aprendizaje de nuevos conceptos.

De otra parte, esta estrategia también replantea el laboratorio como un escenario apto para ampliar la participación, ya que a través de una actividad práctica estructurada didácticamente, se conduce a los estudiantes a obtener aprendizajes y evaluaciones auténticas. Este escenario exige mayor compromiso del docente y de los estudiantes, propicia nuevas prácticas pedagógicas que favorecen “la participación deliberada de los estudiantes en los procesos de evaluación y a su vez ésta se acrecienta cuando se ofrecen estrategias de enseñanza cercanas y propias a la vida de los estudiantes” Salinas (2011).



## 2. MARCO CONCEPTUAL, DISCIPLINAR Y DE APRENDIZAJE

Se revisa la diversidad de lenguajes que se utilizan durante la enseñanza y explicitan los códigos de cada uno para mejorar la comunicación entre docentes y alumnos, también se considera la reformulación de la propuesta de Johnstone (Galagovsky, et al. 2003) acerca de los tres niveles de pensamiento (macroscópico, microscópico y simbólico) que se requieren para saber química, estos se describen a continuación.

El macroscópico corresponde a las representaciones mentales construidas mediante la información proveniente de nuestros sentidos y adquiridas a partir de la experiencia sensorial directa, basada en propiedades organolépticas.

El nivel submicroscópico, hace referencia a las representaciones abstractas, específicamente modelos asociados a esquemas de partículas. Un ejemplo de este nivel son las imágenes de esferitas que solemos utilizar para describir el estado sólido de una sustancia pura, o sus cambios de estado, o sus transformaciones químicas, que se corresponden con una representación mental de lo que sucede según el modelo particulado de la materia.

El tercer nivel, el simbólico, involucraría formas de expresar conceptos químicos mediante fórmulas, ecuaciones, expresiones matemáticas, gráficos, definiciones etc.

Por otra parte, Vergnaud (1990) destaca la importancia de las representaciones ya que hacen parte de los significantes y de la organización del discurso, partiendo de que el lenguaje cumple varias funciones desde la representación a la comunicación, permitiendo la inferencia como parte activa del razonamiento y finalmente ayudando al avance del conocimiento mediante anticipación, planificación y control de la acción, ya que la actividad lingüística favorece la realización de la tarea y la resolución de problemas.

Teniendo en cuenta que la química es una ciencia, no puede ser solo un sistema de conceptos y teorías que hacen alusión a los fenómenos o acontecimientos, también es experimentación y requiere por tanto de métodos que permitan interacciones entre las características de los objetos o entidades con las capacidades de los sujetos de aprendizaje para interpretar, inferir y predecir, de lo cual se deriva que el objetivo es desarrollar una disciplina científica.

En la enseñanza-aprendizaje de las ciencias son abordados conceptos, teorías y modelos de la química en forma gradual, ya que primero interviene la percepción, luego se van formando las ideas y posteriormente se confrontan con la experiencia y la observación, de tal manera que se adquieren significados. Así, el movimiento elíptico de este proceso lleva a relacionar los nuevos conocimientos con diferentes escenarios, bien sea la vida cotidiana, el aula de clase, documentales y videos, entre otros, para continuar de esta forma en un ciclo progresivo de reelaborar, construir y desaprender nuevas ideas.

Los modelos teóricos de la química han establecido unas categorías conceptuales; en la presente investigación se asume las descritas por Jensen (Álzate, 2007), el cual las clasifica de la siguiente manera: molar, molecular y eléctrica, cuyo grado de complejidad se puede atenuar o disminuir dependiendo el grado de relacionabilidad, es decir, el establecimiento de las relaciones que de ellas se logren, permiten una mejor comprensión de los conocimientos acerca de las sustancias, sus modelos de estructura y las relaciones entre sustancias- comportamientos-modelos estructurales-termodinámica y cinética.

Al concepto de reacción química le subyace el estudio de los comportamientos y las características de las sustancias químicas, las cuales se interpretan a través de sus transformaciones y pueden ser perceptibles de modo directo o indirecto dadas sus cualidades, transformaciones surgen cuando las sustancias son reunidas para formar mezclas o cuando interactúan como combinaciones químicas para formar nuevas sustancias en contextos específicos.

Para la investigadora Álzate(2006) la clasificación guiada de sustancias químicas, permite a los alumnos contextualizar y definir no sólo un conjunto de conceptos ya

anotados, sino también el sistema periódico de los elementos químicos, de tal modo que las sustancias y las fórmulas químicas son percibidas por ellos de un modo racional y dinámico y no como entes estáticos y simbólicos de poco significado; tareas de clasificación química, parecen constituir un espacio para la formación de conceptos y el aprendizaje significativo, subordinado, derivativo y correlativo y en algunos casos supraordenado, cuando se promueve la adquisición de subsumidores adecuados y pertinentes, la interacción con materiales de aula diseñados para la situación y la mediación de la profesora y del lenguaje químico

Esta investigación se enmarca en el aprendizaje significativo, en el cual se asume el conocimiento como una construcción activa del sujeto, se debe proceder de la siguiente manera “averígüese esto y enséñese de acuerdo” (Ausubel, Novak, Hanesian, 1976), en consecuencia es labor del docente averiguar la estructura cognitiva del alumno y enseñar de acuerdo con esta.

Esta teoría de aprendizaje es un estudio de los conceptos y por tanto requiere de la identificación de las diferentes representaciones que tiene el estudiante del concepto de reacción química y de las relaciones que se establecen entre ellas. Según lo expuesto por Moreira y Ausubel (Rodríguez, 2008), el aprendizaje significativo se caracteriza por la adquisición y retención a largo plazo de grandes cuerpos de conocimiento en el aula o en contextos similares, siendo de vital importancia la disposición, el compromiso del estudiante y el establecimiento de organizadores previos (ideas pertinentes que actúan como anclaje para la asimilación de la nueva información).

Moreira explica que la Teoría de David Ausubel plantea dos condiciones: Una primera, que el material de enseñanza sea un material potencialmente significativo, es decir, que tenga significado lógico y psicológico, o sea que esté ajustado a la disciplina específica y que la mente del estudiante asimile la nueva información. La otra condición, es la disposición que debe tener el estudiante para aprender significativa mente, para relacionar de una manera no arbitraria ni literal la nueva información con el conocimiento previo presente en su estructura cognitiva; sin esta condición es casi nula la posibilidad de que se de aprendizaje significativo. Moreira (2000). Para garantizar esto, la estrategia didáctica diseña un material potencialmente significativo, que es un trabajo

práctico de laboratorio, el cual parte del interés que tienen los estudiantes de interactuar e experimentar con las sustancias.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 General**

Diseñar una propuesta pedagógica y didáctica que permita identificar, analizar y transformar las representaciones que tienen los estudiantes del concepto reacción química.

#### **3.2 Específicos**

Explorar, identificar y utilizar el conocimiento previo que tienen los estudiantes de las representaciones del concepto de reacción química en dos situaciones de aula (la clasificación en química y la combustión).

Diseñar las actividades pertinentes para relacionar las diferentes representaciones que tienen los estudiantes del concepto de reacción química a través de sus producciones escritas.

Contribuir al mejoramiento de la práctica docente a través de la investigación en el aula.

Realizar un aporte al mejoramiento de la calidad educativa en la institución educativa San José de Venecia.



#### **4. Metodología**

La población objeto de investigación se ubica en la cabecera municipal del municipio de Venecia, perteneciente a los estratos 1,2 y 3; se trata de un grupo de 40 estudiantes aproximadamente con edades entre 14 y 16 años, de ambos géneros, pertenecientes al grado octavo de educación básica secundaria de la institución educativa San José de Venecia; y cuya prueba piloto tuvo una duración de un periodo académico de diez semanas, con sesiones de ciento veinte minutos.

Estas sesiones incluyen las interrupciones constantes del personal vinculado a la institución y aunque son necesarias para dar información de algunas actividades escolares o para solicitar la presencia de estudiantes en otro lugar del colegio es evidente que afectan el clima académico, bajan el ritmo de trabajo y retrasan las actividades previstas, pero es necesario tener en cuenta este factor a la hora de diseñar una investigación que resista diversos obstáculos y no se deje desviar de su fin.

La estrategia pedagógica y didáctica específica consiste en realizar una actividad de motivación que permita identificar las representaciones iniciales de los estudiantes en relación con el concepto de reacción química, para propiciar luego la transformación de dichas representaciones; el mecanismo para establecer el progreso en la construcción de los significados, formas de significar y actuar de los estudiantes serán los mapas conceptuales o la V heurística de Gowin.

##### **4.1 Estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de reacción química**

### 4.1.1 Metas de aprendizaje

- Reconocer y diferenciar significados para los conceptos: sustancia, mezcla, composición y aplicación en la solución de situaciones químicas.
- Interpretar e identificar las propiedades periódicas de los elementos químicos.
- Reconocer símbolos, formulas químicas moleculares y ecuaciones químicas.
- Usar adecuadamente la ley de conservación de elementos, masa, energía y átomos. en una reacción química.
- Leer, escribir y dibujar de modo reflexivo e interpretativo, las diversas representaciones químicas: molar, molecular y eléctrica.
- Aprendizaje del concepto de reacción química.

### 4.1.2 Descripción del trabajo práctico con los estudiantes

El trabajo con los estudiantes consiste en el estudio de dos situaciones químicas y la comparación de las predicciones hechas con los comportamientos reales observados.

El Laboratorio de Química de la institución cuenta con limitaciones espaciales para un grupo tan numeroso de estudiantes y pocos instrumentos necesarios para las prácticas. Por tal motivo, se seleccionó un grupo de 12 estudiantes muy motivados para el trabajo experimental, quienes llevan a cabo la experiencia del laboratorio y estos mismos se comprometen a socializar el trabajo realizado en el grupo-clase. Se realiza con el grupo seleccionado varias sesiones en jornada extraescolar, con el fin de prepararlos en los procedimientos y las actividades prácticas de laboratorio, de tal manera que den cuenta a sus compañeros del avance obtenido en sus aprendizajes. En cada sesión de clase ellos relatan al grupo-clase sus hallazgos, preguntas y experiencias, lo cual favorece el avance de los procesos de aprendizaje en todos los estudiantes de octavo grado.

#### Secuencia didáctica

- Actividad de exploración de ideas previas

Las actividades de exploración de ideas previas, están formadas por dos partes: la primera tiene en cuenta lo establecido previamente con respecto a la enseñanza del

---

concepto de reacción química y la red conceptual del concepto de sustancia (Azcona, Intxausti y Furió, 2004), por lo tanto se tiene en cuenta en la realización del cuestionario de conocimientos previos. Ver anexo 3, el cual se desarrolla en la sesión 1 y sesión 2. En la segunda parte se realiza una actividad de motivación, la cual incluye una práctica de laboratorio realizada previamente con los estudiantes sobre la obtención de un monocristal. Ver anexo 1 y anexo 2

En la sesión 3 se presenta el video “clases de reacciones químicas”, el cual tiene como propósito mostrar las diferentes formas como se combinan las sustancias, la representación de una reacción química a través de una ecuación química y el significado de los símbolos implícitos en ella. Posteriormente los alumnos realizan un informe del video de forma individual, para después socializar en grupo, donde cada uno expresa en forma oral y escrita sus propias definiciones, las cuales explican voluntariamente en una exposición dialogada con participación activa. Con ello se ayuda a tomar conciencia de que cuando algo se conoce bien, se ha de ser capaz de verbalizarlo (Vergnaud, 1990; Rodríguez, Moreira, Caballero, 2008)

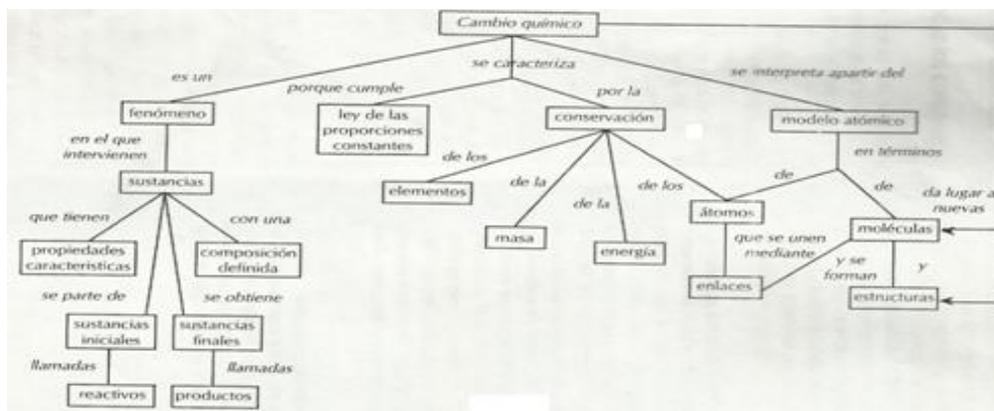
Como ya se mencionó, es necesario conocer lo que los estudiantes creen que saben, porque de acuerdo a ello se planea, organiza y desarrolla la enseñanza para obtener un aprendizaje significativo. Ausubel (1976). Además, la motivación se disminuye de manera considerable cuando el estudiante cree tener un conocimiento suficiente sobre algo y no se le tiene en cuenta, pues es difícil lograr que se interese en la realización de las actividades de enseñanza.

Los datos son construidos desde los diálogos informales profesora-estudiantes, a través de producción escrita de los estudiantes y diario de campo de la profesora.

- Introducción de conceptos y procedimientos

A continuación se presenta el siguiente mapa conceptual, como organizador previo del aprendizaje del concepto de reacción química. Se explica y se enseña cómo construirlo.

**Figura 1. Mapa conceptual sobre cambio químico (Gómez, 2005)**



Según el diagnóstico, se detectaron dificultades en la comprensión de la estructura y composición de la materia, por lo tanto se realizan actividades para suplir estas deficiencias, como:

Rompecabezas con la tabla periódica: en esta actividad teórico-práctica se identifica la clasificación química de los elementos como sustancias simples en metales y clases de metales, semimetales- y no metales; la distribución de los electrones de cada sustancia y su relación con la organización en la tabla periódica, teniendo en cuenta el número atómico, peso atómico, los modelos atómicos, los grupos, los periodos, niveles de valencia, electrones de valencia y las propiedades periódicas, necesarias para entender el concepto de enlace químico. Ver anexo 7. Figuras 3a, 3b y 3c. Esta labor se realizó en la sesión 4.

Modelo molecular corpuscular: actividad práctica útil para representar las uniones entre los partículas (enlaces químicos), afianzar los conceptos de átomo, molécula, formulas moleculares y estructurales, y visualizar la recombinación de átomos y la ley de la conservación de los elementos presentes en los cambios químicos. (Ver anexo 7. Figuras4a, 4b, 4c). Este trabajo se realizó durante la sesión 5 y la sesión 6.

Prácticas de laboratorio.

Después se realizan 2 prácticas de laboratorio (sesiones 7, 8 ,9 y 10), siguiendo una secuencia didáctica de trabajo con los estudiantes:

Primero, la profesora explica a los estudiantes la importancia de las reacciones químicas, ya que hacen parte de numerosos fenómenos con los que interactuamos en la vida cotidiana, como también en los procesos industriales y en el metabolismo del cuerpo humano. “Estas situaciones se constituyen en contenido de la enseñanza y el aprendizaje y el progresivo dominio del conocimiento básico y de experiencias asimiladas en el campo de la química que son punto de partida para poner en acción predicciones de reacciones químicas comunes en la vida cotidiana. Con esta propuesta se pretende poner en acción conceptos, experiencias y representaciones ya asimiladas, potenciando habilidades cognitivas y operacionales y contrastarlas con los comportamientos reales.” (Álzate, Araque, 2010).

Segundo, para la práctica de laboratorio se forman 3 grupos de trabajo cooperativo conformados por 4 estudiantes, el grupo mismo asigna los roles a cada integrante y proceden a realizar el compromiso grupal de trabajo en el laboratorio. Ver Anexo 6.

Tercero, al realizar cada actividad, se presenta la guía de laboratorio con el estándar, las competencias declarativas, procedimentales y actitudinales y se comunican los criterios de evaluación, se realiza la lectura de la guía del laboratorio en los equipos y luego en voz alta para lograr una mejor comprensión de la misma. La profesora aclara las dudas a las preguntas planteadas por los estudiantes. Después, se preparan los instrumentos y materiales de laboratorio necesarios. Finalmente se desarrolla la práctica en el laboratorio de química. Ver anexos 4, 5 y 6.

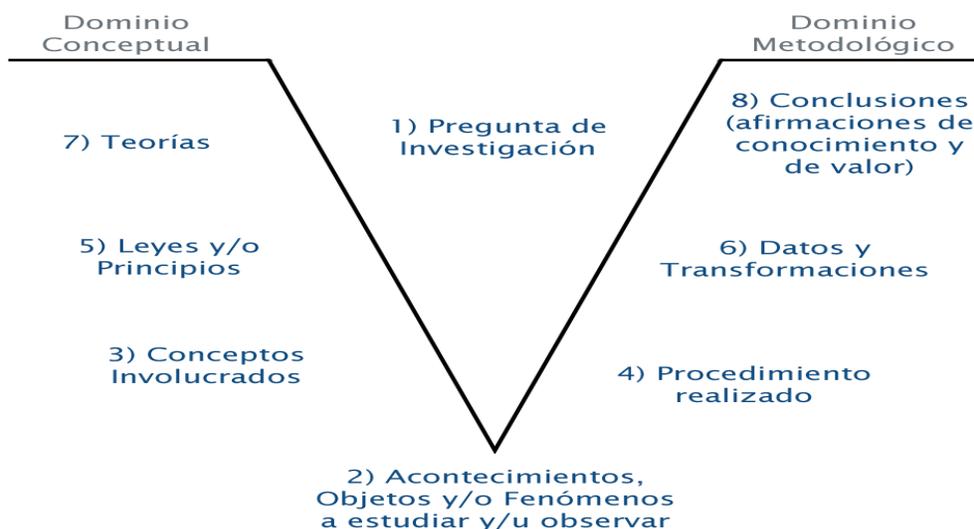
La parte experimental se hace en 12 sesiones extra-clase con los estudiantes seleccionados y luego se socializan en el grupo-clase los hallazgos, las preguntas planteadas y sus producciones. Cada sesión de clase se enriquece con estos aportes y esto favorece el desarrollo de la propuesta en el aula. La metodología aplicada es muy participativa; los monitores exponen, la profesora explica y reafirma conceptos, los estudiantes trabajan en sus grupos colaborativos, se socializan sus producciones y se evalúa cada sesión de clase (Lamus., Usuga. 2012). Ver anexo 7.

- Actividades de estructuración del conocimiento

Actividad individual: El alumno deberá abstraer y explicar las ideas principales construidas a lo largo de las prácticas de laboratorio, del concepto de reacción química a través de la elaboración de mapas conceptuales.

Actividad grupal: los estudiantes en grupos de cuatro, comunicarán las observaciones y reflexiones después de llevar a cabo el trabajo práctico de laboratorio, a través de una V de Gowin y a partir de las producciones escritas realizadas durante la práctica.

**Figura 2 . Modelo de una V de Gowin**



La profesora explica, se construye con los estudiantes la V de Gowin sobre reacción química y luego en el informe de la práctica cada grupo construye la propia (ver anexo 13).

- Actividades de aplicación o transferencia de conocimiento

Consultar las características e importancia del magnesio metálico.

Realizar con tus compañeros una cartelera para el colegio, sobre las reacciones químicas que forman la lluvia ácida y los efectos que tiene sobre la vida.

