

**ESTRATEGIA DIDACTICA PARA DIFERENCIAR ENTRE UN CAMBIO  
QUÍMICO Y UN CAMBIO FÍSICO DE LA MATERIA.**

**CARLOS HUMBERTO ZAPATA JARAMILLO**

**EDISON ANDRES RESTREPO FLOREZ**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES**

**MEDELLÍN**

**2004**

**ESTRATEGIA DIDACTICA PARA DIFERENCIAR ENTRE UN CAMBIO  
QUÍMICO Y UN CAMBIO FÍSICO DE LA MATERIA.**

**CARLOS HUMBERTO ZAPATA JARAMILLO**

**EDISON ANDRES RESTREPO FLOREZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN  
CIENCIAS NATURALES**

**ASESOR**

**ÁLVARO DAVID ZAPATA CORREA**

**MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES**

**MEDELLÍN**

**2004**

## *DEDICATORIAS.*

AGRADEZCO A MI VIEJITA QUERIDA POR ESTAR SIEMPRE CONMIGO Y POR AYUDARME A HACER REALIDAD SUEÑOS QUE SIN ELLA NO HUBIERA PODIDO LOGRAR. LE DOY GRACIAS TAMBIÉN A TODA MI FAMILIA POR ESE APOYO INCONDICIONAL. TODO ESTO ES POR ELLOS Y PARA ELLOS.

*CARLOS HUMBERTO ZAPATA JARAMILLO.*

AGRADEZCO A MI PADRE QUIEN DESEÓ VERME RECIBIENDO EL GRADO, A MI MADRE QUE CON SU APOYO INCONDICIONAL ME BRINDO EL RESPALDO NECESARIO, A MI HIJO QUE ES LA MORAL PARA COMENZAR ESTE LARGO CAMINO, A MI HERMANO Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE ME ACOMPAÑARON PARA ALCANZAR ESTE TITULO.

*EDISON ANDRES RESTREPO FLOREZ.*

## **AGRADECIMIENTOS.**

Le agradecemos muchísimo al profesor Álvaro David Zapata Correa, por todos esos días y noches en que nos colaboró con asesorías para realizar este trabajo, aún en sus horas de descanso. También por todos esos momentos buenos y llenos de risas en compañía de él y de la profesora Lourdes Valverde Ramírez.

Agradecemos también al profesor Roberto Arcieri por sus aportes en la realización de este trabajo, así mismo a los diferentes maestros y directivos del INEM José Félix de Restrepo por su colaboración para hacer de nuestra práctica profesional un recuerdo muy ameno y agradable. También al profesor Walter Augusto Zapata Jaramillo por su colaboración y apoyo.

## TABLA DE CONTENIDO.

	Pág.
Resumen.....	7
1. Introducción.....	9
2. Justificación.....	11
3. Marco Contextual.....	13
4. Marco Teórico.....	18
5. Planteamiento del Problema.....	26
6. Objetivos.....	27
6.1. General.....	27
6.2. Específicos.....	27
7. Preguntas de Investigación.....	29
8. Tareas de Investigación.....	30
9. Metodología.....	31
9.1. Diseño Metodológico.....	33
10. Resultados.....	41
11. Análisis de Resultados.....	46
12. Conclusiones.....	47
13. Bibliografía.....	48
14. Anexos.	

Anexo 1: Encuesta del Saber Específico.

Anexo 2: Cambios Químicos y Físicos de la Materia.

Anexo 3: Cambio físico y cambio químico de un objeto o material.

Anexo 4: Instrumentos Científicos.

Anexo 5: Guía del Alumno # 1.

Anexo 6: Guía del Alumno # 2.

Anexo 7: Guía del Alumno # 3.

Anexo 8: Evaluación Global de la Propuesta.

Anexo 9: Solución al crucigrama.

Anexo 10: Tabla de Observaciones.

## **RESUMEN.**

Un problema que fué observado en los estudiantes de grado octavo de la institución INEM José Félix de Restrepo y que se pretende resolver en este trabajo fué la dificultad que presentan los estudiantes para diferenciar un cambio químico y un cambio físico de la materia. Por consiguiente se trata de plantear diferentes estrategias metodológicas, basadas en acontecimientos cotidianos y que serán reafirmados por los estudiantes en el laboratorio de una manera más científica.

Es así como se pretende demostrar como con diferentes estrategias de enseñanza tales como; observación de cambios químicos y físicos de la materia en la vida cotidiana y en el laboratorio, consultas, lecturas, resúmenes y análisis de documentos en las clases, trabajos en grupo y socializaciones, que de esta manera se puede motivar a los estudiantes para obtener un mejor desempeño académico y lo más importante, que obtengan un aprendizaje significativo y de cambio conceptual.

Se escogió trabajar los cambios químicos y físicos de la materia, por ser un tema en el que los estudiantes mostraban dificultad al diferenciar el uno del otro, según se observó cuando respondieron a una encuesta de saber específico (ver anexo 1) realizada inicialmente para identificar ideas previas de los alumnos acerca de

diferentes temas.

Los resultados obtenidos en este trabajo fueron buenos, porque con esta propuesta la mayoría de los alumnos lograron diferenciar un cambio químico de uno físico. Además de que como se trabajó con experiencias de su cotidianidad, los alumnos se mostraron muy interesados durante el desarrollo de la propuesta.



## **1. INTRODUCCIÓN.**

Las investigaciones sobre la educación día a día están generando nuevos conocimientos y se experimentan técnicas pedagógicas novedosas en las diferentes situaciones del aula. Actualmente, tanto los profesores de ciencias como los jóvenes estudiantes tienen a su alcance otras formas de enseñanza, estrategias de aprendizaje y evaluación que buscan una aproximación positiva hacia el conocimiento científico. De una u otra manera estos avances se están incorporando en el proceso educativo a través de los delineamientos y políticas generales de los diferentes sistemas educativos en el mundo.

Al realizar este trabajo, hemos tenido en cuenta los avances teóricos de la investigación sobre la educación en ciencias y la aplicación de algunas ayudas educativas, con diferentes metodologías en el aula. Por esta razón a través de esta micro investigación se propicia el aprendizaje por medio del cambio conceptual, el cual acepta la estructura cognitiva previa de los alumnos y admite a los estudiantes como un grupo de personas que posee una serie de propuestas válidas sobre el mundo y paulatinamente también podrá relacionarlos con situaciones de la vida cotidiana.

Este proceso permite también cultivar en el alumno valores que permitirán a los estudiantes construir nuevos conocimientos, así como la responsabilidad, la creatividad y el reconocimiento de su esfuerzo en el estudio de las ciencias.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo explica no solo el ambiente escolar en que se desarrolló la micro investigación, sino también la forma en que se resolvió el problema, con su soporte teórico respectivo, y las conclusiones a que se llegó luego de haber desarrollado la propuesta.

## **2. JUSTIFICACIÓN.**

Los conocimientos que se supone que el alumno de grado octavo adquiere en Ciencias Naturales, van acorde con la Ley General de Educación y sus decretos reglamentarios, uno de los cuales reza: “El área de las ciencias naturales es obligatoria y fundamental para el conocimiento y la formación de la persona, esta área se debe ofrecer de acuerdo al Currículo y al PEI”. (Ley General de Educación, título 11, capítulo uno, sección iii de la educación básica, artículo 23).

De acuerdo a lo anterior, los conocimientos que el alumno adquiere en el grado octavo, son parte importante de su formación básica en ciencias de modo que estos le permitirán comprender su cotidianidad y así actuar con más sentido dentro de ella. Es por ello que los lineamientos curriculares pretenden precisamente suministrar al estudiante la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los aspectos culturales porque en el aprender de estos conocimientos el alumno desarrolla procesos de pensamiento y acción, así como de competencias propias de la actividad científica.