Consultar el proceso de combustión en un vehículo de transporte.

Consultar por qué se utiliza la mylanta para la acidez estomacal.

Explica por qué es importante conocer el pH de los materiales utilizados en el hogar. Consultar diferentes tipos de indicadores y su rango de coloración, en medio ácido y básico.

- Indicadores.

Para la evaluación del trabajo práctico de los estudiantes en cuanto al análisis de la producción escrita, se tendrán en cuenta los siguientes indicadores: el uso del lenguaje, la relación causal y la calidad conceptual.



---

## 5. Resultados y discusión

### 5.1 Dificultades presentadas en el laboratorio sobre sustancia y forma de abordarlas.

Con anterioridad se desarrolló una práctica de laboratorio “obtención de un monocrystal de sulfato doble de aluminio y potasio” para avanzar en el aprendizaje significativo de conceptos básicos de química: sustancia, mezcla y solubilidad, y propiciar la transformación del discurso de los estudiantes desde el lenguaje común hacia el lenguaje científico. Esta práctica se realizó entre el 22 de marzo al 31 de marzo de 2012, con un grupo de estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa San José de Venecia muy motivados para el trabajo práctico, el cual se llevó a cabo en el Laboratorio de Química. El manual de laboratorio y el taller de ideas previas se pueden visualizar en el anexo 1 y anexo 2. Las dificultades presentadas se describen a continuación:

En la primera actividad de ideas previas sobre los conceptos básicos se evidenció que los estudiantes confunden los conceptos de sustancia y mezcla, de mezcla homogénea y mezcla heterogénea; para ellos la mayoría de materiales, por ejemplo; la leche y el cloruro de sodio  $\text{NaCl}_{(s)}$  (sal común), son “sustancias puras” lo cual también ha sido sustentado (Pozo, Gómez, 2005). Para la comprensión al respecto, se les explica que la sal que consumimos es una mezcla porque se le agregan otros componentes como el yodo; adicionalmente, y utilizando un empaque de leche para analizar sus componentes, también se les hace reflexionar, él porque la leche es una mezcla y no una sustancia pura. Además creen que las mezclas homogéneas no se pueden separar como se hace con las mezclas heterogéneas. En el desarrollo de la experiencia se realizan metodologías sencillas de separación de mezclas para clarificar las dudas anteriores, como filtración, evaporación, decantación y lixiviación.

Cuando se nombran otros materiales como un licor y el agua, confunden la homogeneidad con la pureza y potabilidad, Para mejorar en el aprendizaje se les pone a reflexionar sobre el agua potable que se comercializa como agua pura y no lo es. Se aclara que el concepto de pureza no es biológico sino químico y por lo tanto no tiene que

ver con la presencia o no de microorganismos, sino con la constitución de la sustancia, es decir, que esté formado el 100% por la misma clase de sustancia pura.

Al hacer referencia a los conceptos: soluciones insaturadas y saturadas utilizan términos como “muy clara”, “aguada” “muy espesa”, “muy cargada”, “muy fuerte”, con la observación de los fenómenos y el diálogo mediado por la docente y cada estudiante, ellos se van familiarizando con el nuevo lenguaje y a su vez, adquiriendo el dominio de éstos términos que hacen referencia al manejo adecuado del lenguaje químico.

El concepto de una fase y dos fases lo cambian por: “no se ve” y “si se ve”, al hacer referencia a la homogeneidad y heterogeneidad respectivamente. Se evidencia que los estudiantes comprenden los conceptos pero no los saben expresar muy bien, por lo tanto se les hace reflexionar que una fase es cuando no se diferencian los componentes de la mezcla y dos fases cuando se diferencian dichos componentes.

Cuando se les presenta un compuesto químico, lo confunden con una mezcla; dicen que el compuesto químico tiene varios componentes y que por lo tanto es una mezcla, en este caso, también se aprecia la dificultad en entender la diferencia entre los conceptos de mezcla y combinación, términos muy importantes en la comprensión del concepto reacción química (reagrupación de átomos y formación de nuevas sustancias).

Otros términos químicos que no tienen bien claros, son las fases o estados de agregación de los materiales, por ejemplo un sólido para muchos de ellos, es solo todo lo que es muy duro, se evidenció que los estudiantes desconocen la discontinuidad de la materia, y los gases son la nada para ellos, porque no se ven, no se tocan; para aclarar conceptos se les explica la teoría cinético- molecular, también la composición del aire como mezcla de gases y ellos realizan experimentos sencillos para comprobar que el aire pesa y se propone una práctica posterior sobre la discontinuidad de la materia con el lanzamiento de pelotas de diferentes tamaños a través de una malla o red.

En el desarrollo del laboratorio, se evidenció que a los estudiantes se les dificulta expresar el nombre y la fórmula química del material, pero se les motivó acerca de la importancia que desde la básica ellos se vayan familiarizando con el lenguaje químico y que aprendan el nombre y la fórmula de algunas sustancias muy utilizadas por ellos en

su vida cotidiana como son: el Cloruro de Sodio  $\text{NaCl}_{(s)}$  (sal de cocina), la Sacarosa  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(s)}$  (azúcar de mesa), ácido Clorhídrico  $\text{HCl}_{(l)}$  (ácido muriático), el bicarbonato de Sodio  $\text{NaHCO}_3$  (el bicarbonato) y el Sulfato de Cobre pentahidratado sólido  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{(s)}$  (también utilizado en la purificación de las piscinas), hipoclorito de sodio  $\text{NaClO}$  (acuoso).

Este trabajo sirvió como motivación para continuar el aprendizaje del concepto de reacción química por el entusiasmo despertado en los estudiantes ante el trabajo experimental.

## 5.2 Descripción y análisis en cada una de las sesiones

### Sesión 1:

Después del receso estudiantil de semana santa se inicia el trabajo con el cuestionario de exploración de ideas previas sobre el concepto de reacción química, el cual se realizó el 12 de abril de 2012, Antes de comenzar el aprendizaje del concepto de reacción química con el grupo clase estudiantes, se les presenta un cuestionario con el fin de detectar las ideas previas, el cual consta de 2 situaciones problema descritas a continuación (ver anexo 3).

### Sesión 2:

Se realiza la socialización del presente taller el 16 de abril de 2012.

Se tomó una muestra con 35 estudiantes.

- Descripción y análisis de resultados de la situación 1:

Pregunta 1: Al quemar un poco de alcohol con una cerilla hasta que no quede nada de líquido; se les presenta 3 opciones de respuesta para escoger la correcta.

- a) Los gases obtenidos son el resultado de la vaporización del líquido.
- b) El alcohol es una mezcla de sustancias que se separan cuando se evapora

c) Los gases obtenidos son diferentes al alcohol, que resultan de combinarse este con el oxígeno.

12 estudiantes escogen la opción a), 7 estudiantes la opción b) 12 estudiantes la opción

c) y 3 estudiantes no responden.

Tabla 1: Situación 1, Justificación de la respuesta.

Número de estudiantes	Descripción
8	Al mezclarse se forman gases diferentes
2	Es un combustible que se evapora
8	El alcohol se convierte en alcohol gaseoso
10	El alcohol es una mezcla que se separa en la evaporación
3	Es una mezcla que se combina con el oxígeno del aire
3	No responden

Cuando se quema el alcohol en un plato, este entra en contacto con el oxígeno del aire, en toda la superficie donde los vapores del alcohol se han mezclado con el aire, ocurriendo una reacción de combustión lenta, diferente a si lo hiciéramos con el alcohol en un recipiente y se le colocara fuego debajo en este caso sería un cambio físico.

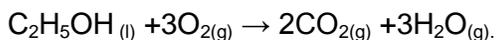
Respuesta correcta:

c) los gases obtenidos son diferentes al alcohol, que resultan de combinarse este con el oxígeno.

12 alumnos aciertan la respuesta verdadera, (c) pero no la justifican adecuadamente, ninguno hace mención de que se trate de una reacción química; todos los alumnos relacionan el fenómeno con la evaporación del alcohol. Igual se evidencia una confusión entre los términos combinar y mezclar al nombrar que se mezclan sustancias para convertirse en gas

Pregunta 2. ¿Este fenómeno es físico o químico? ¿Por qué?

Al combinarse el alcohol con el oxígeno, hay una reacción de combustión liberando bióxido de carbono y agua en forma de vapor, representada por la ecuación:



18 estudiantes responden que es un fenómeno químico, pero al justificar, sólo 3 estudiantes comentan que el alcohol se transforma en otra sustancia; los demás relacionan el fenómeno con mezclas o cambio de estado de líquido a gas, o dicen que es cambio químico, porque para ellos, el alcohol es una sustancia química; relacionándolo inmediatamente con las sustancias del laboratorio; otras situaciones de la vida cotidiana donde aparecen involucradas sustancias químicas no son consideradas como tales.

Tabla 2: situación 1. ¿Este fenómeno es físico o químico? ¿Por qué?

Número de estudiantes	Descripción
3	Físico porque es un cambio de estado
2	Es químico porque se produce un gas
3	Es químico porque deja de ser alcohol y se convierte en otra sustancia
4	Es químico porque el alcohol está formado por varias sustancias químicas
2	Químico porque el fuego se mezcla con el alcohol
5	Es físico porque al vaporizarse sigue siendo alcohol pero en otro estado
4	Es físico porque no cambia la sustancia,
2	Químico porque se mezcla el juego con el alcohol
3	Químico porque se forma una mezcla
6	No responden

- Descripción y análisis de resultados de la situación 2

Reacción del bicarbonato de sodio con ácido acético en un tubo de ensayo tapado.

Se les presenta la reacción entre el ácido acético y el bicarbonato de sodio (conocidos comúnmente como vinagre y soda, respectivamente), en tubo de ensayo tapado. Esta reacción química es muy utilizada por los estudiantes en experiencias anteriores tales como, simulaciones de lava de volcanes; para inflar una bomba; o utilizan el vinagre para reaccionar con la cascara huevo y narrar lo que observan sin ningún análisis reflexivo sobre lo que está sucediendo en el interior de las sustancias.

En este fenómeno ocurre una reacción de neutralización entre un ácido (ácido acético) y una base (bicarbonato de sodio) que implica la formación de una sal (acetato de sodio), gas carbónico gaseoso y agua líquida, la ecuación que representa esta reacción es:



Pregunta 1: Al reaccionar ocurre una explosión. ¿Por qué?

Al solicitar a los alumnos que expliquen lo sucedido, coinciden en la idea de que se produce un gas, el cual es el causante de la explosión por estar encerrado en el tubo; también utilizan términos para referirse a la transformación de sustancias como: se alteran, se juntan, se revuelven, se mezclan, se fusionan y para hacer alusión al gas producido lo expresan como burbujas, vapores, espumas y un estudiante lo relaciona con el fenómeno de hervir. Se evidencia la utilización del lenguaje común en la interpretación de los fenómenos

Tabla 3: situación 2. Al reaccionar ocurre una explosión. ¿Por qué?

Número de estudiantes	Descripción
9	Porque se forma un gas
4	El gas que se produce causa presión por el espacio encerrado
1	Se produce un vapor dentro del tubo
1	El gas lo contiene la soda por eso se utiliza para que los panes crezcan
5	Es una mezcla que forma gases
4	Se juntan las sustancias y hacen presión
2	El vinagre hierve con la soda y produce burbujas
2	Es una particularidad que tienen estas dos sustancias cuando se mezclan
3	Es una reacción química
1	Es por el oxígeno comprimido
2	No responde

Pregunta 2: ¿Es un fenómeno físico o químico?

Al preguntarles si ocurre un cambio químico o físico; 28 alumnos contestan que cambio químico, pero al sustentar solo 7 de ellos, lo relacionan con una reacción química, como una transformación de las sustancias, pero sin ideas sobre la entidad de esas nuevas sustancias resultantes; aunque se les enseñado el concepto de cambio físico y químico en grados anteriores confunden sus definiciones y se les dificulta la observación de dichos cambios en la cotidianidad, por ejemplo, expresan que una gaseosa es una mezcla, pero la relacionan con un cambio químico donde no se pueden separar sus componentes, ya que ignoran una metodología de separación pertinente para este caso.

El cambio químico lo relacionan comúnmente también por la explosión que se produce y el fin de la reacción lo expresan como sustancias que ya no sirven o no se pueden volver a utilizar.

La escasa movilidad entre los diferentes niveles que representan una transformación química, es una consecuencia del insuficiente manejo del nivel microscópico que ponen de manifiesto los alumnos, tal como lo señalan Ben-zvi y colaboradores en 1987 y Hesse y Anderson en 1992 (Galagovsky ,2003).

Tabla 4: situación 2. ¿Es un fenómeno físico o químico?

Número de estudiantes	Descripción
1	Físico ,porque lo vemos a simple vista
2	Químico, porque se juntan los componentes y se transforman
3	Químico, porque producen un gas, el líquido que queda ya no es vinagre
3	Químico, porque se mezclan totalmente y hay una reacción
2	Químico, porque se forman burbujas y humo
2	Físico, porque de todas maneras siguen siendo los mismos componentes
3	Químico, porque hay reacción
3	Es químico, porque no se pueden volver a separar
1	Químico, porque la soda se disuelve en el vinagre.
4	Químico, porque se transforma en sustancias inservibles
1	Físico, porque desaparece el bicarbonato y el vinagre queda
2	Físico, porque ocurre un cambio de estado
7	No responde

Pregunta 3: ¿Qué le ha sucedido a las sustancias iniciales?

Al preguntarles qué sucede con las sustancias iniciales, utilizan los mismos términos: se mezclan, se disuelven, se combinan, se juntan, pasan de sustancias simples a compuestas, se evaporan y no hay una observación más allá de lo perceptible por los sentidos.

Los estudiantes no establecen diferencias entre una mezcla homogénea y un compuesto, por consiguiente en una disolución las sustancias se disuelven lo cual ocasiona una percepción inadecuada del fenómeno ya que las sustancias pueden ser percibidas o no por el alumno, por ejemplo cuando se disuelve azúcar en agua dicen que es un compuesto y hay más dificultad cuando aumenta la complejidad del proceso, como en la interacción de sustancias poco conocidas o una de ellas es un gas, por la diversidad de interpretaciones es de anotar que no todos los comportamientos de las sustancias al disolverse, son perceptibles Andersson (1990).

Tabla 5. Situación 2 ¿Qué le ha sucedido a las sustancias iniciales?

Número de estudiantes	Descripción
1	Se disolvieron
10	-No saben explicar
1	-Antes eran sustancias simples, ahora son compuestas
5	-Se mezclan y quedan inservibles para usarlas de nuevo
2	-Se convierten en otro químico
4	-Se convierten en gas o espuma
5	-Forman un gas y líquido
2	Se combinan con el oxígeno
1	Quedan en una mezcla y no se pueden separar
3	Se combinan

#### Pregunta 4: Diferencia entre cambio físico y cambio químico

Tienen ideas de los cambios que presentan los materiales como: la apariencia, la forma, el estado de segregación, pero no hay conocimiento sobre las transformaciones internas de dichos materiales, por lo cual no hay claridad sobre cuando se presenta un cambio químico o físico, aunque conozcan sus definiciones y ejemplos.

El modelo corpuscular de la materia se utiliza muy poco para explicar sus propiedades y cuando se utiliza se le atribuyen a las partículas propiedades del mundo macroscópico. (Pozo, Gómez, 2000), no se diferencia lo macro de lo micro.

En muchas ocasiones no distinguen entre cambio físico y cambio químico, pudiendo aparecer interpretaciones del proceso de disolución en términos de reacciones y estas últimas interpretarse como si se tratara de una disolución o un cambio de estado (Pozo, Gómez, 2000), en las percepciones no se distingue cuando se forma o no, una nueva sustancia.

Tabla 6: situación 2. Diferencia entre cambio físico y cambio químico

Número de estudiantes	Fenómeno físico	Fenómeno químico
1	Porque se ve a simple vista	no se ve a simple vista
1	No contiene otra sustancia	tiene varias sustancias
1	Cuando hay cambio visible	cuando se produce algo y no vemos
2	Cuando cambia la apariencia	cuando ocurre una reacción
3	Solo cambia físicamente	Cambia todo
4	Cuando se puede separar	No se puede separar
2	Cuando hay un cambio de estado (Sólido a líquido y gaseoso )	sucede una reacción química
2	Es natural	Es mezclado
1	Se mezcla	Se revuelve

15	No se	No se
2	Cambia solo por fuera	cambia por fuera y por dentro

Pregunta 5: Diferencia entre mezclar y combinar

Son términos íntimamente relacionados con los anteriores, por lo tanto, tampoco hay claridad. Para la mayoría de estudiantes significan lo mismo de acuerdo a las respuestas dadas.

4 alumnos dan respuestas más acertadas afirmando que al combinar se forman otras sustancias que no se pueden separar por medios físicos como las mezclas.

Tabla 7: Situación 2. Diferencia entre mezcla y combinación

Número de estudiantes	Mezcla	Combinación
1	Es unir 2 sustancias	Cuando se forma una reacción química
1	Juntar varias sustancias	Unir cosas diversas
2	Se forma algo no químico	Para formar algo químico
3	Sustancias que se unen y se pueden separar	Sustancias que se unen y no se pueden separar
3	Significa lo mismo	
2	Unir varias cosas	Combinar 2 sustancias y se forma una sola
1	Cuando se disuelve una sustancia en otra	Se fusionan las sustancias
3	Unión de 2 o más sustancias	Mezclar sustancias
18	No responde	No responde

Pregunta 6: Diferencia entre símbolo químico y fórmula química.

No responden 15 estudiantes, responden 14 estudiantes, a pesar de que la tasa de respuestas es muy similar, están asociadas a la relación de unión y combinación entre elementos, identifican formulas sencillas, 19 estudiantes reconocen que los símbolos químicos se usan para presentar los elementos químicos en la tabla periódica, se detectan deficiencias al explicar cómo se unen o enlazan los elementos para formar un compuesto, que se representa en una formula.

Tabla 8: Situación 2. Diferencia entre símbolo químico y formula química

Número de estudiantes	Símbolo químico	Formula química
2	Para nombrar a una sustancia química	Unión de varios símbolos químicos
3	Para nombrar los elementos de la tabla periódica	Cuando hay varios elementos químicos juntos
5	Letras para diferenciar un elemento de otro	
5	Na, Fe, H, He.....	H <sub>2</sub> O,
4	Nombre que se le da a un elemento	Nombre que se le da a la combinación de elementos
10	No responde	

Diferencia entre elemento y compuesto.

La tabla muestra los resultado de las respuestas dadas por los estudiantes con respecto a la diferencia entre sustancia simple y compuesta, asocian mezcla con unión de varios elementos, sabe que se encuentran los elementos en la tabla periódica. Para el elemento, solo 5 estudiantes afirman que es una sustancia pero no establecen diferencia alguna, por lo tanto presentan dificultades al diferenciar una sustancia simple y una compuesta.

Tabla 9: Situación 2. Diferencia entre elemento y compuesto.

Número de alumnos	Elemento	Compuesto químico
4	Es una sustancia pura	Es una mezcla
6	Son los de la tabla periódica	Unión de elementos químicos
3	Solo un componente	varios componentes
2	Solo un elemento.	Varios elementos
2	Es como el cobre, el calcio.....	Se compone de elementos químicos
1	Es una sustancia que se ha purificado	
16	No responde	

Tabla 10: Situación 2. ¿Qué es una reacción química? y cite ejemplos.