Sin embargo, al enfrentarnos a la pregunta de cómo enseñar ciencias, “En una sociedad donde la ciencia está cada vez más presente en la vida cotidiana, parece necesario hacerla accesible a la mayor parte de los alumnos. No obstante, muchos datos revelan que éstos, en vez de asimilar las teorías y modelos

científicos enseñados en clase, siguen interpretando el mundo según esquemas intuitivos o culturales ajenos a la ciencia” (Pozo, 1998).

Este problema es debido a los malos procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, los cuales dejan ver cómo la gran mayoría de los “alumnos apenas están interesados en ese saber científico y tienen también serias dificultades para utilizarlos en la resolución de problemas escolares o cotidianos” (Pozo, 1998).

Una de las posibles causas de este problema parece ser el que muchas de las prácticas docentes son poco efectivas en la comprensión cognitiva, o que los maestros no comprenden a quien le están enseñando y le imponen conocimientos e ideas al alumno, las cuales carecen de sentido para él. Sumado a lo anterior, está el hecho de que los maestros privilegian la transmisión de contenidos, por encima de la comprensión, por lo que se impone la importancia de acumular información sin sentido.

Dentro de esta falta de comprensión, se ubica la no diferenciación entre un cambio químico y un cambio físico de la materia, situación detectada en los grados octavos de la Institución INEM José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín, por lo que se hizo necesario tratar este problema buscando un cambio conceptual en los estudiantes, mediante estrategias que desarrollen habilidades cognitivas que permitan superar esta incompreensión.

### **3. MARCO CONTEXTUAL.**

La institución motivo de estudio para esta investigación, es el Instituto Nacional de Educación Media Diversificada (INEM) “José Félix de Restrepo”, plantel de enseñanza básica secundaria y media diversificada de carácter mixto, que se encuentra ubicada al sur oriente de la ciudad de Medellín, en el barrio El Poblado.

La expresión que mejor define a este colegio, está consignada en el Manual de convivencia cuando en él se lee que: “El INEM es un centro piloto de formación integral, de la diversificación y de la formación técnica profesional, tecnológica y universitaria; su propósito es la educación del nuevo ciudadano para que construya una sociedad en la que todos puedan vivir y crecer en paz, con autonomía, respeto, tolerancia y calidad de vida” (Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág.11). ”Enfatiza en la capacitación y promoción del talento humano, la optimización en el uso de sus recursos físicos, técnicos y financieros, recurriendo a los avances de la ciencia y la tecnología, para llegar a ser la mejor institución de Educación Básica Secundaria y Media del Departamento de Antioquia” (Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág. 12).

De acuerdo a lo anterior y para atender a sus estudiantes, en las modalidades de Promoción Social, Comercial, Industrial, Artes e Informática, el INEM se apoya en dos pilares: su PEI y su manual de convivencia.

En su PEI, porque éste “incorpora estrategias de mejoramiento, ofreciendo programas académicos avanzados, optimizando los recursos humanos, físicos, técnicos y financieros. Haciendo énfasis en el desarrollo y aprovechamiento del talento humano, mediante la capacitación y participación con equipos que permiten el trabajo y el aprendizaje. Tiene como fundamento la formación del desarrollo integral y diversificado de los estudiantes” (Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág. 12).

Y en su Manual de Convivencia, porque en él se enmarca “una postura filosófica que se orienta en la visión del hombre para el siglo XXI. Parte de una realidad social dada, con unas necesidades específicas, fruto de la experiencia cotidiana y de unas condiciones de vida que posibilitan u obstaculizan el proceso educativo, ubicado dentro de un marco normativo que se expresa en el momento actual de los fines comunes de la sociedad colombiana, como resultado de la concertación en la actual Constitución y en una concepción pedagógica que, interrelacionando los anteriores fundamentos, promueve la construcción del hombre, en la significación de su existencia, en su medio ambiente y en la convivencia con los demás” (Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág. 14).