Número de alumnos	¿Qué es una reacción química?	Ejemplo
9	cuando se juntan elementos y explotan	Cloro granulado con alcohol
1	es un cambio de la materia	Sal de frutas con agua
1	es el producto de la unión de sustancias	Bicarbonato de sodio y vinagre
1	cuando se cambia de estado	Formación de sólidos, líquidos y gases
4	lo que sucede cuando se combinan elementos	Soda con limón
4	es una mezcla de sustancias químicas	Cloro con alcohol
2	-cuando se produce una evaporación	Cloro y alcohol que produce un gas
3	-cuando cambia la sustancia y no se separa	Bicarbonato de sodio y vinagre, porque se produce un gas.

1	es cuando ocurre un cambio de color	Leche con colorantes
8	No responde	No responde

La tasa de respuestas correctas es baja, presentan dificultades al diferenciar un cambio físico de un cambio químico, relacionan una reacción con explosiones, con cambio de estado, con enlace; solo un estudiante manifiesta que se conservan las propiedades de la materia, se les dificulta establecer diferencias entre mezcla y combinación. Relacionan las reacciones químicas con el cambio de color.

### Resumen

Al realizar el análisis de las ideas previas del concepto de reacción química que tienen los estudiantes de la I.E. San José de Venecia se detectaron las siguientes dificultades: poca comprensión de conceptos básicos de la química como sustancia y mezcla, elemento químico y compuesto químico, cambio químico y cambio físico, molécula, representaciones moleculares y corpusculares, combinar y mezclar, lenguaje químico, enlace químico.

Se toma de nuevo lo establecido por Azcona, quien enfatiza en la importancia de los siguientes aspectos para el estudio del cambio químico, "clasificación de sistemas materiales en sustancias y mezclas, identificación de sustancias simples y compuestas, diferenciación entre compuesto y mezcla, diferenciación entre cambio físico y químico, interpretación de una reacción química a varios niveles de representación e interpretación del significado de las fórmulas químicas." (Azcona. et al, 2004) . En el análisis de las ideas previas se evidencian las dificultades que presentan los estudiantes acerca de la comprensión del concepto de reacción química, por lo tanto se tendrá en cuenta en la propuesta del aprendizaje de este concepto.

### Sesión 3

Con previo análisis de los resultados anteriores, se inicia la introducción al estudio concepto de reacción química con el video: "Clases de reacciones químicas" el día 18 de

abril de 2012, con el grupo clase, donde se observa una motivación e interés de la mayoría de estudiantes, se hace un cuestionario al final con las preguntas: ¿Qué entendió?, ¿Qué no entendió?, ¿Qué le llamo la atención? y de una breve explicación del tema. Ver video (cibergrafía 1)

Al contestar las preguntas muchos manifiestan, “entendido todo”, “no tengo ninguna duda”. Se confirma lo expresado previamente Álzate (2007), donde los alumnos afirman que si entienden o aprenden algo, pero al escribirlo están errados”

Les llamó la atención la simbología utilizada en el lenguaje de la química, tales como: las flechas y el triángulo, utilizadas en las ecuaciones químicas para representar formación de gases, desprendimiento de calor, precipitados, formación de nuevas sustancia. Se evidencia su comprensión ya que lo repiten constantemente en otras situaciones presentadas posteriormente.

Los ensayos realizados para el reconocimiento de gases como el hidrogeno y el oxígeno, también lo tienen presente en el desarrollo de clases siguientes.

Manifiestan que les llamó la atención la manera cómo desaparece una sustancia y aparece otra desconocida.

En la descripción del tema, enuncian algunos tipos de reacciones como las de composición y descomposición, exceptuando las de sustitución y doble desplazamiento.

Preguntan sobre el significado de los coeficientes y subíndices en la construcción de las fórmulas químicas.

Preguntan ¿qué significan esas bolas? al hacer referencia al modelo molecular-corpúscular, dificultades que serán abordadas en las sesiones siguientes.

En la semana próxima a esta actividad hay una interrupción del trabajo debido a celebraciones del día del idioma y reuniones que implican desescolarización.

#### Sesión 4

En día 30 de abril se interviene con el grupo seleccionado y luego en el aula clase; con talleres sobre la tabla periódica. Las actividades se realizaron con la ayuda de juegos didácticos como un rompecabezas, lo cual permitió una participación activa e intercambio de ideas de todos los estudiantes, con esta metodología se logró comprender varios conceptos ya mencionados antes como: organización de los elementos en la tabla periódica, en grupos y periodos, metales metaloides, no metales, modelos del átomo, la distribución electrónica de cada elemento, niveles y electrones de valencia, la ley del octeto y las valencias de los elementos para explicar un poco sobre el enlace químico (Ver anexo 7. Figuras 3a, 3b y 3c). Al final cada uno construye el modelo de la tabla periódica.

Se les coloca de consulta: cuáles son las propiedades periódicas, aunque en clase se utilizan solo la electronegatividad, al relacionarla con el enlace químico y el radio atómico para tener en cuenta el tamaño de los átomos en los modelos atómicos, debido a que el tiempo es limitado. También consultan las propiedades de los metales, no metales y metaloides y las clases de enlace químico, se califican y se socializan pero como ya se dijo, no se alcanza a profundizar.

En general hay buena motivación de los estudiantes para los trabajos prácticos todos participaron en la actividad y realizaron las tareas; tuvieron éxito en la construcción de una tabla periódica, identificando las propiedades y las relacionaron con la distribución de los electrones de cada sustancia, memorizaron muchos símbolos químicos, comprendieron y se familiarizaron con otros conceptos como número atómico, peso atómico, otras propiedades periódicas, y algunas valencias utilizadas en formulas químicas sencillas. Ver anexo 7: Figuras, 3a, 3b y 3c.

#### Sesión 5 y 6.

Se realiza en los días 10 y 15 de mayo de 2012.

Se interviene en el aula con las explicaciones sobre el enlace químico, reacción y ecuación química, para esta actividad se utilizaron esferas de icopor y palillos para

explicar los enlaces químicos, formulas químicas, combinación de átomos y moléculas y las leyes de la conservación de la masa y de los átomos en un cambio químico. Ver anexos 7. Figuras 4a, 4b, 4c.

Al realizar la actividad práctica los alumnos manifiestan: “comprendí la ley de conservación de los elementos y el balanceo de ecuaciones”; “aprendí que todas las moléculas no son iguales”; “aprendí a diferenciar una sustancia simple de una compuesta, porque la simple está formada por una sola clase de elemento”; “veo que es más fácil representar una ecuación química con esferas”; “aprendí qué es una molécula”; “aprendí qué es una fórmula molecular”. Este aprendizaje se evidencia realizando luego, ecuaciones sencillas.

En esta sección se realizaron lecturas reflexivas de las ecuaciones de acuerdo a sus niveles de comprensión, ya que, omitieron algunos detalles como la fase en la cual se encuentra una sustancia, las condiciones ambientales de presión y temperatura y/o el número de átomos y moléculas presentes en cada parte de la ecuación.

Con estos modelos se facilita la representación de las moléculas como partículas y la percepción de que ellas tienen diferente composición y diferente dimensión porque están formados por núcleos atómicos de tamaños y volúmenes diferentes.

## Sesión 7 y 8

Días 17 y 23 de mayo de 2012 se realiza la práctica de laboratorio# 1.

A continuación, la profesora pone en acción el trabajo, se hacen las demostraciones y simultáneamente se realiza la solución del taller. Al final de las sesiones los estudiantes construyen un mapa conceptual que da cuenta de sus aprendizajes. Ver anexo 7. Figura 9a y 9b.

Con el objetivo de avanzar en la asimilación de aprendizajes significativos se propone a los estudiantes: Primero, la consulta sobre “Características y usos del magnesio; otros usos de las reacciones de combustión y Consecuencias de las reacciones químicas en

el medio ambiente (“la lluvia ácida”) luego elaboran una cartelera para la Institución Educativa sobre el tema y las socializan con los compañeros.

### 5.3. Resultados y análisis de las prácticas de laboratorio sobre reacciones químicas.

**Práctica 1:** Estudio de la combustión de una sustancia simple “el magnesio”. A continuación se detallan las repuestas dadas por los alumnos al cuestionario después de realizar la práctica con su respectivo análisis.

Tabla 11. ¿Qué es una reacción de combustión?

Grupo 1	Es una oxidación que desprende energía, luz y calor. Es una reacción que produce una energía cualquiera
Grupo 2	Es una reacción exotérmica porque produce energía, es rápida, tiene combustible y comburente.
Grupo 3	Reacción que se da combinando el combustible con el oxígeno, cuando el oxígeno comienza a oxidar el magnesio.

Pregunta 2 de la práctica.

La tasa de respuestas dada por los estudiantes, ante la situación planteada, correspondiente a la pregunta 2, es elevada, ya que en su gran mayoría respondieron en forma correcta. Los alumnos identifican los conceptos relacionados, con la reacción de combustión, debido a la relación que establecen con varios tipos de combustible; la gasolina, el gas, madera, entre otros, ante la respuesta del grupo 1, se les pregunta por el tipo de energía, al no identificarla, manifiestan que la energía tiene varias formas (ley de conservación de la energía), lo cual es correcto.

Tabla 12. ¿Cuáles son los reactivos?

Grupo 1	La cinta de magnesio y oxígeno
Grupo 2	El magnesio y el oxígeno
Grupo 3	Son los que hacen encender la llama

Pregunta 3 de la práctica.

El propósito de la pregunta es la identificación de los reactivos que forman parte de una reacción.

La mayoría expresan de forma sencilla y acertada cuáles son los reactivos; la respuesta del grupo 3 toma los reactivos como requisitos para producir la combustión.

Ya reconocen al oxígeno como un reactivo; antes algunos manifestaban que el fuego era el que reaccionaba con el combustible.” Los alumnos saben cuál es el combustible, sin embargo una mayoría de ellos, en este nivel, no piensan que para arder se necesita oxígeno procedente del aire y que según la cantidad de oxígeno se pueden formar varios compuestos químicos en la combustión” (Martín, 1999).

Tabla 13. ¿Cuál es el combustible y el comburente?

Grupo 1	Cinta de magnesio y oxígeno, respectivamente
Grupo 2	Combustible el magnesio y comburente es el óxido
Grupo 3	Cinta de magnesio y oxígeno, respectivamente

Pregunta 4 de la práctica.

Se evidencia la comprensión de los conceptos de combustible y comburente en su gran mayoría, los cuales forman parte de los reactivos de una reacción química.

Tabla 14 ¿Qué tipo de sustancia es el humo que se desprende de la reacción y qué características tiene?

Grupo 1	Humo blanco opaco
Grupo2	Es una sustancia que sale del calor al juntarse con el magnesio
Grupo3	Es un humo de combustión, gas de oxígeno

Pregunta 5 y 6 de la práctica.

Describen las características macroscópicas observables; pues, de la combustión del magnesio se obtiene óxido de magnesio y se desprende calor por ser una reacción exotérmica.

Tabla 15. ¿Qué tipo de sustancia es el residuo o producto de la reacción y qué características tiene?

Grupo 1	El residuo es un óxido de magnesio, es una ceniza blanca
Grupo 2	El residuo es un óxido de magnesio, es un polvo blanco en grumos
Grupo 3	El residuo es un óxido de magnesio, es una ceniza blanca con un poco de gris

Pregunta 7 y 8 de la práctica.

El propósito de esta pregunta es identificar la nueva sustancia producida en la reacción. Todos aciertan, ya que reconocen la formación de un óxido en la reacción de combustión

Tabla 16. Qué clase de reacción química sucedió en la experiencia?

Grupo 1	Es una reacción de un metal con oxígeno que forma un óxido
Grupo 2	Es una reacción muy fuerte y rápida donde un sólido pasa a

	ceniza
Grupo 3	La cinta de magnesio cambia a ceniza producida por una chispa blanca incandescente.

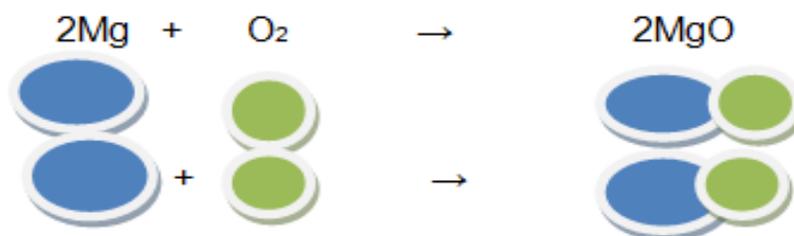
Pregunta 9 de la práctica.

El objetivo de la pregunta es la identificación de los tipos de reacción de la práctica de laboratorio.

Todos dan respuestas acertadas relacionadas con la combustión; como una transformación de sustancias de reactivos a productos.

A nivel microscópico utilizan el modelo de esferas, para mostrar lo que sucede en la reacción, una reagrupación de los átomos (ver anexo 8).

**Figura 3. Representación de una reacción por medio de una ecuación química y con un modelo de esferas.**



Preguntas 10 y 11.

Se evidencia la comprensión de la ley de conservación y representan las partículas participantes, aunque falta avanzar en el concepto de enlace químico y en la construcción de fórmulas estructurales y ubicación en el espacio.

A nivel simbólico, se realizaron trabajos prácticos de identificación de los símbolos de la tabla periódica y sus propiedades, tales como electronegatividad y tamaño atómico, los estudiantes escriben formulas sencillas por analogía, no lo hacen en profundidad por ser la primera vez que se les explica el tema, ya que generalmente es tratado en la educación media, realizan lectura y escritura de símbolos, les llama la atención los subíndices, preguntan por su significado, por lo tanto se inician en el lenguaje de la química y manifiestan su interés en la realización de tareas (ver anexo 7).

### Segunda parte

Tabla 17. Al residuo formado (óxido de magnesio) se le adiciona agua ¿qué pasa?

Grupo 1	No se disuelve todo el óxido y el agua se vuelve blanca
Grupo2	No se disuelve toda la ceniza y cambia de color a blanco
Grupo3	La ceniza de magnesio toma un color gris y no se disolvió del todo

Pregunta 14 de la práctica.

El propósito es diferenciar una mezcla de una reacción química (combinación).

Manifiestan sólo los cambios observados, características macroscópicas de la sustancia diluida en agua, es decir describen a ese nivel lo que sucede, luego se le adiciona un indicador ácido- base para identificar que la nueva sustancia es una base, lo cual lo perciben y manifiestan debido al cambio de color en forma lenta.

Tabla 18 ¿En qué momento(s) de todo el proceso se evidencia que está(n) ocurriendo reacción(es) química(s)?

Grupo 1	En la unión del óxido con el agua y cuando hay cambio de color
Grupo 2	Cuando se quema el magnesio y se vuelve ceniza
Grupo3	Desde que se prendió la candela hubo una reacción(combustión) hasta la última que fue cuando cambió el color

Pregunta 15 de la práctica.

Indican varios momentos donde ocurre reacción química; cuando hay transformación de sustancias, cuando hay cambio de color y el grupo 3 reconoce la combustión del gas presente en el encendedor. Entonces se cumplió el propósito de la pregunta, para la mayoría de estudiantes.

Tabla 19. ¿Qué clase de reacción química ocurre en la segunda parte del experimento?

Grupo 1	Ocurre una reacción de neutralización
Grupo 2	Se combina un óxido con agua
Grupo 3	Al unirse forman una base
Grupo 4	Con el agua se forma un hidróxido, es una reacción de basicidad
Grupo 5	El óxido con agua dio una base llamada hidróxido de magnesio

Pregunta 16 de la práctica.

Los alumnos(as) identificaron con facilidad la reacción al utilizar el indicador, por el cambio de color, como la formación de una base.

En la introducción de la práctica se realizó una breve explicación sobre nomenclatura química siguiendo la secuencia de reacciones metal + oxígeno = óxido + agua = hidróxido.

Tabla 20 ¿Qué sustancia se forma en la reacción ocurrida? ¿Cómo se identifica?

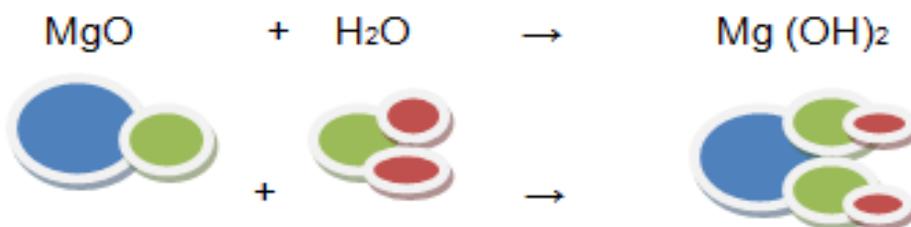
Grupo 1	Es un hidróxido de magnesio es una base y se identifica por el color que tomo minutos después
Grupo 2	Es hidróxido de magnesio $Mg(OH)_2$ y se identifica al adicionarle el indicador
Grupo 3	Es una base o hidróxido de magnesio, se identifica por el cambio de color
Grupo 4	Hidróxido de magnesio que es una base, se identifica con el indicador porque se puso verde.

Grupo 5	Una base muy clarita y poco a poco se hace más fuerte cambiando el color de azul a verde.
---------	---

Pregunta 17 y 18 de la práctica.

Se utilizó el indicador para corroborar la formación de una base, esto lo manifiestan los estudiantes en la respuesta.

**Figura 4. Representación de la reacción por medio de una ecuación química, utilizando el modelo de esferas.**



Sesión 9 y 10

Se realiza la práctica de laboratorio 2 los días 24 y 25 de mayo de 2012, con el desarrollo del cuestionario correspondiente. Es importante tener en cuenta las dificultades presentadas tanto de espacio como de tiempo, debido a las actividades extracurriculares que se presentan continuamente, la falta de disposición de alumnos en horarios diferentes a la jornada académica y la falta de un laboratorio adecuado para las prácticas.

**Práctica 2:** química de ácidos y bases.

A continuación se detallan las repuestas dadas por los alumnos, con su respectivo análisis, después de realizar la práctica.

En varios vasos transparentes se depositan los líquidos que se desean valorar, cada uno bien numerado y marcado con su respectivo nombre, luego a cada uno se le va añadiendo el indicador, en este caso la solución preparada con el repollo morado.

Después de observar la coloración y registrar los resultados en cada caso, colocando el nombre respectivo (ver anexo 7), se procede a contestar las preguntas.

Tabla 21. ¿Qué significa el cambio de color?

Grupo 1	Significa el nivel de acidez y basicidad
Grupo 2	Significa que hay una reacción entre dos sustancias
Grupo 3	Quiere decir la acidez y basicidad de una sustancia
Grupo 4	Indica el pH de la sustancia
Grupo 5	Significa el nivel de acidez y basicidad del sustancia

Los alumnos responden correctamente verificando la función del indicador, en nuestro caso el repollo morado.

Tabla 22. ¿Qué tipo(s) de reacción(s) se presenta en la experiencia ¿Por qué?

Grupo 1	Cambios de color, por la combinación de sustancias básicas con ácidos
Grupo 2	Reacciones de neutralización por la unión de una base con un ácido
Grupo3	Cambio de color por el pH porque el ph es sensible a los ácidos y bases
Grupo4	Cambio de color por el indicador porque se hace evidente los pH de cada material
Grupo 5	Cambio de color porque el pH no es igual en cada sustancia

Al utilizar el indicador los estudiantes identifican fácilmente las características de las los materiales por ser observable el color, describen con claridad las observaciones.

A continuación se exprime un limón en un vaso y en otro se coloca dos cucharadas de bicarbonato de sodio, se añade gotas del indicador a cada uno.

Al vaso que contiene limón con el indicador se añade poco a poco el bicarbonato de sodio), se agita la solución y se anotan las observaciones.