De otra parte, la Institución para concebir el plan de desarrollo y para cumplir con su cometido, ha desarrollado el manual de convivencia teniendo en cuenta los lineamientos constitucionales y las normas del código del menor, entre las que se encuentran:

- Partir de la educación como un derecho de las personas (Art. 67 de la constitución) y un medio para su formación integral. (Art. 45 de la constitución).
- Promover los derechos de las personas y aquellas acciones que hacen posible la convivencia, la paz y la vivencia democrática dentro de un proceso de aprendizaje de los principios y valores de la participación ciudadana. (Art. 41 de la constitución).
- Reconocer que el ejercicio de los derechos y libertades de las personas implica asumir también responsabilidades. (Art. 95 de la constitución).
- Crear las condiciones para que se haga efectivo el derecho constitucional del debido proceso (Art. 29) en toda actuación en que se vea implicado el menor, para que sea oído por medio de su representante. (Art. 10 decreto 2737/89).
- Proteger para que no se impongan sanciones que comportan escarnio para el menor o que afecten su dignidad personal. (Art. 319 decreto 2737/89).

Es de notar que el PEI y el Manual de Convivencia sustentan la Visión y la Misión del colegio, en las versiones institucional y estudiantil, de la siguiente forma:

**Visión.**

**Institucional:** “Es objeto permanente del que hacer institucional, la formación integral de ciudadanos autónomos, creativos y democráticos, que valoren el saber social y cultural, sujetos activos en la producción de nuevos conocimientos, competentes para desempeñarse laboralmente y/o continuar estudios superiores,

que aporten a la construcción de una sociedad ética, tolerante y solidaria para lo cual es necesario contar con una comunidad participativa, dialogante, con sentido de pertinencia, abierta y pluralista.” (Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág. 11).

**Estudiantil:** “La visión para con sus estudiantes es la de sembrar valores como el amor al colegio, amor por el otro, sentido de responsabilidad, colaboración con los demás, actitud de servicio, el uso de la libertad, el valor ante el riesgo, la necesidad de ser, el amor y respeto por la nación y a sus símbolos patrios.” (Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág. 12).

### **Misión**

**Institucional:** “Es una institución oficial caracterizada desde su creación por una estructura organizacional propia, dedicada a la prestación de servicios de educación formal en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional, orientación vocacional y educación media vocacional, durante los cuales el estudiante, centro del proceso pedagógico, tiene la opción de elegir entre varias ramas y modalidades, de acuerdo con sus necesidades, intereses y habilidades, para optar al título de bachiller que le permita desempeñarse laboralmente y/o continuar en la educación superior.” (Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág. 11).

**Estudiantil:** “Propicia la formación integral de sus estudiantes fundamentada en valores, en la conservación ambiental, el aprender a conocer, el aprender a hacer,



dentro de un contexto de participación democrática y de trabajo en equipo.”  
(Manual de convivencia INEM J. F. R. Pág. 11).

Puede observarse entonces que mientras el PEI nos muestra un currículo acorde con la misión y la visión, el manual de convivencia nos reglamenta las condiciones mínimas para ejecutarlo.

Para finalizar, el INEM, para cumplir con su cometido y atender a los 7153 estudiantes, que provienen de las diferentes comunas de Medellín y municipios como Bello, Caldas, La Estrella, Envigado, Sabaneta e Itagüí, los distribuye en dos jornadas en la siguiente forma: en la mañana atiende a los estudiantes de preescolar, básica primaria, sexto, octavo y once; en la tarde atiende a los de séptimo, noveno y décimo.

La distribución anterior se puede realizar gracias a que la Institución cuenta con una buena infraestructura física y recursos educativos suficientes para realizar las actividades académicas y recreativas; dispone de biblioteca, laboratorios, sala de vídeo y aulas iluminadas y ventiladas, también existe un bibliobanco donde se ofrecen textos de diferentes editoriales para el trabajo de aula o consultas extra clase.

#### **4. MARCO TEÓRICO.**

La humanidad ha trabajado en la búsqueda de explicaciones sobre los sucesos y fenómenos naturales que nos inquietan. Se han emitido juicios, se han generado discusiones, rupturas epistemológicas y revoluciones científicas; lo anterior, hace ver que los procesos de construcción de conocimientos son activos y dinámicos sin que se lleguen a considerar como definitivos.

Este proceso ha permitido un acercamiento a las verdades relativas del universo; siendo la historia la encargada de recoger todo este desarrollo y progreso paulatino de las ciencias; historia que muestra a los griegos como precursores de ideas y explicaciones sobre los fenómenos naturales que permanecieron durante muchos siglos sin explicación. Esto lo corrobora Novak (1982) cuando plantea que “durante casi dos mil años, el discurso sobre la naturaleza se limitaba en buena medida a lo que Platón, Aristóteles, Demócrito y Plinio habían escrito”.

Ya, en los siglos XVI y XVII, se inicia una nueva etapa en la forma de acceder al conocimiento con Galileo y Copérnico, estos científicos europeos, haciendo uso de la observación sistemática y de la experimentación, dan inicio al método experimental, esto produjo una ruptura epistemológica y cambios de paradigmas entre las posiciones del mundo clásico y del mundo moderno. Novak (1982) describe este cambio cuando señala: “Los inicios de la ciencia moderna fueron

tomando forma, a medida que avanzaba el renacimiento, a partir de la observación sistemática y de las nuevas y atrevidas interpretaciones en los campos de la astronomía, la fisiología humana, la física y en algunas áreas de la biología”.

Esta revolución en el campo de la comprensión científica ha traído consecuencias en la didáctica de las ciencias, la cual con un fuerte apoyo en la epistemología, se ha ocupado de estudiar la naturaleza del cambio conceptual en relación con el aprendizaje. En este sentido la teoría de cambio conceptual se edifica sobre la base de aportes de otras disciplinas, que por la dinámica que impone la construcción del saber científico, van cediendo espacios a nuevas interpretaciones y discusiones.

La teoría de cambio conceptual retoma los grandes debates epistemológicos del constructivismo, donde se plantea que cada individuo construye sus propios significados sobre los eventos y fenómenos que ocurren a su alrededor, así como sus propios conocimientos y sus propias hipótesis explicativas.

Desde ese momento, la teoría conceptual forma parte de la estructura del constructivismo, corriente que plantea que el aprendizaje es el resultado de la interacción entre lo que se enseña al alumno y sus propias ideas o conceptos. Sin duda, una forma nueva de pensar sobre el aprendizaje, el constructivismo llevó al estudio, muy extendido, de los llamados “errores conceptuales” de los estudiantes,

que luego dio en llamárseles “esquemas alternativos”, para moderar la calificación de “errores”.

De acuerdo a lo anterior, la teoría del cambio conceptual, en términos de nuestro trabajo, se apoya en tres epistemólogos contemporáneos: Lakatos, Toulmin y Kuhn.

Rescatamos de Lakatos, siguiendo a Porlan (1995), aquello de que: “los conceptos centrales son desechados cuando han generado una clase de problemas para los que no parecen ofrecer solución. Estos conceptos son el vehículo mediante el cual un rango dado de problemas se hace inteligible. Tales conceptos pueden ser relacionados con la experiencia previa, con imágenes o modelos que los hacen parecer como obvios de forma intuitiva y que hace que los conceptos en competencia no parezcan solo erróneos, sino virtualmente ininteligibles”.

De Toulmin tomamos, en términos generales, la explicación de cómo evoluciona la comprensión humana, cómo se rompe con la tradición de búsqueda de verdades fijas y cómo se pasa a la idea de conceptos en evolución como base de la comprensión humana. Aquí hay que tener en cuenta que como los conceptos son cambiantes, se llega un momento en que algunos de ellos, que son novedosos, obtienen condiciones favorables que justifican el desplazamiento de otros.

De el tercero, Thomas Kuhn, tomamos la introducción del concepto de “paradigmas y ciencia normal” para explicar cómo los hombres de ciencia producen el conocimiento sujetos a reglas de producción, formas de validación, de comunicación y de consenso.