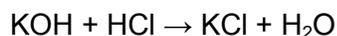
Anote las observaciones en cada caso.

13. ¿Qué clase de reacción ocurre? ¿Por qué?

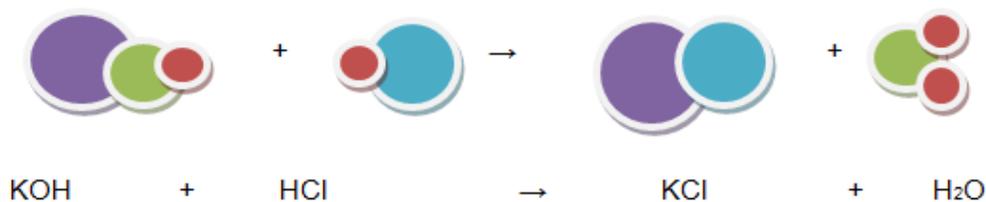
Todos contestan que es una reacción de neutralización porque se combina un ácido con una base, son respuestas correctas ya que están verificando y relacionando los conceptos teóricos con la realidad. Identifican el concepto de neutralización por el aumento del pH y su respectivo cambio de color.

Debido a la complejidad de la nomenclatura de ácidos, base y sales, estos temas serán abordados en cursos posteriores de química.

A continuación se escribe una ecuación sencilla de una reacción de neutralización



**Figura 5. Representación de esta ecuación con un modelo de esferas, para percibir la recombinación de átomos.**



Por medio del modelo de esferas comprenden la recombinación de átomos y la ley de la conservación de los elementos y de la masa a nivel microscópico (ver anexo 7). El trabajo con el modelo de esferas le permite al estudiante transitar de la representación microscópica a la representación simbólica.

18. Realiza una lectura reflexiva de la ecuación.

El propósito de esta pregunta es identificar el nivel de comprensión del lenguaje químico que tienen los estudiantes, para tal efecto se tiene en cuenta los siguientes indicadores:

el uso del lenguaje y la calidad conceptual en la lectura de fórmulas y ecuaciones químicas.

En los ejercicios todos los grupos describieron en forma correcta, de acuerdo a su nivel de comprensión, el uso del lenguaje al realizar la lectura reflexiva de la ecuación propuesta.

Sesión 11 y 12.

Al finalizar las actividades experimentales los estudiantes realizan o completan los mapas conceptuales y la V de Gowin y plantean nuevas preguntas; esta actividad tiene como propósito ayudar al estudiante a construir el conocimiento por medio de la interacción entre el material potencialmente significativo, la profesora, los compañeros y las acciones recursivas utilizadas. Luego los estudiantes realizan consultas y carteleras con el fin de aplicar los conocimientos en otras situaciones.

Resumen de las prácticas de laboratorio:

El trabajo práctico de laboratorio favoreció la motivación de los estudiantes, el compromiso por el tema de estudio y la organización autónoma en los equipos para intercambiar labores. Esto hizo que fuera un trabajo participativo y que llevara a la autorregulación de los aprendizajes, evidenciando así que la actividad del laboratorio puede ser planeada, diseñada y evaluada como una actividad auténtica de enseñanza y de aprendizaje (Jorba, Sanmartin ,1994).

Los estudiantes seleccionados realizaron las actividades señaladas, siguiendo la metodología adecuada y a la vez expusieron al grupo-clase los procedimientos realizados; se observó que plantearon relaciones coherentes entre los conceptos: diferencia entre sustancias y mezclas, identificación de sustancias simples y compuestas, diferencia entre un compuesto y una mezcla, diferencia entre cambio físico y químico, interpretación de una reacción química a varios niveles de representación e

interpretación del significado de las fórmulas químicas, reactivos, productos, la forma como se enlazan los átomos.

En una mayoría de estudiantes se nota que hubo mayor apropiación de los aprendizajes y se incrementaron los niveles de comprensión, como lo plantean previamente algunos investigadores (Salina, 2011; Jorba, Sanmartín, 1994). De forma general, el grupo de estudiantes comprende lo que discuten en la clase, logra conectarse con situaciones auténticas, habitan en espacios de confianza, tiene a su disposición un andamiaje para intervenir, para formarse.

Se establecieron mejores relaciones entre la docente y los estudiantes y de estos con sus pares, hubo incremento en la autonomía, las relaciones fueron más respetuosas, se aumentaron los niveles de motivación y tolerancia grupal, aunque algunos estudiantes se dispersan y desmotivan, debido a la falta de comprensión de muchos términos que no fue posible abordar por la falta del tiempo y espacio.

Los estudiantes comprendieron cada uno de los procedimientos descritos en el laboratorio ya que contaron con el acompañamiento permanente de la docente; sin embargo los procedimientos no fueron los ideales por la falta de materiales y espacios adecuados. Hubo gran participación en el planteamiento y solución a las preguntas las cuales tenían la siguiente estructura: las primeras permitían identificar el pensamiento de los estudiantes a nivel macroscópico donde hacían descripciones de los fenómenos observados.

Los mapas conceptuales realizados por los diferentes grupos dan cuenta de los aprendizajes, pues sus expresiones verbales cambiaron hacia unas más próximas al lenguaje usado por los expertos y porque fueron capaces de explicar a sus compañeros los conceptos y procedimientos propios del laboratorio (Moreira, 2000; Rodríguez, Caballero, 2008) Otra evidencia es el uso un poco más generalizado de los símbolos químicos y de las fórmulas químicas para nombrar las sustancias.

Se puede evidenciar que realmente hubo avance en el aprendizaje significativo de los conceptos estudiados, cuando identifican ciertas reacciones cotidianas que no son solamente explosiones como creían antes; cuando aprecian la transformación de

sustancias por la recombinación de átomos a nivel microscópico; cuando diferencian las reacciones químicas de los cambios físicos, cuando saben el significado de los símbolos y las fórmulas químicas para interpretar una reacción química, aunque no están en capacidad de construir una fórmula, dado el nombre de la sustancia.



## **6. Conclusiones y recomendaciones**

Esta propuesta pedagógica y didáctica para la enseñanza- aprendizaje del concepto "reacción química" se logró mediante la planeación cuidadosa, recursiva, creativa e innovadora; las prácticas se realizaron de forma organizada, coherente, contextualizada, motivadora y dinamizadora de procesos cognitivos y se aportó al desarrollo de una evaluación integral, que tenga en cuenta todo el proceso de principio a fin, que involucre la participación de los estudiantes y los transforme en su lenguaje, en sus formas de pensar y hacer la ciencia desde la escuela.

Se requiere el compromiso y la responsabilidad de diversos actores, diferentes modalidades de participación y de estrategias implementadas; en cuanto al rol de los docentes es preciso que sean comprometidos, flexibles, abiertos al cambio, dispuestos a aprender, reflexivos y entusiastas; finalmente es necesaria la generación de un clima de aprendizaje y participación que fomente la investigación y el uso de una metodología activa (Hirmas y Blanco, 2009).

Esta experiencia investigativa pone en evidencia que la investigación es factible, dinámica, flexible, continua, abierta a ser implementada en la enseñanza básica en cualquier grado, en los espacios del laboratorio de química de cualquier Institución Educativa para avanzar en los aprendizajes.

Se comprueba por tanto que los laboratorios deben ser implementados en la escuela, no como hasta ahora se han realizado –en el esquema de seguir una receta de cocina, es decir, sólo para comprobar una ley o fenómeno (Hirmas y Blanco, 2009), sino que el laboratorio debe ser un espacio bien dotado de materiales y con fácil acceso, partiendo de que los materiales utilizados fueron muy comunes, económicos y fueron incluso adquiridos por los estudiantes.

Se generó una concientización en otros compañeros docentes del área de ciencias naturales en la educación básica orientada a superar el prejuicio de que los estudiantes del grado octavo o grados inferiores no están en la capacidad de asimilar el concepto de reacción química por su gran complejidad; este prejuicio se evidenció al recibir una respuesta negativa a la pregunta: ¿los estudiantes de octavo grado están en capacidad de comprender el concepto de reacción química?

Se logró un alto porcentaje en los resultados esperados siguiendo algunas recomendaciones de expertos en pedagogía (Ausubel, Novak, Hanesian, 1976), de usar un material de aprendizaje significativo y comprobando que “la significatividad del aprendizaje es un proceso progresivo que requiere de tiempo (Vergnaud, 1990; Moreira, 2000), por eso, el énfasis se hizo en la disposición de los estudiantes a una actitud reflexiva, abierta al diálogo y la comunicación de sus ideas y dudas en forma oral o escrita y en las evidencias de los aprendizajes que lograron.

Se constató que cuando las prácticas de laboratorio surgen de problemas reales y son realmente significativas para ellos y conllevan a aprendizajes auténticos (Vergnaud, 1990; Moreira, 2000), así mismo, a la apropiación científica de la ciencia por parte de estas generaciones de jóvenes y a motivar a muchos de ellos para continuar explorando la investigación y carreras afines con la ciencia, además para que se fomenten los individuos autónomos, reflexivos, demócratas y libre pensadores.

Los estudiantes cumplieron con los indicadores propuestos en los prerrequisitos para el aprendizaje del concepto de reacción química y los criterios de evaluación, se motivaron a consultar por su propia cuenta sobre las aplicaciones de las reacciones químicas ya que las relacionaron fácilmente con la vida cotidiana, lo que se evidenció en los conversatorios hechos en clase.

Esta propuesta didáctica es un aporte al mejoramiento de la calidad educativa de la institución educativa de Venecia por ser un nuevo recurso útil y novedoso donde se evidenció ánimo e interés de los estudiantes que es uno de los requisitos para el aprendizaje y además que se puede implementar en cualquier grado de la educación básica y media.

Se facilitó a los estudiantes el tránsito entre las representaciones macroscópicas, microscópicas y simbólicas según los propósitos establecidos en esta investigación aprovechando lo expuesto por Johnstone (Vergnaud 1990), en sus investigaciones según las cuales existe una baja articulación entre dichas representaciones por parte de los estudiantes; se logró entonces comprobar que actividad lingüística favorece la realización de la tarea y la resolución de problemas ya que los estudiantes incrementaron sus capacidades discursivas para el razonamiento, la inferencia, la anticipación, la planificación y el control de la acción.

Se articularon los aportes de la investigadora Álzate (2006), orientados al diseño de pedagogías de clasificación guiadas que permitan a los alumnos contextualizar y conceptualizar no sólo un conjunto de conceptos ya anotados, sino también el sistema periódico de los elementos químicos, con lo cual se contribuyó a incrementar la capacidad de los estudiantes para percibir de un modo racional y dinámico las sustancias químicas y no como entes estáticos y simbólicos de poco significado.

Se aporta con esta investigación a lograr un mayor compromiso de los docentes en la implementación de estrategias pedagógicas y didácticas que incluyan el apropiarse de las dificultades surgidas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los conceptos químicos para luego abordarlas en las propuestas pedagógicas que se diseñen, adaptadas a los niveles y grados en que se desarrolla el estudiante.



## 7. ANEXOS

### **Anexo1: Práctica de laboratorio de química: obtención del monocristal de sulfato doble de potasio y aluminio dodecahidratado $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O_{(s)}$ a partir de la purificación del alumbre comercial**

#### INTRODUCCIÓN

El proceso de la obtención del monocristal de sulfato doble de potasio y aluminio dodecahidratado  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O_{(s)}$ , en el laboratorio es una forma muy llamativa en el área de la química, para comprobar cómo se organizan los átomos y/o moléculas en el estado sólido, dándole a los materiales una característica fundamental de cristalinidad.

En este proceso es importante una aproximación al aprendizaje de los conceptos: sustancia, mezcla, mezcla homogénea, mezcla heterogénea, solubilidad, soluto, solvente, fase, sólido cristalino, monocristal y metodologías de separación de mezclas como: decantación, filtración, evaporación, cristalización, lixiviación y sedimentación. (Alzate.2009)

#### ESTÁNDAR

Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de sustancias y mezclas y las propiedades físicas y químicas que la constituyen (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

#### COMPETENCIAS

- Estructura relaciones entre los conceptos: sustancia, mezcla, mezcla homogénea, mezcla heterogénea, solubilidad, metodologías de separación de mezclas y su utilización en la resolución de problemas.

Identifica y usa adecuadamente el lenguaje de la química: fórmulas químicas relativas y moleculares y sus respectivos nombres químicos

Comunica los resultados del laboratorio y argumenta adecuadamente las respuestas a las preguntas planteadas.

- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias químicas, instrumentos y equipos cuando realiza actividades en el laboratorio y en su vida cotidiana.

- Cumple la función que le corresponde cuando trabaja en grupos colaborativos y respeta las de sus compañeros de equipo.
- Trabaja con orden, disciplina y respeto por las normas de trabajo en el laboratorio de química.

## MATERIALES

Por cada grupo de trabajo de 5 estudiantes se deben tener los materiales del laboratorio listos y completos, teniendo en cuenta que el utilero del grupo es quien se encarga de transportarlos a su sitio de trabajo cada vez que se realice una sesión práctica y de dejarlos bien limpios y secos de regreso en el sitio inicial.

- 1 Mortero con su mango
- 1 embudo
- 1 balanza
- 1 soporte metálico con aro
- 1 papel de filtro
- 1 caja de petri o vidrio de reloj
- 2 frascos de vidrio o beaker de 250 ml.
- 1 varilla de vidrio o un mezclador
- 1 mechero bunsen o mechero de alcohol
- 150 ml. de agua
- 60 gramos de alumbre comercial

## PROCEDIMIENTO

En tu equipo de trabajo colaborativo reflexiona cada proceso que se realice de la práctica de laboratorio y responde las preguntas planteadas. Escribe a un lado de la guía tus propias preguntas al respecto

Reflexiona: ¿Cuánto alumbre tienen que masar para disolver completamente en 150 ml de agua?\_\_\_\_\_ ¿Te acuerdas del concepto de solubilidad?\_\_\_\_\_

Para formar los cristales del alumbre común, sulfato doble de potasio y aluminio,  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O_{(s)}$ , se emplea una relación de 35,5 g de alumbre por 100.0 ml de agua para preparar las disoluciones. Esa es la Solubilidad de este material.

Calcula la masa de 60.0 gramos del alumbre comercial, en una balanza triple brazo cuidando de no desperdiciar material y de ser exactos en la medida obtenida. ¿Por qué se deben tener estos cuidados al masar las sustancias químicas?\_\_\_\_\_

Se coloca el material en un mortero y se procede a macerar muy bien evitando al máximo regar material Maceración de la piedra alumbre hasta obtener un polvo fino. ¿Por qué se deben tener estas precauciones al macerar?\_\_\_\_\_

Observa cuidadosamente el alumbre, el sulfato doble de potasio y aluminio dodecahidratado  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O_{(s)}$ , ¿Qué clase de material es, una sustancia o una mezcla?\_\_\_\_\_¿Porqué?\_\_\_\_\_

—

Se observan impurezas, por eso decimos que es una mezcla ¿de qué tipo? ¿Homogénea o Heterogénea?\_\_\_\_\_

Se realizan 5 lavados con 30 ml de agua líquida  $H_2O_{(l)}$  cada uno. La mezcla obtenida después de los lavados se lleva a otro recipiente, de esta manera se garantiza que el sólido quede lo mayor posible libre de impurezas.

¿Por qué el material debe quedar libre de impurezas? \_\_\_\_\_

La mezcla líquida qué clase de mezcla es ¿Homogénea o Heterogénea? \_\_\_\_\_ ¿Por qué?\_\_\_\_\_

¿Dónde quedan las impurezas?\_\_\_\_\_

Observa el sedimento que queda decantado en el fondo del beaker y registra lo observado en tu cuaderno.

Luego al adicionar agua para los lavados, reflexiona acerca de ¿Qué clase de mezcla resulta en la parte sobrenadante?

¿Qué tipo de mezcla resulta cuando queda soluto sin disolver?\_\_\_\_\_ Ahora filtra con mucho cuidado para no perder nada de la solución, ¿por qué?, ¿qué sucede si botamos parte de la solución?

¿Qué es filtración? ¿Por qué es necesario realizar este proceso físico? \_\_\_\_\_

La mezcla transferida al otro recipiente se deja un mínimo de 24 horas en reposo, con esto se garantiza que las partículas sólidas (suciedad) sedimenten.

¿Por qué se realiza este procedimiento? ¿Qué proceso físico ocurre y qué significa?

\_\_\_\_\_

La mezcla líquida que queda sobrenadante después del reposo, es decantada, para garantizar así la obtención de la solución de  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}_{(ac)}$ ; esta solución es llevada al recipiente que contiene el sólido que ha quedado después de los lavados en el paso (2), se deja el recipiente sellado para permitir una saturación por tiempo de la solución.

¿Qué es decantación? ¿Para qué se hace todo este procedimiento?

\_\_\_\_\_

Luego de dejar esta mezcla en reposo por un tiempo mínimo de 24 horas, se observa todavía sólido que no ha sido disuelto, se ha garantizado que la solución está saturada.

¿Recuerdas el concepto de solución saturada?

\_\_\_\_\_

Toma una muestra muy pequeña (20 ml) de la solución (alícuota), se lleva a la caja de petri para obtener mediante el proceso de evaporación las semillas del cristal de  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}_{(s)}$  por evaporación del agua para ello se deja reposar 24 horas.

¿En qué consiste el proceso físico de la evaporación? \_\_\_\_\_

Cuando se tienen las semillas, se procede a escoger la mejor formada, y a sujetarla con un hilo fino (ó un cabello) y luego esta se introduce en la solución obtenida.

La solución sobresaturada que contiene la semilla de cristal suspendida se deja en reposo y tapada con un vidrio de reloj o un papel, durante varios días (8 días), se tiene

cuidado de rotular el beaker y colocar la fecha, se coloca en un lugar visible para continuar con la observación muy cuidadosa.

Cada estudiante va registrando cada día sus hallazgos en su cuaderno.

Observa con mucho cuidado: ¿Cómo cristaliza el sulfato doble de potasio y aluminio,  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O_{(s)}$ ? \_\_\_\_\_

El Sulfato doble de Potasio y Aluminio,  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O_{(s)}$  forma fácilmente cristales incoloros con forma de octaedros, es decir, como dos pirámides unidas por sus bases.

¿A qué crees que se deba el que este sólido cristalino forme este tipo de cristal?

\_\_\_\_\_

En la balanza triple brazo mide la masa del cristal obtenido, coloca el cristal sobre un papel de filtro previamente masado. Compara este dato obtenido con la cantidad de material que masó al inicio de la práctica.

¿Cuánto masó el cristal? \_\_\_\_\_

¿Qué sucedió? \_\_\_\_\_

¿Por qué la masa del cristal es mucho menor que la cantidad inicial si se cuidó en el proceso de no desperdiciar material?

\_\_\_\_\_

Organiza un diagrama de flujo que represente el proceso de la obtención del monocristal.

Registra las observaciones de todo el proceso de la práctica en el cuaderno de notas y las preguntas que vayas formulando en el transcurso de la práctica.

#### PREGUNTAS QUE ORIENTAN LAS REFLEXION DEL LABORATORIO

- ¿Cuál es el motivo por el cual luego de realizar la filtración se debe dejar la solución en reposo?
- ¿En qué parte del procedimiento se garantiza la obtención de una solución saturada?
- ¿Qué sucedería si la solución en la cual se introduce la semilla de cristal no estuviera saturada?

- ¿Cuántas moléculas constituyen el monocristal de sulfato doble de potasio y aluminio y la celda unitaria?