Los aportes de estos tres epistemólogos nos permiten decir que cuando la comunidad estudiantil acumula un gran número de anomalías que no son explicables desde un paradigma vigente se tiene que presentar un cambio revolucionario y es aquí cuando se establecen las condiciones para una innovación en estrategias educativas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en nuestro caso proponemos el cambio conceptual.

### **CAMBIO CONCEPTUAL**

Posner, Strike, Hewson y Gertzog (1982), basados en los presupuestos epistemológicos de Kuhn, Lakatos y Toulmin (1972) propusieron para el proceso educativo, el modelo de aprendizaje que se conoce como de cambio conceptual, sobre la propuesta *constructivista* que acepta la estructura cognitiva previa de los alumnos y que admite a los estudiantes como un grupo de personas que posee una serie de propuestas válidas sobre el mundo; de tal manera, que pueden ser asimilados a una comunidad científica que actúa y obtiene resultados valiosos en términos existenciales y comunitarios.

Desde allí se concibe el aprendizaje como una actividad racional, análoga al proceso de investigación científica, suponiendo que los resultados de ella casi

siempre generan cambios conceptuales entre los investigadores y por ende entre los estudiantes.

La concepción del cambio conceptual se basa en dos disyuntivas: La primera, en el esquema piagetiano, que acepta la *asimilación*; que tiene lugar cuando los estudiantes utilizan sus ideas previas para trabajar la información nueva, la comprenden y la incorporan a la estructura que ya poseen.

La segunda, con el mismo fundamento piagetiano, admite la *acomodación*, que tiene lugar cuando el esquema conceptual previo de los alumnos es inadecuado para procesar la nueva información; caso en el cual se necesita la sustitución de los conceptos existentes en la estructura conceptual de los estudiantes, por lo que se requiere de un cambio conceptual. En síntesis, significa sustituir los conceptos existentes por otros en los que se produce indispensablemente el cambio conceptual (Posner y otros, 1982).

De otro lado, los autores del modelo del cambio conceptual consideran la educación como un proceso formativo que es influenciado por numerosos aspectos y como tal, han acuñado el término “Ecología Conceptual”, que tiene que ser considerado a la hora de enseñar nuevos conceptos.

Strike y Posner (1985) afirman con respecto a la Ecología Conceptual, que “el conjunto de ideas o de creencias salidas de la cotidianidad se desarrollan y se afirman en el seno de la cultura de base y forman parte de la estructura del

conocimiento y que además están presentes a lo largo del proceso de aprendizaje”.

En este orden de ideas, Gallego-Badillo y Pérez (1995) al hablar de “Ecología Conceptual”, escriben que: “Strike y Posner resaltan varios aspectos que en un individuo influyen para aceptar un nuevo concepto. Estos son:

- Las anomalías acumuladas por el conocimiento preexistente, el cual se hace inadecuado para dar cuenta de nuevos fenómenos o hechos.
- La probabilidad de crear analogías o metáforas que permitan crear nuevas ideas con el fin de hacer más inteligibles nuevos hechos y fenómenos.
- Los compromisos epistemológicos que hacen que el individuo se apropie de sus concepciones sobre el conocimiento y los límites de sus creencias, también sus posiciones básicas acerca de la ciencia y de la experiencia cotidiana.
- La facilidad de elaborar representaciones y ejemplos translucidos.
- La coherencia con las experiencias pasadas no en términos de evocación sino en términos de resultados.
- La capacidad de incorporar al problema ayudas conceptuales y metodologías en otras áreas del saber”.

De acuerdo a todo lo anterior, es posible que surja la siguiente pregunta: ¿se puede hacer uso del Cambio Conceptual para el aprendizaje de un área específica

del conocimiento? Para dar solución a esta pregunta, sigamos a Posner, Strike, Hewson y Gertzog (1982) cuando escriben sobre **EL CAMBIO CONCEPTUAL COMO FORMA DE APRENDIZAJE EN LA ESCUELA**: “Enseñar ciencias propone una base racional para un cambio conceptual. Hemos visto que los cambios conceptuales fundamentales, llamados acomodaciones, pueden implicar cambios en las propias asunciones fundamentales respecto al mundo, sobre el conocimiento y en relación con el saber, y que tales cambios pueden ser agotadores e incluso amenazantes, particularmente cuando la persona está firmemente comprometida con sus asunciones previas”.

Además Gallego-Badillo y Pérez (1995), basados en las investigaciones de Driver sobre la enseñanza de las ciencias, proponen un modelo didáctico que tiene como implicaciones pedagógicas:

- El reconocimiento de la instrucción directa por parte del docente para promover el cambio.
- El reconocimiento del proceso de cambio mediante la intervención metodológica. Allí tanto el profesor como el alumno se hacen conscientes del proceso de cambio.

Las cuales para lograr el cambio conceptual, según Driver, deben trabajar las siguientes etapas (Gallego-Badillo 1996):



- Identificación de las ideas que los alumnos poseen sobre la temática objeto de la enseñanza.
- Contrastación de esas ideas mediante el uso de contraejemplos.
- Construcción o introducción de los conceptos usados por la comunidad científica.
- La oportunidad que se le da a los estudiantes de usar las nuevas ideas.

En resumidas cuentas el aprendizaje puede ser considerado como adquisición, cambio y clarificación de conocimientos acerca del mundo que nos rodea. Por consiguiente el aprendizaje mediante el cambio conceptual implica un reaprendizaje, una modificación de las estructuras conceptuales en términos de aumento y una adición o un acrecentamiento de esquemas o modelos mentales preexistentes, teniendo en cuenta, eso sí, que en el aprendizaje del alumno se pueden dar opciones como:

- Puede aceptar o rechazar las concepciones ajenas y quedarse con las propias o mantener la original.
- Permitirá que sus ideas sean modificadas así sea en forma temporal.
- Acomodarse a otras concepciones que en determinado momento son más explícitas y verídicas.
- Conciliar o adoptar dos concepciones al mismo tiempo o sea la propia y la ajena.
- Descartar sus propias concepciones al verlas como no válidas.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los lineamientos curriculares pretenden suministrar al estudiante la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los aspectos culturales. Al aprender estos conocimientos se espera que el alumno desarrolle procesos de pensamiento y acción, así como de competencias propias de la actividad científica. Sin embargo mediante una encuesta conducente a un diagnóstico efectuada a 82 de los 360 estudiantes del grado octavo de la modalidad Industrial, se encontró que ellos no diferenciaban un cambio químico de un cambio físico de la materia, por lo tanto, surgió el siguiente problema:

### **Problema**

*“Los estudiantes del grado octavo de la modalidad de Industrial, de la institución INEM José Félix de Restrepo no saben diferenciar entre un cambio químico y un cambio físico de la materia”.*

## **6. OBJETIVOS.**

Nuestra apreciación de diferentes observaciones y descubrimientos científicos, nos ayuda a tomar decisiones satisfactorias y válidas para encontrar solución a nuestros problemas. Es por esto que con el fin de dar solución al problema encontrado en el grado octavo, se plantearon los siguientes objetivos.

### **6.1. GENERAL:**

Diseñar y aplicar una unidad didáctica con la cual los estudiantes diferencien un cambio químico de un cambio físico de la materia, tanto en su práctica escolar como en su vida cotidiana.

### **6.2. ESPECIFICOS:**

- a. Relacionar los conceptos teóricos con ejemplos de la vida cotidiana para diferenciar un cambio químico de un cambio físico de la materia.
- b. Aplicar una unidad didáctica en diversas situaciones prácticas que permitan vivenciar lo teórico con lo cotidiano y así, diferenciar un cambio químico de un cambio físico.
- c. Lograr mediante la teoría de cambio conceptual, que el estudiante diferencie un cambio químico de un cambio físico de la materia.
- d. Diseñar y aplicar prácticas sencillas que permitan al estudiante diferenciar un cambio químico de un cambio físico.