#### Aplicaciones del laboratorio

- ❖ Consultar en el grupo de trabajo sobre la importancia del alumbre y su uso en el Municipio de Venecia.
- ❖ Elaborar con tus compañeros una cartelera para el Colegio, sobre salud ocupacional en los centros recreacionales y la incidencia en la salud de los trabajadores por la manipulación inadecuada del alumbre y del sulfato de cobre.
- ❖ Consultar en el grupo de trabajo sobre los sólidos cristalinos: qué son, propiedades químicas y físicas, los sistemas cristalinos, las formaciones cristalinas en la naturaleza y qué otras sustancias de uso son sólidos cristalinos. ( 2, Cibergrafía ).





## Anexo2: Cuestionario de exploración de ideas previas sobre conceptos básicos de química

En la cotidianidad nos encontramos con una gran cantidad de materiales los cuales algunos de ellos están conformados de una sola clase de sustancia y otros, la gran mayoría, están conformados de dos o más clases de sustancias, es decir, son mezclas de sustancias.

a. ¿Cómo podemos diferenciar estos materiales?

---

b. Recuerda: ¿Qué es sustancia?

---

c. Recuerda: ¿Qué es una mezcla?

---

d. Algunas mezclas aparentan estar conformadas por una sola clase de sustancia. Recuerda: ¿Cuáles son?\_\_\_\_\_

e. En otras mezclas se observa a simple vista sus componentes, recuerda: ¿Cuáles son?

---

Se presentan a los estudiantes dos frascos de vidrio transparente debidamente rotulados que contienen: uno Sulfato de Cobre pentahidratado  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ , comercial sólido y el otro sulfato doble de potasio y aluminio dodecahidratado  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ , comercial sólido (piedra alumbre), los cuales son materiales muy utilizados en Venecia para el tratamiento de las aguas de las piscinas.

f. ¿Qué clase de material crees que es cada uno: Sustancia o mezcla? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

g. Si dices que es una mezcla, ¿Qué clase de mezcla es: homogénea o heterogénea? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

g. Sabes ¿Qué son los cristales? \_\_\_\_\_

i. ¿Cómo se forman?

\_\_\_\_\_

j. ¿qué utilidad tienen?

\_\_\_\_\_

k. Explica el tratamiento que hacen en las piscinas aquí en Venecia, utilizando el sulfato doble de potasio y aluminio dodecahidratado  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O_{(s)}$  (piedra alumbre)

### Anexo 3: Taller de ideas previas sobre el concepto reacción química

Nombre: \_\_\_\_\_ grado \_\_\_\_\_

A continuación se presentan dos situaciones cotidianas, de acuerdo a tus conocimientos responde las actividades propuestas.

Se quema con una cerilla un poco de alcohol, en un plato, hasta que no quede nada de líquido. Indica cuál de las siguientes proposiciones es correcta



- a. Los gases obtenidos son el resultado de la vaporización del líquido. Es decir seguirá siendo alcohol pero en estado gaseoso.
- b. El alcohol es una mezcla de sustancias que se separan cuando se vaporizan.
- c. Entre los gases obtenidos hay gases diferentes al alcohol, que resultan de combinarse éste con el oxígeno (Parga., Ibarra, 2000).

Justifica tu respuesta \_\_\_\_\_

Según tu respuesta ¿este fenómeno es físico o es químico? \_\_\_\_\_ ¿por qué? \_\_\_\_\_

En un tubo de ensayo plástico introduce 5 ml aproximadamente de solución de ácido acético (vinagre), luego coloca un poco de bicarbonato de sodio  $\text{NaHCO}_{3(s)}$  en la boca del tubo, colóquelo el tapón e inviértalo para que se junten estos componentes, inmediatamente colócalo sobre una mesa preferiblemente en un espacio abierto. Observa lo que pasa y responde las preguntas.

Narra lo que ocurre \_\_\_\_\_

¿Por qué ocurre esto? \_\_\_\_\_

¿En el experimento, ocurre un cambio físico o cambio químico? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

—

¿Qué le ha sucedido a las sustancias iniciales? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el producto formado? \_\_\_\_\_

Recuerda la diferencia entre:

a. Fenómeno físico y fenómeno químico \_\_\_\_\_

b. Mezclar y combinar \_\_\_\_\_

c. Símbolo químico y fórmula química \_\_\_\_\_

d. Elemento químico y compuesto químico \_\_\_\_\_

Para ti ¿qué es una reacción química? \_\_\_\_\_

Escribe varios ejemplos de reacciones químicas \_\_\_\_\_

## Anexo 4: Práctica de laboratorio N<sup>o</sup>. 1: estudio de la combustión de una sustancia simple, el magnesio; para el aprendizaje del concepto reacción química

### Introducción

En este proceso de la combustión del magnesio es importante una aproximación al aprendizaje de los conceptos combustión, oxidación, reactivos, productos, sustancia, reacción química, ecuación química, reacción exotérmica, endotérmica, combustible, comburente, sustancia oxidante, y sustancia reductora.

Combustión: es una reacción química dada en la combinación de un combustible (sustancia reductora) y un comburente (sustancia oxidante). La combustión es una oxidación violenta, reacción exotérmica, que se efectúa con desprendimiento de luz y calor. (Martin, 1999)

Ignición es el valor de temperatura que debe presentar el sistema fisicoquímico para que se pueda dar la combustión de manera natural.

El **combustible**, es decir, el material que arde (gas, alcohol, carbón, madera, plástico). El **comburente**, el material que hace arder (oxígeno).



Triangulo de la combustión. Si se elimina uno de ellos, el fuego se extingue (3,cibergrafia).

Reacciones exotérmicas son aquellas que al producirse liberan energía en forma de calor.

Se da principalmente en las reacciones de oxidación. Cuando ésta es intensa puede dar lugar al fuego.

Reacción endotérmica son aquellas que al producirse absorbe energía. (4, cibergrafia).

## ESTÁNDAR

Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas durante los diferentes cambios químicos que experimenta la sustancia simple, magnesio metálico.

## COMPETENCIAS DECLARATIVAS

- Estructura relaciones entre los conceptos: combustión, oxidación, reactivos, productos, sustancia, reacción química, ecuación química, reacción exotérmica, endotérmica, combustible, comburente, sustancia oxidante, y sustancia reductora y su utilización en la solución de problemas.
- Formula preguntas específicas sobre la observación, la experimentación y la aplicación de las teorías científicas en el proceso de combustión del magnesio
- Identifica y usa adecuadamente el lenguaje de la química: ecuaciones químicas con su lectura reflexiva

## COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES

- Realiza los procedimientos con instrumentos adecuados a las características de la combustión y propiedades y realiza observaciones y análisis correspondiente.
- Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas, en forma organizada y sin alteración ninguna.
- Comunica los resultados del laboratorio y argumenta adecuadamente las respuestas a las preguntas planteadas.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias químicas, instrumentos y equipos cuando realiza actividades en el laboratorio y en su vida cotidiana.

- COMPETENCIAS ACTITUDINALES
- Cumple la función que le corresponde cuando trabaja en grupos colaborativos y respeta las de sus compañeros de equipo.
- Trabaja con orden, disciplina y respeto por las normas de trabajo en el laboratorio de química.
- Realiza, entrega a tiempo los trabajos asignados y se informa con anticipación para participar en debates sobre los temas de estudio.
- Escucha activamente a los compañeros y compañeras, reconoce otros puntos de vista, los compara con los propios y puede modificar lo que piensa ante argumentos más sólidos.

## MATERIALES

Cintas de magnesio

un mechero

1 pinzas de combustión

## PROCEDIMIENTO

Primera parte

En tu equipo de trabajo colaborativo reflexiona cada proceso que se realice de la práctica de laboratorio y responde las preguntas planteadas. Escribe a un lado de la guía tus propias preguntas al respecto.



Muestras de cinta de magnesio (5, cibergrafía)

1. Reflexiona: ¿qué cantidad de magnesio necesitas para una observación adecuada?

---

2 ¿Recuerdas que es la combustión?

---

Toma un trozo de cinta de magnesio metálico observa sus características y registra tus observaciones. \_\_\_\_\_

A continuación sujeta la cinta de magnesio metálica de unas pinzas acopladas a un soporte universal colocando en la parte inferior un vidrio de reloj, luego utilizando un encendedor acerca la llama a la punta de la cinta y déjala calentar por un tiempo, anota las observaciones de todos y de cada uno de los eventos percibidos

---

3. ¿Cuáles son los reactivos? \_\_\_\_\_

4. Identifica en la reacción, ¿cuál es combustible y cual el comburente?

---

5. ¿Qué tipo de sustancia es el humo que se desprende de la reacción?

---

6. ¿Qué apariencia tiene dicho humo? \_\_\_\_\_

Recolecta los residuos del cambio químico dejados en la reacción del magnesio.

7. ¿Qué características tiene el residuo o producto de la reacción?

---

8. ¿Qué clase de sustancia es el residuo?

---

9. ¿Cuál fue el cambio químico o qué clase de reacción química sucedió en la experiencia?

---

10. Representa dicho cambio por medio de una ecuación química

11. Representa el mismo cambio con el modelo de esferas

12. ¿Cuál(es) sustancia(s) se consume(n) y cual(es) se produce(n) en esta parte el experimento?

---

13. ¿La reacción es exotérmica o endotérmica?

\_\_\_\_\_ explica

---

#### Segunda parte del experimento

14. Toma los residuos dejados sobre el vidrio reloj, viértelos dentro de un beaker y adiciónale agua líquida. Toma nota de lo observado durante varios minutos.

---

A continuación adiciona dos gotas de fenolftaleína u otro indicador (solución de repollo morado) utilizado en el experimento anterior. Observa y anota de nuevo lo sucedido durante varios minutos.

---

15. ¿En qué momento del proceso se evidencia que esta(n) ocurriendo reacción(es) química(s)? \_\_\_\_\_

16. ¿Qué clase de reacción química ocurre en esta segunda parte del experimento?

\_\_\_\_\_

17. ¿Qué clase de sustancia se forma en la reacción ocurrida? \_\_\_\_\_

18. ¿Cómo identificas esta clase de sustancia en la experiencia? \_\_\_\_\_

19. Representa la reacción utilizando una ecuación química.

20. Representa el mismo cambio con un modelo de esferas

❖ Organiza un diagrama de flujo que represente todos los cambios químicos que sufre la sustancia simple magnesio metálico  $Mg_{(s)}$

❖ Organiza un mapa conceptual para los conceptos: reacción química, cambio químico, reactivo, combustión, combustible, comburente, oxidación, reactivos, productos, sustancia, ecuación química, reacción exotérmica, endotérmica, sustancia oxidante, y sustancia reductora. Álzate (2009).

❖ Registra las observaciones de todo el proceso de la práctica en el cuaderno de notas y las preguntas que vayas formulando en el transcurso de la práctica.

#### APLICACIONES DEL LABORATORIO

- Consultar las características e importancia del magnesio metálico
- Realizar con tus compañeros una cartelera para el colegio, sobre las reacciones químicas que forman la lluvia ácida y los efectos que tiene sobre la vida.
- Consultar el proceso de combustión en un vehículo de transporte.
- ¿Qué significan los términos ignición y combustión?
- ¿Cuál es la diferencia entre implosión y explosión?

## **Anexo 5. Práctica de laboratorio N 2: química de ácidos y bases**

### INTRODUCCIÓN

El proceso de la identificación de ácidos y bases a través de un indicador es una reacción muy llamativa en el área de la química para explicar el carácter de acidez o basicidad de diferentes materiales de uso cotidiano.

En este proceso es importante una aproximación al concepto de reacción química y reacción de neutralización; por eso se deben tener en cuenta los conceptos de ácido, base, PH e indicador.

Los ácidos y bases son dos tipos de sustancias que de una manera sencilla se pueden caracterizar por las propiedades que manifiestan.

#### LOS ÁCIDOS:

- tienen un sabor ácido
- dan un color característico a los indicadores (ver más abajo)
- reaccionan con los metales liberando hidrógeno
- reaccionan con las bases en proceso denominado neutralización en el que ambos pierden sus características.

#### LAS BASES:

- tienen un sabor amargo
- dan un color característico a los indicadores (distinto al de los ácidos)
- tienen un tacto jabonoso.

**NOTA DE SEGURIDAD:** no pruebes ningún ácido o base a no ser que tengas la absoluta certeza de que es inocuo. Algunos ácidos pueden producir quemaduras muy graves. Es peligroso incluso comprobar el tacto jabonoso de algunas bases. Pueden producir quemaduras.

### Algunos ácidos y bases corrientes

<b>ácido</b>	<b>Donde se encuentra</b>
ácido acético	Vinagre
ácido acetil salicílico	Aspirina
ácido ascórbico	vitamina C
ácido cítrico	zumo de cítricos
ácido clorhídrico	sal fumante para limpieza, jugos gástricos, muy corrosivo y peligroso
ácido sulfúrico	baterías de coches, corrosivo y peligroso
amoníaco (base)	limpiadores caseros
hidróxido de magnesio (base)	leche de magnesia (laxante y antiácido)

### ¿QUÉ ES EL pH?

Los químicos usan el pH para indicar de forma precisa la acidez o basicidad de una sustancia. Normalmente el PH oscila entre los valores de 0 (más ácido) y 14 (más básico).

En la tabla siguiente aparece el valor del pH para algunas sustancias comunes.

(6,cibergrafia)

<b>Sustancia</b>	<b>pH</b>
jugos gástricos	2,0
Limonas	2,3
Vinagre	2,9
Refrescos	3,0
orina humana	6,0
leche de vaca	6,4
agua pura	7,0
saliva (al comer)	7,2
leche de magnesia	10,5

### ¿QUÉ ES UN INDICADOR?

Los indicadores son colorantes orgánicos, que cambian de color según estén en presencia de una sustancia ácida, o básica. Los repollos de color morado o violeta, contienen en sus

hojas un indicador que pertenece a un tipo de sustancias orgánicas denominadas antocianinas. Las características del indicador extraído de repollo morado son

Color que adquiere	Clase de material
rosado o rojo 	ácido
azul oscuro 	neutro
verde 	básico



Ver video sobre ácidos, bases y medición de pH en (7, cibergrafía).

#### ESTANDAR:

Establezco relaciones entre las características macroscópicas de una reacción ácido-base a través de un indicador fabricado en casa..

#### COMPETENCIAS DECLARATIVAS

- Estructura relaciones entre los conceptos: ácido, base, indicador, PH, acidez, alcalinidad, reacción de neutralización y su utilización en la solución de problemas.
- Formula preguntas específicas sobre la observación, la experimentación y la aplicación de las teorías científicas en la identificación de alcalinidad, acidez y neutralización en una reacción.
- Identifica y usa adecuadamente el lenguaje de la química para describir el comportamiento de una reacción ácido-base.

#### COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES

- Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas, en forma organizada y sin alteración ninguna.

- Comunica los resultados del laboratorio y argumenta adecuadamente las respuestas a las preguntas planteadas.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias químicas, instrumentos y equipos cuando realiza actividades en el laboratorio y en su vida cotidiana. (Lamus, G. Usuga.T,2012)

#### COMPETENCIAS ACTITUDINALES

- Cumple la función que le corresponde cuando trabaja en grupos colaborativos y respeta las de sus compañeros de equipo.
- Trabaja con orden, disciplina y respeto por las normas de trabajo en el laboratorio de química.
- Realiza, entrega a tiempo los trabajos asignados y se informa con anticipación para participar en debates sobre los temas de estudio.
- Escucha activamente a los compañeros y compañeras, reconoce otros puntos de vista, los compara con los propios y puede modificar lo que piensa ante argumentos más sólidos (Lamus, 2012).

#### MATERIALES:

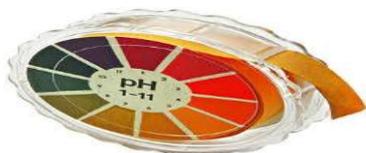
Cada grupo de trabajo debe tener los materiales de laboratorio listos y completos, teniendo en cuenta que el utilero del grupo es quien se encarga de transportarlos a su sitio de trabajo y dejarlos limpios de regreso al sitio inicial.

Repollo morado, agua, agitadores, vasos desechables transparentes, limón, papel indicador, tablas de pH, hidróxido de calcio, fabuloso, leche, refresco, bicarbonato de sodio, vinagre entre otros

#### PROCEDIMIENTO:

En tu equipo de trabajo colaborativo reflexiona cada proceso que se realice de la práctica de laboratorio y responde las preguntas planteadas. Escribe a un lado de la guía tus propias preguntas al respecto.

Elaborar un diagrama de flujo de la práctica, exponerlo en el grupo y analizarlo entre todos.



Tipos de indicadores y materiales a utilizar. (8, cibergrafía).

Cortar en trozos pequeños una cuarta parte un repollo morado. Los trozos se colocan en un recipiente al que se añade agua hirviendo suficiente hasta cubrirlo. Remover y dejar los trozos en remojo durante al menos quince minutos. Separar el líquido del repollo filtrándolo. Guardar el líquido en una botella con tapón y poner una etiqueta.

1. ¿Por qué se debe filtrar y rotular el recipiente con el indicador? \_\_\_\_\_

En varios vasos transparentes se depositan los líquidos que se desean valorar, cada uno bien numerado y marcado con su respectivo nombre, luego a cada uno se le va añadiendo el indicador, en este caso la solución preparada con el repollo morado.

2. Observa la coloración y registra los resultados en cada caso, colocando el nombre respectivo. Explícalos.

2.1. \_\_\_\_\_

2.2. \_\_\_\_\_

2.3. \_\_\_\_\_

2.4. \_\_\_\_\_

2.5. \_\_\_\_\_

2.6. \_\_\_\_\_

2.7. \_\_\_\_\_

3. ¿Por qué el repollo morado actúa como un indicador de pH? \_\_\_\_\_

4. ¿Qué significa el cambio de color? \_\_\_\_\_

6. ¿Qué tipo(s) de reacción(s) se presenta en la experiencia?

\_\_\_\_\_ explica \_\_\_\_\_

Organiza los vasos de acuerdo a la escala de colores, desde el tono más intenso al más claro. Y compara los colores con las tablas de PH llevadas a la clase, (laminadas)

7. ¿Para qué se debe realizar este procedimiento? \_\_\_\_\_

8. Escribe el orden de acidez y basicidad de los materiales según tus observaciones

\_\_\_\_\_

9. Compara con la escala de colores con el papel indicador

Consulta el pH de dichos materiales, organízalos de acuerdo a este dato y compáralos con tus resultados.

10. ¿Acertaste? Sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ algunas veces \_\_\_\_\_

Si no acertaste en todas las ocasiones, escribe algunas causas de ello.

\_\_\_\_\_

11 ¿En qué momento puedes afirmar que la sustancia es neutra?

\_\_\_\_\_

---

A continuación exprime un limón en un vaso y en otro pon menos de dos centímetros de agua en el que se disuelven dos cucharadas de bicarbonato de sodio. Tendremos así un ácido, el limón y una sustancia básica, el bicarbonato sódico. Esto puede comprobarse añadiendo unas gotas de indicador en cada uno.

12. Al vaso que contiene limón con el indicador, añade pequeñas cantidades de la sustancia básica (bicarbonato de sodio), agite la solución. Anote las observaciones

---

Continúa añadiendo poco a poco y agitando continuamente. Anota las observaciones en cada caso \_\_\_\_\_

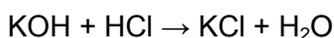
13. ¿Qué clase de reacción ocurre? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

14. Escribe el nombre de los reactivos \_\_\_\_\_

15. ¿Qué clase de sustancia(s) se forma(n)? \_\_\_\_\_

La siguiente ecuación representa la reacción del hidróxido de potasio con ácido clorhídrico



16. Balancea la ecuación si es necesario.

17. Representa la ecuación con un modelo de esferas, para percibir la recombinación de átomos.

18. Realiza una lectura reflexiva de la ecuación \_\_\_\_\_

#### DATOS OBTENIDOS

- Organiza un mapa conceptual para los conceptos: acidez, basicidad, pH ,reacción ácido base, indicador

- Registra las observaciones de todo el proceso de la práctica en el cuaderno de notas y las preguntas que vayas formulando en el transcurso de la práctica.

#### APLICACIONES DEL LABORATORIO

- Consultar una reacción de neutralización, representarla por medio de una ecuación química y realizar una lectura reflexiva de dicha ecuación.
- Realizar un escrito que explique la acción de la milanta utilizada para la acidez estomacal.
- Explica la importancia de conocer el PH de los materiales utilizados en nuestro hogar y que otras aplicaciones tiene esta práctica química.
- Consulte otro tipo de indicadores diferentes al utilizado en esta práctica y su rango de coloración en medio ácido y básico

## **Anexo6: Comunicación de los criterios de evaluación**

Para evaluar el laboratorio se tendrán en cuenta los siguientes aspectos: Se conformarán grupos colaborativos de 4 estudiantes, cada equipo se distribuye sus roles de acuerdo a las capacidades de cada integrante y en equipo se realiza el trabajo práctico de laboratorio y las siguientes tareas:

- Resolución del cuestionario de ideas previas previamente entregado por la profesora antes de iniciar el laboratorio. El cuestionario debe ser desarrollado completo, con buena letra y ortografía, redacción clara y coherente.
- Redacción del informe de la práctica de laboratorio teniendo en cuenta el uso del lenguaje científico, coherencia, claridad de los conceptos implicados y la descripción del laboratorio. Debe seguir las pautas de la presentación de informes de laboratorio enseñados por la profesora al inicio del período académico.
- Realización de un mapa conceptual que dé cuenta de la relación entre los conceptos relacionados con cada una de las prácticas de laboratorio; el mapa debe tener todos los conceptos organizados jerárquicamente y usar correctamente los conectores. Este mapa conceptual será explicado al grupo-clase, para ello se debe presentar en un pliego papel periódico o bond y realizarlo con marcadores.

Cada equipo redacta los compromisos de trabajo dentro del laboratorio, de forma tal que todos se comprometan a cumplir con éste acuerdo grupal.

Compromisos del grupo de trabajo colaborativo

---

Si está de acuerdo, cada integrante del equipo colaborativo debe poner su nombre al lado de la responsabilidad que se le asignó y plasmar su firma.

Líder \_\_\_\_\_

Relator \_\_\_\_\_

Comunicador \_\_\_\_\_

Utilero \_\_\_\_\_

Secretario \_\_\_\_\_

## Anexo7: Evidencias del trabajo realizado por los estudiantes



Figura 7a, 7b y 7c. Estudiantes de octavo grado de la I. E. San José de Venecia, socializando las experiencias con el grupo clase.



. Figura 8ª y 8b. Estudiantes de octavo grado de la I. E. San José de Venecia, realizando los análisis de la experiencia en la clase en forma individual y en grupo colaborativo.



Figura 9ª y 9b. Estudiante de octavo grado de la I. E. San José de Venecia, realizando el mapa conceptual para verificar la apropiación de conceptos

Fuente: Fotos tomadas por la profesora Teresita Úsuga en la I. E. San José de Venecia a estudiantes de octavo grado trabajando en el laboratorio de química y en el aula de ciencias entre abril y mayo de 2012

### Anexo8: Resultados del taller de ideas previas sobre el concepto reacción química

La información recolectada en este instrumento es para detectar las ideas previas que tienen los estudiantes del grado octavo de la institución educativa san José de Venecia del concepto de reacción química.

Estimado estudiante, espero que sus respuestas sean sinceras, ajustadas a tus propias ideas, no copies las respuestas, se agradece tu valiosa colaboración.

1. Se quema con una cerilla un poco de alcohol, en un plato, hasta que no quede nada de líquido. Indica cual de las siguientes proposiciones es correcta.



a. Los gases obtenidos son el resultado de la vaporización del líquido. Es decir seguirá siendo alcohol pero en estado gaseoso.  
 b. El alcohol es una mezcla de sustancias que se separan cuando se vaporizan.  
 c. Entre los gases obtenidos hay gases diferentes al alcohol, que resultan de combinarse éste con el oxígeno.

Justifica tu respuesta *porque cuando se vaporiza el alcohol se mezcla con el oxígeno y se convierte en alcohol.*

Según tu respuesta ¿este fenómeno es físico o es químico?  
 ¿por qué? *porque antes de vaporizarse es líquido y después de la vaporización se convierte en gas.*

2. En un tubo de ensayo plástico introduce 5 ml aproximadamente de solución de ácido acético (vinagre), luego coloca un poco de bicarbonato de sodio  $\text{NaHCO}_3$  en la boca del tubo, colóquelo el tapón e invértalo para que se junten estos componentes, inmediatamente colócalo sobre una mesa preferiblemente en un espacio abierto. Observa lo que pasa y responde las preguntas.

Narra lo que ocurre *los componentes se juntan*

28

*Y ocurre un burbujeo que se espesa haciéndose una sustancia espesa.*

¿Por qué ocurre esto? *por que son químicas sustancias que al mezclarse se separan en gases.*

¿En el experimento, ocurre un cambio físico o cambio químico? ¿Por qué?  
*un cambio químico porque las sustancias se unen.*

¿Qué le ha sucedido a las sustancias iniciales? *se han unido para formar una especie de gas líquido.*

¿Por qué ocurre una explosión? *por que crean un gas que al estar expuesto se separa en gases.*

¿Cuál es el producto formado? *una especie de especie parecida al agua caliente.*

¿Qué tipo de sustancia son las burbujas que aparecen inmediatamente? ¿son sustancias espesas que se unen mediante un fenómeno físico o químico?  
 Recuerda la diferencia entre:

a. Fenómeno físico y fenómeno químico. *físico que pasado un tiempo se separa en gases y químicos que se unen para formar una especie de gas.*

b. Sustancia y mezcla. *sustancia es un elemento que se separa en gases y líquidos que se unen para formar una especie de gas.*

c. Mezclar y combinar. *mezclar es cuando se unen las sustancias para formar una especie de gas.*

d. Símbolo químico y fórmula química. *NaHCO<sub>3</sub> H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>*

e. Elemento químico y compuesto químico. *elemento químico es una sustancia que se separa en gases y líquidos que se unen para formar una especie de gas.*

Para ti ¿qué es una reacción química? *Es cuando hay una especie de gas que se unen para formar una especie de gas.*

Escribe varios ejemplos de reacciones químicas. *una, se unen las sustancias.*

Nombre: *Sebastian Paez* grado *8º*

La información recolectada en este instrumento es para detectar las ideas previas que tienen los estudiantes del grado octavo de la institución educativa san José de Venecia del concepto de reacción química.

Estimado estudiante, espero que sus respuestas sean sinceras, ajustadas a tus propias ideas, no copies las respuestas, se agradece tu valiosa colaboración.

1. Se quema con una cerilla un poco de alcohol, en un plato, hasta que no quede nada de líquido. Indica cual de las siguientes proposiciones es correcta.



a. Los gases obtenidos son el resultado de la vaporización del líquido. Es decir seguirá siendo alcohol pero en estado gaseoso.  
 X b. El alcohol es una mezcla de sustancias que se separan cuando se vaporizan.  
 c. Entre los gases obtenidos hay gases diferentes al alcohol, que resultan de combinarse éste con el oxígeno.

Justifica tu respuesta *los líquidos se van evaporando en la temperatura alta.*

Según tu respuesta ¿este fenómeno es físico o es químico?  
 ¿por qué? *es físico porque se evapora y no cambia las sustancias.*

2. En un tubo de ensayo plástico introduce 5 ml aproximadamente de solución de ácido acético (vinagre), luego coloca un poco de bicarbonato de sodio  $\text{NaHCO}_3$  en la boca del tubo, colóquelo el tapón e invértalo para que se junten estos componentes, inmediatamente colócalo sobre una mesa preferiblemente en un espacio abierto. Observa lo que pasa y responde las preguntas.

Narra lo que ocurre *el bicarbonato se junta con el*

29

*Vinagre y soda vinosa*

¿Por qué ocurre esto? *por la sustancia, hace un mal olor, una reacción química.*

¿En el experimento, ocurre un cambio físico o cambio químico? ¿Por qué?  
*físico, porque hace reacción y efectos.*

¿Qué le ha sucedido a las sustancias iniciales? *se juntan y se queda invisible.*

¿Por qué ocurre una explosión? *por ser una mezcla (el bicarbonato con el vinagre)*

¿Cuál es el producto formado? *una mezcla*

¿Qué tipo de sustancia son las burbujas que aparecen inmediatamente? *Sustancias espesas.*

Recuerda la diferencia entre:

a. Fenómeno físico y fenómeno químico.

b. Sustancia y mezcla. *Sustancia es cuando se unen los elementos. Mezcla es cuando se unen los elementos.*

c. Mezclar y combinar. *Mezclar es disolver algo en el solvente. Combinar es juntar los elementos.*

d. Símbolo químico y fórmula química. *el nombre que se le da al elemento = combinación de los nombres.*

e. Elemento químico y compuesto químico. *Elemento químico = se a más elementos.*

Para ti ¿qué es una reacción química? *la unión de los elementos químicos.*

Escribe varios ejemplos de reacciones químicas. *vinagre y soda vinosa y soda vinosa que se unen y se unen.*

Nombre: Harry Mas... grado: 8º

La información recolectada en este instrumento es para detectar las ideas previas que tienen los estudiantes del grado octavo de la institución educativa san José de Venecia del concepto de reacción química.

Estimado estudiante, espero que sus respuestas sean sinceras, ajustadas a sus propias ideas, no copies las respuestas, se agradece su valiosa colaboración.

- Se quema con una cerilla un poco de alcohol, en un plato, hasta que no quede nada de líquido. Indica cuál de las siguientes proposiciones es correcta.
  - a. Los gases obtenidos son el resultado de la vaporización del líquido. Es decir seguirá siendo alcohol pero en estado gaseoso.
  - b. El alcohol es una mezcla de sustancias que se separan cuando se vaporizan.
  - c. Entre los gases obtenidos hay gases diferentes al alcohol, que resultan de combinarse éste con el oxígeno.

Justifica tu respuesta cuando se quema el alcohol con la cerilla se convierte en alcohol pero al estar en estado gaseoso ya no se separa el alcohol que se evaporó el alcohol

Según tu respuesta este fenómeno es físico o es químico? es físico

¿por qué? porque solo se vaporiza el alcohol pero no cambia su estructura

- En un tubo de ensayo plástico introduce 5 ml aproximadamente de solución de ácido acético (vinagre). luego coloca un poco de bicarbonato de sodio  $\text{NaHCO}_3$  en la boca del tubo, colócate el tapón e invértalo para que se junten estos componentes, inmediatamente colócalo sobre una mesa preferiblemente en un espacio abierto. Observa lo que pasa y responde las preguntas.

Nombre lo que ocurre se mezcla el vinagre con

27

el bicarbonato de sodio y luego el ácido se mezcla con el vinagre

¿Por qué ocurre esto? porque al juntar el vinagre con el bicarbonato se produce un gas que empuja al tubo hacia arriba

¿En el experimento, ocurre un cambio físico o cambio químico? ¿Por qué? químico por que

¿Qué le ha sucedido a las sustancias iniciales? se han combinado

¿Por qué ocurre una explosión? por los gases que se producen

¿Cuál es el producto formado? se forma un gas

¿Qué tipo de sustancia son las burbujas que aparecen inmediatamente?

Recuerda la diferencia entre:

- Fenómeno físico y fenómeno químico que el fenómeno físico se puede separar y químico que cambia
- Sustancia y mezcla una sustancia es como un elemento y mezcla es la unión de 2 o más elementos
- Mezcla y combinación mezcla que se venen para formar una sustancia y después se pueden separar
- Símbolo químico y fórmula química el símbolo químico es un elemento y la fórmula química es un compuesto químico
- Elemento químico y compuesto químico elemento que se compone de elementos y compuesto que se compone de elementos

Para ti ¿qué es una reacción química? lo que sucede cuando se combinan los elementos para formar un compuesto

Escribe varios ejemplos de reacciones químicas se forman los gases que se empujan hacia arriba

Nombre: Sébastien Aguilto Velez grado: 8º

La información recolectada en este instrumento es para detectar las ideas previas que tienen los estudiantes del grado octavo de la institución educativa san José de Venecia del concepto de reacción química.

Estimado estudiante, espero que sus respuestas sean sinceras, ajustadas a sus propias ideas, no copies las respuestas, se agradece su valiosa colaboración.

- Se quema con una cerilla un poco de alcohol, en un plato, hasta que no quede nada de líquido. Indica cuál de las siguientes proposiciones es correcta.
  - a. Los gases obtenidos son el resultado de la vaporización del líquido. Es decir seguirá siendo alcohol pero en estado gaseoso.
  - b. El alcohol es una mezcla de sustancias que se separan cuando se vaporizan.
  - c. Entre los gases obtenidos hay gases diferentes al alcohol, que resultan de combinarse éste con el oxígeno.

Justifica tu respuesta Por que al evaporarse se combinan las sustancias con el oxígeno

Según tu respuesta este fenómeno es físico o es químico? es físico

¿por qué? solo la sustancia y no se puede separar

- En un tubo de ensayo plástico introduce 5 ml aproximadamente de solución de ácido acético (vinagre). luego coloca un poco de bicarbonato de sodio  $\text{NaHCO}_3$  en la boca del tubo, colócate el tapón e invértalo para que se junten estos componentes, inmediatamente colócalo sobre una mesa preferiblemente en un espacio abierto. Observa lo que pasa y responde las preguntas.

Nombre lo que ocurre lo que pasa es que se crea un

18

gas que impulsa el tubo hacia arriba

¿Por qué ocurre esto? Porque al juntar el vinagre con la soda se empieza a formar un gas

¿En el experimento, ocurre un cambio físico o cambio químico? ¿Por qué? ocurre un cambio físico porque de todas maneras quedaran siendo los mismos componentes

¿Qué le ha sucedido a las sustancias iniciales? se combinan y se forma un gas

¿Por qué ocurre una explosión? Por que el gas producido impulsa al tubo

¿Cuál es el producto formado? Se forma un gas

¿Qué tipo de sustancia son las burbujas que aparecen inmediatamente? burbujas de gas que quedan con vinagre

Recuerda la diferencia entre:

- Fenómeno físico y fenómeno químico físico que cambia y se puede separar y químico que cambia
- Sustancia y mezcla sustancia es como un elemento y mezcla es la unión de 2 o más elementos
- Mezcla y combinación mezcla que se venen para formar una sustancia y después se pueden separar
- Símbolo químico y fórmula química
- Elemento químico y compuesto químico elemento que son los elementos de la tabla periódica y compuestos los que se componen de elementos

Para ti ¿qué es una reacción química? lo que sucede cuando se combinan los elementos para formar un compuesto

Escribe varios ejemplos de reacciones químicas se forma un vinagre blanco granulado con alcohol

## Anexo 9: Taller de resultados sobre la práctica 1 “la combustión del magnesio”

**COMBUSTIÓN DEL MAGNESIO**

**PROCEDIMIENTO**

**Primera parte**

En tu equipo de trabajo colaborativo reflexione cada proceso que se realice de la práctica de laboratorio y responda las preguntas planteadas. Escriba a un lado de la guía tus propias preguntas al respecto.



**Muestras de cinta de magnesio**  
<http://www.google.com.co/img/ah?h=ejash3hlee&source=sh&biw=366&bih=887&q=cin+ta+de+magnesio>

**Reflexión:** ¿qué cantidad de magnesio necesitas para una observación adecuada?  
Con cualquier cantidad es suficiente.

¿Recuerdas que es la combustión?  
Es la reacción química que se da cuando un combustible con el oxígeno que es un comburente y esta combustión también es llamada oxidación.

Toma un trozo de cinta de magnesio metálico observa sus características y registra tus observaciones.  
Es delgada, su textura es más bien suave, es plateada, es corta y liviana.

A continuación sujeta la cinta de magnesio metálica de unas pinzas acopladas a un soporte universal colocando en la parte inferior un vidrio de reloj, luego utilizando un encendedor acerca la llama a la punta de la cinta y déjala calentarse por un tiempo, anota las observaciones de todos y de cada uno de los eventos percibidos.

10 segundos aproximada 2 minutos y se calentó luego cuando ya estaba caliente al sentir el resaca del fuego formo humo y una luz blanca muy brillante con la cual formo el flash de la cámara y se pudo hacer una fotografía.

¿Cuáles son los reactivos?  
La cinta de magnesio, oxígeno

Identifica en la reacción, ¿cuál es combustible y cuál el comburente?  
EL COMBUSTIBLE → CINTA DE MAGNESIO  
EL COMBURENTE → OXÍGENO

¿Qué tipo de sustancia es el humo que se desprende de la reacción?  
Humo blanco opaco.

¿Qué apariencia tiene dicho humo?  
Humo blanco, trazo de arco.

Reclecta los residuos del cambio químico dejados en la reacción del magnesio.

¿Que características tiene el residuo o producto de la reacción?  
Es blanco parece ceniza.

¿Qué clase de sustancia es el residuo?  
Oxido de magnesio.

¿Cuál fue el cambio químico o qué clase de reacción química sucedió en la experiencia?   
fue una oxidación de la combustión de Magnesio

Representa dicho cambio por medio de una ecuación química

$$\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{quemado}} 2\text{MgO}$$

Representa el mismo cambio con el modelo de esferas

¿Cuál(es) sustancia(s) se consume(n) y cuál(es) se produce(n) en esta parte del experimento?   
Se consume la cinta de magnesio y produce óxido de magnesio (resaca)

La reacción es exotérmica o endotérmica?   
EXOTÉRMICA  
 explique POR QUÉ PRODUCE ENERGÍA

segunda parte del experimento

Toma los residuos dejados sobre el vidrio reloj, vértelos dentro de un beaker y añádele agua líquida. Toma nota de lo observado durante varios minutos.   
El residuo se vuelve blanco y no se acorta de reducir todo el residuo inmediatamente

A continuación añádele dos gotas de fenolftaleína u otro indicador (solución de repollo morado) utilizado en el experimento anterior. Observa y anota de nuevo lo sucedido durante varios minutos.

Luego se le hecha el indicador "repollo" y queda una sustancia rosada pero minutos después queda un color azul y rosado cuando que era una base

¿En qué momento del proceso se evidencia que está(n) ocurriendo reacción(es) química(s)?   
cuando hay cambio de color

¿Qué clase de reacción química ocurre en esta segunda parte del experimento?   
Reacción de neutralización

¿Qué clase de sustancia se forma en la reacción ocurrida?   
Es una base llamada hidróxido de magnesio

¿Cómo identificas la clase de sustancia en la experiencia?   
Por el color que toma minutos después

Representa la reacción utilizando una ecuación química

$$\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Hidróxido de magnesio}$$

Representa el mismo cambio con un modelo de esferas

- Organiza un diagrama de flujo que represente todos los cambios químicos que sufre la sustancia simple metálica Mg.
- Organiza un mapa conceptual para los conceptos: reacción química, cambio químico, reactivos, combustible, combustible, oxidación, oxidación, productos, sustancia, ecuación química, reacción exotérmica, endotérmica, sustancia oxidante, y sustancia reductora.

**COMBUSTIÓN DEL MAGNESIO**

**PROCEDIMIENTO**

**Primera parte**

En el equipo de trabajo colaborativo reflexione cada proceso que se realice de la práctica de laboratorio y responda las preguntas planteadas. Escriba a un lado de la guía sus propias preguntas al respecto.

Muestras de cinta de magnesio   
<http://www.google.com.co/search?hl=es&q=cinta+de+magnesio&btnG=Buscar>

Reflexiona: ¿qué cantidad de magnesio necesitas para una observación adecuada?   
Se necesita una cinta de cualquier tamaño

¿Recuerdas que es la combustión?   
es una reacción exotérmica porque produce energía combustible y combustible, es rápida

Toma un trozo de cinta de magnesio metálica observa sus características y registra tus observaciones.   
es delgado, flexible, fino, no plano, se parte fácilmente

A continuación sujeta la cinta de magnesio metálica de unas pinzas acopladas a un soporte universal colocando en la parte inferior un vidrio de reloj, luego utilizando un encendedor acerca la flama a la punta de la cinta y déjala calentarse por un tiempo, anota las observaciones de todos y de cada uno de los eventos percibidos.

a los segundos de estar en el fuego se prende muy rápidamente y se hizo una luz muy brillante, cuando todo tiempo de un color como gris y se pudo recoger los residuos de la cinta, la luz también tiene un color como amarillento y el residuo que queda es similar a la ceniza.

¿Cuáles son los reactivos?   
la cinta de magnesio, oxígeno

Identifica en la reacción, cuál es combustible y cuál el comburente   
el combustible es la cinta y el comburente es el oxígeno

¿Qué tipo de sustancia es el humo que se desprende de la reacción?   
es una sustancia que sale del color al juntarlo con la cinta.

¿qué apariencia tiene dicho humo?   
es blanco cuando está en su estado normal

Recopila los residuos del cambio químico dejados en la reacción del magnesio.

¿Que características tiene el residuo o producto de la reacción?   
es rojo blanco, ceniza blanca, también queda en trozos

¿Qué clase de sustancia es el residuo?   
óxido de magnesio (Mg + O2 -> MgO)

¿Cuál fue el cambio químico o qué clase de reacción química sucedió en la experiencia?

la cinta cambia a una especie de polvo o ceniza

Representa dicho cambio por medio de una ecuación química

Ejemplo:  $Mg + O_2 \xrightarrow{\text{Ignición}} 2MgO$

Representa el mismo cambio con el modelo de esferas



¿Cuál(es) sustancia(s) es (son) consumo(r) y cuál(es) es (son) producto(s) en esta parte del experimento?

Se consume el oxígeno y el magnesio y se forman los productos

La reacción es exotérmica o endotérmica?

Exotérmica  
explicar: Porque produce chispa

segunda parte del experimento

Toma los residuos dejados sobre el reloj, vértelos dentro de un beaker y añádele agua líquida. Toma nota de lo observado durante varios minutos.

Cuando se echa la ceniza al agua, cambia de color a blanco y no se disuelve toda la ceniza

A continuación sálate dos gotas de fenolftaleína u otro indicador (solución de repollo morado) utilizado en el experimento anterior. Observa y anota de nuevo lo sucedido durante varios minutos.

33

lo sucedido fue que después de varios segundos cambio a color blanco luego al revolvelo cambio a morado luego azul, verde azul

¿En qué momento del proceso se evidencia que está(n) ocurriendo reacción(es) química(s)?

en el momento en que lo revolvelamos y a los segundos cambia de color

¿Qué clase de reacción química ocurre en esta segunda parte del experimento?

Se unió el hidróxido de magnesio y formaron una base

¿Qué clase de sustancia se forma en la reacción ocurrida?

hidróxido de magnesio ( $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$ )

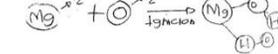
¿Cómo identifica esta clase de sustancia en la experiencia?

agua de repollo (Indicador de pH)

Representa la reacción utilizando una ecuación química.



Representa el mismo cambio con un modelo de esferas



- Organiza un diagrama de flujo que represente todos los cambios químicos que sufre la sustancia simple magnesio metálico  $Mg_{(s)}$
- Organiza un mapa conceptual para los conceptos: reacción química, cambio químico, reactivo, combustión, oxidación, combustible, oxidación, reactivos, productos, sustancia, ecuación química, reacción exotérmica, endotérmica, sustancia oxidante, y sustancia reductora.

34

David Esteban Ruiz S.  
15 de febrero 2020

COMBUSTIÓN DEL MAGNESIO

PROCEDIMIENTO

Primera parte

En tu espacio de trabajo colaborativo reflexiona cada proceso que se realice de la práctica de laboratorio y responde las preguntas planteadas. Escribe a un lado de la guía tus propias preguntas al respecto.



Muestras de cinta de magnesio

<https://www.google.com/search?chemical&ibres&source=hd&v=138540h-067&aoq=last&imgres>

Reflexión: ¿qué cantidad de  $Mg_{(s)}$  necesitas para una observación adecuada?

un pedacito es suficiente

¿Recuerdas que es la combustión?

es una reacción química que se da al combinarse un combustible con el oxígeno, sustrayendo el oxígeno y formando a su vez el agua y el dióxido de carbono

Toma un trozo de cinta de magnesio metálico observa sus características y registra tus observaciones.

es una cinta muy delgada de color plateado que forma de lata y se puede doblar sin dificultad

40

A continuación sujeta la cinta de magnesio metálica de unas pinzas acopladas a un soporte universal colocándolo en la parte inferior de un vidrio de reloj, luego utilizando un encendedor acerca la flama a la punta de la cinta y déjala calentar por un tiempo, anota las observaciones que haces y de cada uno de los eventos que suceden.

después de un rato se apagó y se revolvó con los dedos sumando al tipo de una ceniza y después de un rato se apagó quedando en cenizas de color blanco.

¿Cuáles son los reactivos?

la cinta de magnesio con el oxígeno

Identifica en la reacción, cuál es combustible y cuál el comburente

el combustible será la cinta de magnesio y el comburente el oxígeno

¿Qué tipo de sustancia es el humo que se desprende de la reacción?

es un humo de combustión

¿qué apariencia tiene dicho humo?

el humo tiene color blanco como gris

Recolecta los residuos del cambio químico dejados en la reacción del magnesio.

¿Qué características tiene el residuo o producto de la reacción?

las características que tiene es que es una ceniza color blanco con un poco de gris

¿Qué clase de sustancia es el residuo?

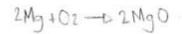
Oxido de Magnesio

42

¿Cuál fue el cambio químico o qué clase de reacción química sucedió en la experiencia?

Forma de una vela a una ceniza.  
reacción de combustión

Representa dicho cambio por medio de una ecuación química



Representa el mismo cambio con el modelo de esferas



¿Cuál(es) sustancia(s) se consume(n) y cual(es) se produce(n) en esta parte del experimento?

La sustancia que se consume es el magnesio

La reacción es exotérmica o endotérmica

exotérmica  
emite energía

segunda parte del experimento

Tomar los residuos dejados sobre el vidrio roto, viértelos dentro de un beaker y añádele agua líquida. Toma nota de lo observado durante varios minutos.

al agregar agua al fondo queda un residuo en el fondo, cuando no se disuelve todo

A continuación añaden dos gotas de fenolftaleína u otro indicador (solución de repollo morado) utilizado en el experimento anterior. Observa y anota de nuevo lo sucedido durante varios minutos.

cuando se le agregó el indicador de color morado se hizo que se volvió un momento rosa que cambió de color que al irse fue verde

¿En qué momento del proceso se evidencia que está(n) ocurriendo reacción(es) química(s)?

Desde que se prendió la vela hubo unas reacciones químicas hasta lo último que fue cuando cambió de color a verde final

¿Qué clase de reacción química ocurre en esta segunda parte del experimento?

Hidróxido que se forma con agua  
ocurre una reacción de basicidad

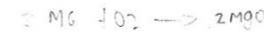
¿Qué clase de sustancia se forma en la reacción ocurrida?

Hidróxido de magnesio que es una base

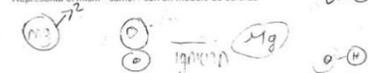
¿Cómo identifica esta clase de sustancia en la experiencia?

con el indicador, se puso verde

Representa la reacción utilizando una ecuación química.

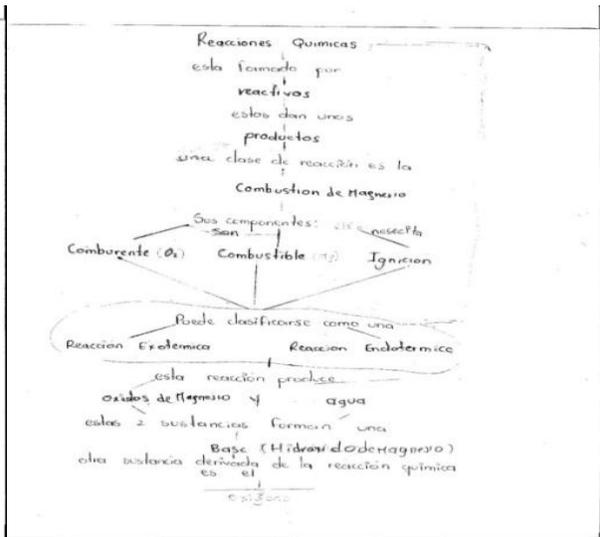
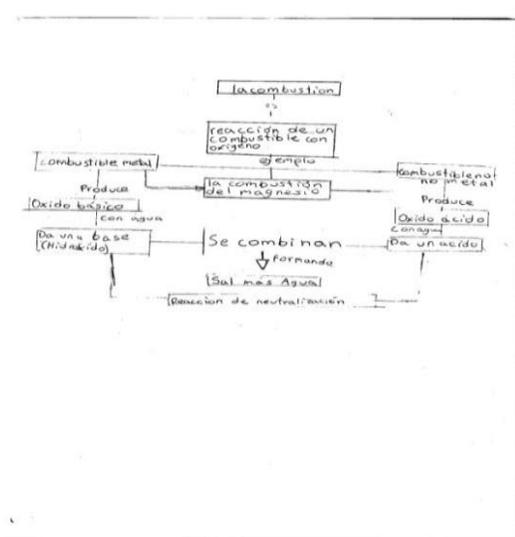
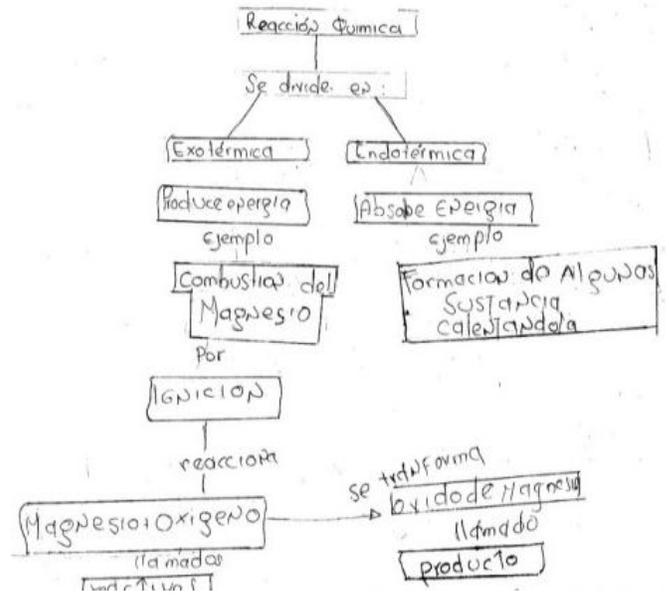
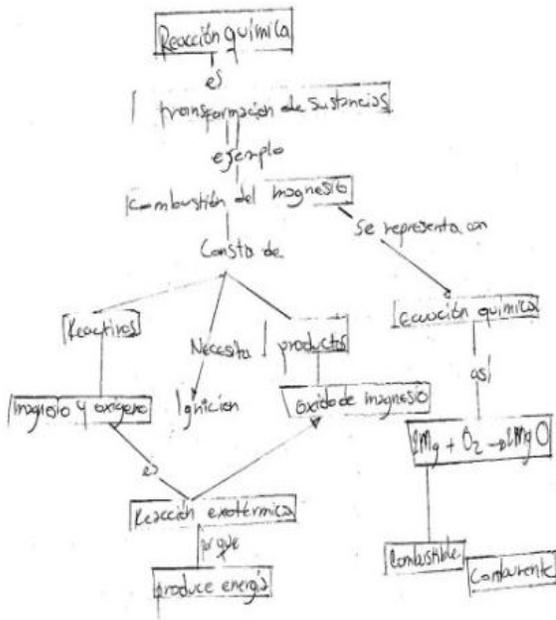


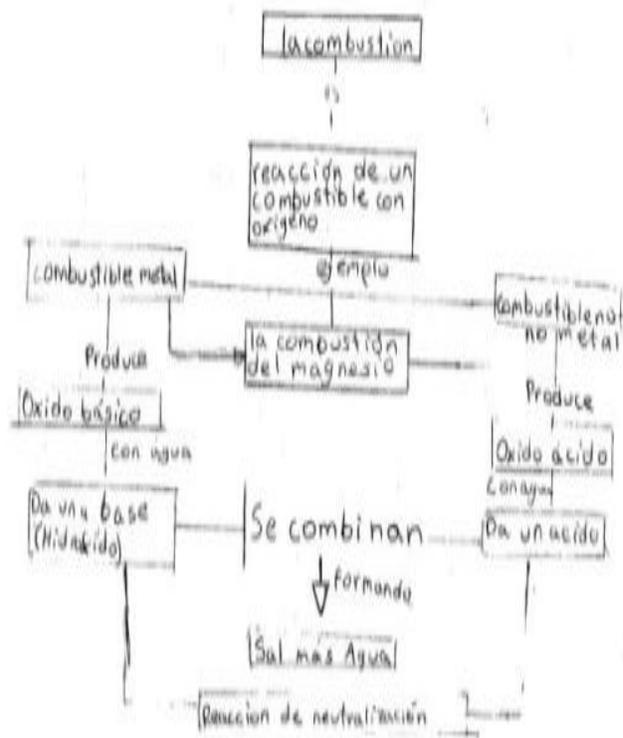
Representa el mismo cambio con un modelo de esferas



- Organiza un diagrama de flujo que represente todos los cambios químicos que sufre la sustancia simple magnesio metálico  $\text{Mg}_0$
- Organiza un mapa conceptual para los conceptos: reacción química, cambio químico, reactivo, combustión, combustible, comburente, oxidación, reactivos, productos, sustancia, ecuación química, reacción exotérmica, endotérmica, sustancia oxidante, y sustancia reductora.

**Anexo 10** Mapas conceptuales como autoevaluación realizados por estudiantes de la IE San José de Venecia.





Anexo 11. Taller de resultados sobre la práctica 2 “ácido-base”

¿Por qué se debe filtrar y rotular el recipiente con el indicador?  
Se debe filtrar para que la sustancia quede más clara y se debe rotular para saber que sustancia y para no confundirnos.

2. En varios vasos transparentes se depositan los líquidos que se desean valorar, cada uno bien numerado y marcado con su respectivo nombre, luego a cada uno se le va añadiendo el indicador, en este caso la solución preparada con el repollo morado.  
 Observa la coloración y registra los resultados en cada caso, colocando el nombre respectivo. Explicalos.

1. Indicador + Jabón Solido = Morado
2. Indicador + Sumo de limón = Rojo
3. Indicador + Hielera = Azul celeste
4. Indicador + Leche = Rosado
5. Indicador + Trietanolamina = Verde Oscuro
6. Indicador + Ácido clorhídrico = Rojo Oscuro
7. Indicador + Jabón líquido = Violetado
8. Indicador + Vinagre = Rojo Manzana
9. Indicador + Café = Morado
10. Indicador + Bicarbonato de Sodio = Azul Rey.

¿Porque el repollo morado actúa como un indicador de pH?

¿Qué indicador se debe usar para valorar una sustancia básica?  
Se debe usar el indicador que sea base ácido.

¿Qué significa el cambio de color?  
Significa que hay una reacción entre el ácido-base.

¿Porque la variedad de colores?  
Por que hay variedades de sustancias.

¿Qué tipo(s) de reacción(s) se presenta en la experiencia?  
El cambio de color.

¿Por qué?  
Por que se están combinando sustancias básicas y ácidos.

Organiza los vasos de acuerdo a la escala de colores, desde el tono más intenso al más débil, y corrélalos los colores con las tablas de pH. Revertir en la clase. (Invertidas).  
 ¿Para que se debe realizar esto precedentemente?  
Para conocer la tabla del pH.

Escribe el orden de acidez y basicidad de los materiales según tus observaciones.  
Sumo de limón PH 4, Jabón líquido PH 7.5, Vinagre PH 3, Leche PH 6.5, Café PH 5, Bicarbonato de Sodio PH 10, Trietanolamina PH 12.

Compara con la escala de colores con el papel indicador.

Construye el pH de dichos materiales, organizados de acuerdo a este dato y compáralos con tus resultados.  
 ¿Acertaste?  sí,  no, algunas veces.

Si no acertaste en todas las ocasiones, escribe algunas causas de esto.  
No comparo bien los colores y por las cantidades no adecuadas de las sustancias.

En qué momento puedes afirmar que la sustancia es neutra?  
Si cuando la sustancia queda con el mismo color.

A continuación exprime un limón en un vaso y en otro ponemos dos centímetros de agua en el que se disuelven dos cucharadas de bicarbonato de sodio. Tendremos así un ácido, el limón y una sustancia básica, el bicarbonato sódico. Esto puede comprobarse añadiendo unas gotas de indicador.  
 Al vaso que contiene limón con el indicador, añade pequeñas cantidades de la sustancia básica (bicarbonato de sodio), agita la solución. Anota las observaciones.  
observamos que al hacer el bicarbonato con el limón empieza a salir vapor y poco a poco se vuelve a un rosado después lo hacemos más bicarbonato y se vuelve azul.  
 Continúe añadiendo poco a poco y agitando continuamente. Anota las observaciones en cada caso.  
después cambia total mente el color de Rosado a Azul.

¿Qué clase de reacción ocurre?  
Reacción de neutralización.

¿Por qué?  
Por que se usó un ácido y una base.

Escribe el nombre de los reactivos.  
Bicarbonato y zumo de limón.

¿Qué clase de sustancia(s) se forma(n)?  
un Sal y una Agua.

La siguiente ecuación representa la reacción del hidróxido de potasio con ácido clorhídrico.  

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

Balancea la ecuación si es necesario.  
 Representa la ecuación con un modelo de esferas, para percibir la recombinación de átomos.



Realiza una lectura reflexiva de la ecuación.  
Al combinar Reacto 1 otro da como Producto cloruro de potasio, H2O.

**DATOS OBTENIDOS**

- Organiza un mapa conceptual para los conceptos: acidez, basicidad, pH, reacción ácido base, indicador
- Registra las observaciones de todo el proceso de la práctica en el cuaderno de notas y las preguntas que vaya formulando en el transcurso de la práctica.

¿Por qué se debe filtrar y rotular el recipiente con el indicador?

El indicador se debe filtrar para separar las impurezas y se debe rotular para saber que sustancia es.

2. En varios vasos transparentes se depositan los líquidos que se desean valorar, cada uno bien numerado y marcado con su respectivo nombre. Luego a cada uno se le va añadiendo el indicador, en este caso la solución preparada con el repollo morado.

Observa la coloración y registra los resultados en cada caso, colocando el nombre respectivo. Explicales.

1. Milanta: Tomo un color azul. es una base.

2. Trislandolamina: Tomo color verdoso ya que es una base.

3. Bicarbonato de sodio: Tomo un color azul metálico ya que es una base.

4. Leche: Tomo un color rosado ya que es un ácido.

5. Jabón líquido: Tomo un color rojo oscuro ya que es ácido.

6. Sumo de limón: Tomo un color rojo ya que es ácido.

7. Jabón sólido: Tomo un color morado.

8. Crema dental: Tomo un color morado oscuro.

9. Acido clorhídrico: Tomo un color rojo claro.

10. Vinagre: Tomo un color rojo.

¿Porque el repollo morado actúa como un indicador de pH?

es un indicador ya que tiene una sustancia específica.

¿Qué significa el cambio de color?

significa el nivel de acidez o basicidad.

¿Porque la variedad de colores?

Por la Variedad de PHS.

¿Qué tipo(s) de reacción(s) se presenta en la experiencia?

Reacciones de Neutralización.

¿Por qué?

es la unión de un ácido con una base.

Organiza los vasos de acuerdo a la escala de colores, desde el tono más intenso al más claro. Y compáre los colores con las tablas de PH. Investa en la clase, (domada).

¿Para qué se debe realizar este procedimiento?

Para saber el nivel de acidez y basicidad.

Escribe el orden de acidez y basicidad de los materiales según sus observaciones.

Jabón líquido - Sumo de limón - ácido clorhídrico - Vinagre - Trislandolamina - Bicarbonato de sodio - milanta - Crema dental - Jabón sólido - Leche, para reconocer la escala de PH.

Compara con la escala de colores con el papel indicador.

Consulta el pH de dichos materiales, organízalos de acuerdo a este dato y compáralos con tus resultados.

¿Acontece? Si  no  algunas veces.

22

Si no acertaste en todas las ocasiones, escribe algunas causas de ello.

Confundimos los ácidos.

En qué momento puedes afirmar que la sustancia es neutra?

Cuando toma el color del indicador.

A continuación exprime un limón en un vaso y en otro ponemos dos centímetros de agua en el que se disuelven dos cucharadas de bicarbonato de sodio. Tendremos así un ácido, el limón y una sustancia básica, el bicarbonato sódico. Esto puede comprobarse añadiendo unas gotas de indicador.

Al vaso que contiene limón con el indicador, añade pequeñas cantidades de la sustancia básica (bicarbonato de sodio), agita la solución. Anota las observaciones.

continúa añadiendo un poco a la sustancia básica y cuando el color cambia...

Continúa añadiendo poco a poco y agitando continuamente. Anota las observaciones en cada caso.

Comenzó a tener un color morado claro y después un color morado que se fue aclarando.

¿Qué clase de reacción ocurre?

reacción de neutralización.

¿Por qué?

por que se unió un ácido con una base.

Escribe el nombre de los reactivos.

Sumo de limón y  $\text{NaHCO}_3$ .

23

¿Qué clase de sustancia(s) se forma(s)?

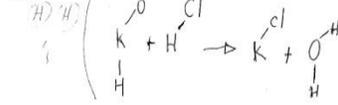
una sal.

La siguiente ecuación representa la reacción del hidróxido de potasio con ácido clorhídrico.



Balancea la ecuación si es necesario.

Representa la ecuación con un modelo de esferas, para percibir la recombinación de átomos.



Realiza una lectura reflexiva de la ecuación.

Se separó el potasio y se unió con el cloro. Hidróxido de potasio y agua.

DATOS OBTENIDOS

- Organiza un mapa conceptual para los conceptos: acidez, basicidad, pH, reacción ácido base, indicador.
- Registra las observaciones de todo el proceso de la práctica en el cuaderno de notas y las preguntas que vaya formulando en el transcurso de la práctica.

24

¿Por qué se debe filtrar y rotular el recipiente con el indicador?

Se debe filtrar para saber que sustancias se van a utilizar.

2. En varios vasos transparentes se depositan los líquidos que se desean valorar, cada uno bien numerado y marcado con su respectivo nombre, luego a cada uno se le va añadiendo el indicador, en este caso la solución preparada con el repollo morado.

Observa la coloración y registra los resultados en cada caso, colocando el nombre respectivo. Explicales.

1. Miel: Al mezclarse queda de color azul claro.
2. Juicio de leche: Al mezclarse toma un color verde claro.
3. Juicio de leche: Al mezclarse toma un color verde claro.
4. Leche: Al mezclarse toma un color verde claro.
5. Jabón Solido: Al mezclarse queda de color morado claro.
6. Jabón líquido: Al mezclarse toma un morado oscuro.
7. Vinagre: Al combinarse toma un color rojo rosado.
8. Crema de limón: Al combinarse toma un color rojo.
9. Agua de jabón: Al combinarse hace un color amarillo.
10. Limón: Al combinarse toma un rojo oscuro.

¿Porque el repollo morado actúa como un indicador de pH?

Porque toma un color que es sensible a los ácidos y a las bases.

¿Qué significa el cambio de color?

Esto quiere decir la reacción a la base o a la acidez.

¿Porque la variedad de colores?

Porque algunos son más ácidos que otros.

¿Qué tipo(s) de reacción(s) se presenta en la experiencia?

Cuando el pH se mezcla hay un cambio de color.

¿Por qué?

Porque el pH se mezcla a algunos ácidos y bases.

Organiza los vasos de acuerdo a la escala de colores, desde el tono más intenso al más claro. Y compara los colores con las tablas de PH llevadas a la clase, (terminadas).

¿Para qué se debe realizar este procedimiento?

Para saber cuales reaccionan con los ácidos.

Escribe el orden de acidez y basicidad de los materiales según sus observaciones.

2. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
3. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
4. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
5. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
6. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
7. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
8. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
9. Juicio de leche es ácido (pH 4)  
10. Juicio de leche es ácido (pH 4)

Compara con la escala de colores con el papel indicador.

Consulta el pH de dichos materiales, organízalos de acuerdo a este dato y compáralos con tus resultados.

¿Aciertan? Si  no  algunas veces

Si no acertaste en todas las ocasiones, escribe algunas causas de ello.

En el caso del ácido clorhídrico que coloramos con el  $\text{H}_2\text{O}$  y con  $\text{H}_2\text{O}$ .

En qué momento puedes afirmar que la sustancia es neutra

Cuando su color no cambia, sigue siendo el mismo.

A continuación exprime un limón en un vaso y en otro ponemos dos centímetros de agua en el que se disuelven dos cucharadas de bicarbonato de sodio. Tendremos así un ácido, el limón y una sustancia básica, el bicarbonato sódico. Esto puede comprobarse añadiendo unas gotas de indicador.

Al vaso que contiene limón con el indicador, añade pequeñas cantidades de la sustancia básica (bicarbonato de sodio), agita la solución. Anota las observaciones.

Quedará así un Gas. Hacia arriba del vaso y fue estallido o de frotar.

Continúa añadiendo poco a poco y agitando continuamente. Anota las observaciones en cada caso.

Empieza a tener un color morado claro y luego color azul claro que el base.

¿Qué clase de reacción ocurre?

Reacción de Neutralización

¿Por qué?

Por que se une un ácido y una base.

Escribe el nombre de los reactivos

Limón y limón +  $\text{NaHCO}_3$

¿Qué clase de sustancia(s) se forma(n)?

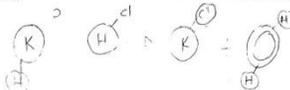
Gas y Agua.

La siguiente ecuación representa la reacción del hidróxido de potasio con ácido clorhídrico



Balanceda la ecuación si es necesario.

Representa la ecuación con un modelo de esferas, para pensar la recombinación de átomos.



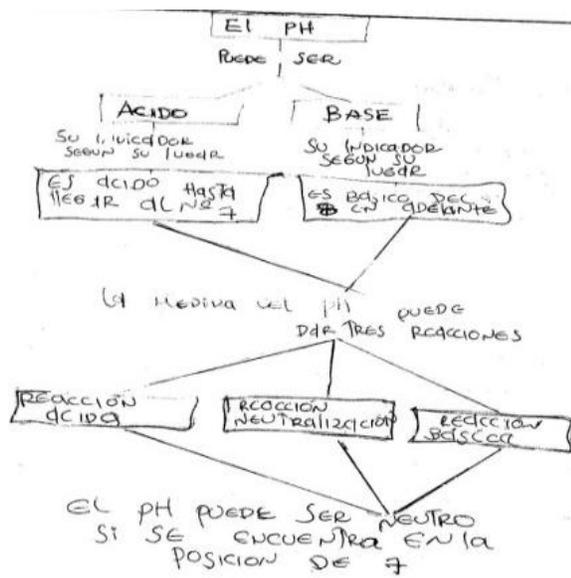
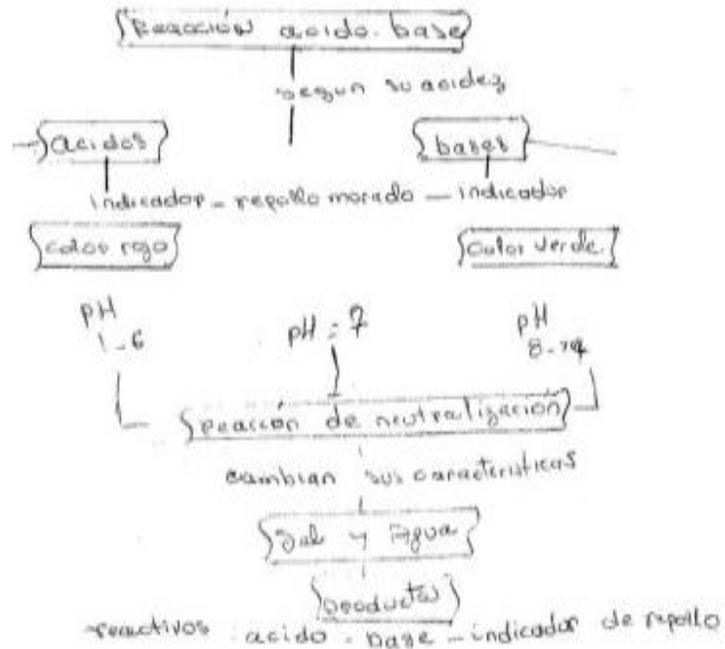
Realiza una lectura reflexiva de la ecuación

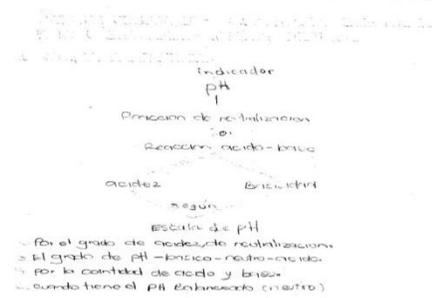
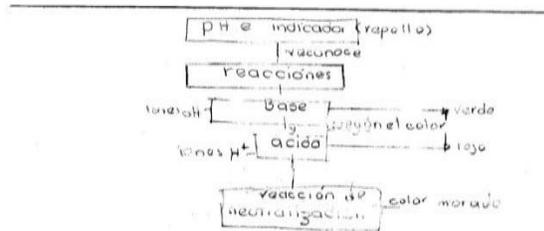
El hidróxido de potasio está compuesto por el átomo de potasio unido al hidrógeno y un átomo de oxígeno. El ácido clorhídrico está formado por un átomo de cloro y un átomo de hidrógeno. Cuando los potasio que está unido al oxígeno se une al cloro que está unido al hidrógeno se forma el agua y el cloro que está unido con el potasio.

#### DATOS OBTENIDOS

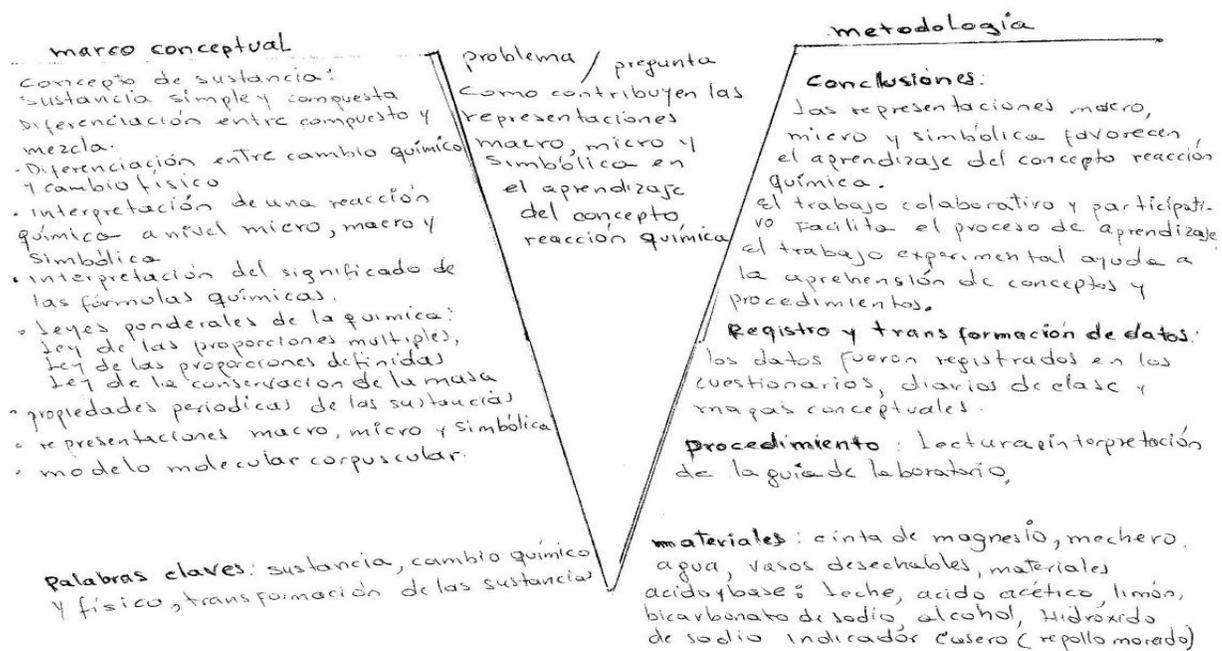
- Organiza un mapa conceptual para los conceptos: acidez, basicidad, pH, reacción ácido base, indicador.
- Registra las observaciones de todo el proceso de la práctica en el cuaderno de notas y las preguntas que vaya formulando en el transcurso de la práctica.

**Anexo 12. Mapas conceptuales referentes a la practica 2, como autoevaluación realizados por los estudiantes.**





## Anexo 13. V de Gowin construida en cooperación con las estudiantes



## 8. Bibliografía

AUSUBEL, D.P. NOVAK, J.D. y HANESIAN H. "Significado y aprendizaje significativo de Psicología Educativa. 1976

ÁLZATE, M. V. Aprender significativamente y clasificar en química. Investigaciones en Ensino de Ciências – Vol. 11 (3) 2006. p.285- 302.

ÁLZATE. M.V. Campo Conceptual, Composición/ Estructura en química: Tendencias cognitivas, etapas y ayudas cognitivas". Tesis Doctoral. Universidad de Burgos. Departamento de Didácticas Específicas. 2007

ÁLZATE, C. M. V, (2009). Semillero de química. Programa de extensión. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Grupo MEQ. Universidad de Antioquia.

ÁLZATE, M.V, ARAQUE, P. Semillero de química, grupo MEQ Taller reacciones químicas. Experimentación y predicción.2010

ANDERSSON, B. Pupils' Conceptions of Matter and its Transformations (Ages 12-16). Studies in Science Education, 18, 53-85, 1990.

AZCONA, R, Furiò, C. INTXAUSTI, S. Y ÁLVAREZ, A. ¿Es posible aprender los cambios químicos sin comprender que es una sustancia? importancia de los prerrequisitos. *Alambique*, 40, 2004, 7-17.

CASADO G, RAVIOLO A. Las dificultades de los alumnos al relacionar distintos niveles de representación de una reacción química. Universitas Scientiarum, Revista de la Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana. Vol. 10, N° 2 (EE 35 – 43)2005, 103- 106.

GÓMEZ, M.A. (compilador) Didáctica de la disertación en la enseñanza de la filosofía. Cooperativa didáctica de la matemática y las ciencias experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona. Editorial Magisterio. 2005

GALAGOVSKY, L. RODRÍGUEZ, M. STAMATI, N y MORALES, L. Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto de reacción química a partir del concepto de mezcla. Enseñanza de las Ciencias. 2003.107-211.

HIRMAS, R. CY BLANCO G., ROSA. Educar en la diversidad cultural. Lecciones aprendidas desde la experiencia en América Latina. Revista Docencia No. 37. Mayo 2009. p. 44-55

JORBA,J, SANMARTÍN. Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. 1994

LAMUS. G, USUGA, T., Obtención del monocristal de sulfato doble de aluminio y potasio a partir del alumbre comercial. Universidad Nacional. 2012.

MARTIN, M. Estudio teórico experimental de las reacciones de combustión con alumnos de Esso. Anales de la real sociedad española de química, enero-marzo de 1999

MEN (2006). Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, República de Colombia, Bogotá.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje significativo: teoría y práctica. Aprendizaje Visor. Madrid. 2000. p.100

PARGA, DIANA. IBARRA, JORGE, MORA, WILLIAN. Nuevo investiguemos. Educación básica 6.editorial voluntad.2000

POZO, J y GOMEZ, Crespo. M. Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata, S.L. 2000)

RODRÍGUEZ, P. M<sup>a</sup>. MOREIRA, M.A. CABALLERO, M.A. La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva” Ediciones Octaedro, S.L. primera edición. Noviembre de 2008.

SALINAS, M. “La evaluación como dispositivo para la participación”. Revista de investigación educativa Conect@2, Año II. N° 4, Mayo-Agosto. 2011 p. 105-117

VERGNAUD, G. La teoría de los campos conceptuales Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 10 N° 2, 3, 1990. p. 133 -170.

Cibergrafía:

1. [http://www.youtube.com/watch?v=vz8swirs2bg&feature=results\\_main&playnext=1&list=plbe9884fee6d71ebd](http://www.youtube.com/watch?v=vz8swirs2bg&feature=results_main&playnext=1&list=plbe9884fee6d71ebd)

2. [http://maescentics.medellin.unal.edu.co/~glamusa/index.php/Taller\\_de\\_Cristales](http://maescentics.medellin.unal.edu.co/~glamusa/index.php/Taller_de_Cristales)

3. [http://www.cneq.unam.mx/cursos\\_diplomados/diplomados/basico/educien0506/portafolios/equipo6/images/clip\\_image001.jpg](http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/basico/educien0506/portafolios/equipo6/images/clip_image001.jpg)

4. <http://www.google.com.co/search?tbm=isch&hl=es&source=hp&biw=1366&bih=667&q=cinta+de+magnesio>.

5. <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Combustion.htm>

6. <http://www.cienciafacil.com>

7. <http://www.youtube.com/watch?v=b3KFh4RziTs>

8. [www.google.com.co/search?hl=es&bav=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.r\\_qf.,cf.osb&biw=1366&bih=667&um=1&ie=UTF-8&tbn=isch&source=og&sa=N&tab=wi&ei=jl68T4eJOMbagge\\_sOSID](http://www.google.com.co/search?hl=es&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&biw=1366&bih=667&um=1&ie=UTF-8&tbn=isch&source=og&sa=N&tab=wi&ei=jl68T4eJOMbagge_sOSID)