e. Comprobar la eficacia de la unidad didáctica

## 7. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

- a. ¿Qué es y cómo se diferencia un cambio químico y un cambio físico de la materia?.
- b. ¿Cuáles conceptos claves se deben tener en cuenta para diseñar una unidad didáctica que aborde el tema de cambios químicos y cambios físicos de la materia?.
- c. ¿Qué prácticas de laboratorio, se recomiendan para identificar un cambio químico y un cambio físico?.
- d. ¿Cómo la teoría del cambio conceptual se puede aplicar frente al tema de cambios químicos y cambios físicos de la materia?.
- e. ¿Qué actividades cotidianas se pueden aplicar en el aula de clase para que el estudiante diferencie entre un cambio químico y un cambio físico?.
- f. ¿Cómo se podrían evaluar los temas trabajados en clase?.

## **8. TAREAS DE INVESTIGACIÓN.**

- a. Revisar bibliografía y otras fuentes de información, acerca de qué es y cómo se diferencia un cambio químico y un cambio físico de la materia.
- b. Diseñar una unidad didáctica que se pueda aplicar en el grado octavo para un aprendizaje del tema propuesto.
- c. Consultar algunos cambios químicos y físicos de la materia que se puedan identificar en nuestro entorno y se puedan comprobar en el laboratorio.
- d. Recopilar información referente al cambio conceptual, en temas relacionados con cambios químicos y físicos de la materia.
- e. Aplicar actividades cotidianas con las cuales los alumnos puedan analizar las diferencias entre un cambio químico y un cambio físico de la materia.
- f. Seleccionar y aplicar dentro de los sistemas de evaluación conocidos aquel que más se acomode a la propuesta de la unidad didáctica.

## 9. METODOLOGÍA.

El proceso empleado, se basa en el uso de una unidad didáctica, para la cual se parte desde la estrategia didáctica propuesta por Driver (Gallego- Badillo 1996) que busca lograr el cambio conceptual a través de las siguientes etapas:

1. Identificación de las ideas que los alumnos poseen sobre la temática objeto de la enseñanza.
2. Contrastación de esas ideas mediante el uso de contraejemplos.
3. Construcción o introducción de los conceptos usados por la comunidad científica.
4. La oportunidad que se le da a los estudiantes de usar las nuevas ideas.

Esta propuesta metodológica está diseñada para ser desarrollada en cinco sesiones, en las que se realizan diferentes actividades con el fin de que a los estudiantes se les facilite diferenciar, tanto en la teoría como en la práctica y en su vida cotidiana, un cambio químico y un cambio físico de la materia.

La primera sesión es de corte teórico, en la segunda se muestran los implementos a ser utilizados en el laboratorio, la tercera se dedica al trabajo práctico en el laboratorio, la cuarta se destina a la socialización grupal de lo observado en las prácticas, cada una de estas sesiones se evalúa de manera diferente como se

observará más adelante en el diseño metodológico. La quinta y última sesión se dedica a realizar la evaluación global de la propuesta.



## 9.1. DISEÑO METODOLÓGICO.

### Primera sesión

Tiempo aproximado: Dos horas

TEMA: Los cambios químicos y físicos de la materia.

- OBJETIVOS:
- Analizar algunos ejemplos sencillos de cambios químicos y físicos de nuestro entorno, que permitan despertar el interés de los estudiantes en el tema.
  - Identificar las ideas que tienen los alumnos sobre los ejemplos.
  - Asegurar el punto de partida, mediante los conocimientos que el alumno tiene.
  - Diferenciar un cambio químico de un cambio físico de la materia.

Para asegurar el punto de partida se les pide a los estudiantes que escriban en el tablero ejemplos de cambios químicos y cambios físicos de la materia. Después de esto, cada estudiante que escribe su ejemplo, explica el porqué de cada uno de estos, así mismo el grupo en general opina acerca de las explicaciones dadas por sus compañeros y emiten sus propias explicaciones.

Para promover preguntas en los estudiantes se realiza una actividad que consiste en repartir a cada alumno un dulce (que le coloree la lengua), al mismo tiempo se introduce uno de éstos en un vaso con agua; después de un tiempo el profesor invita a los estudiantes a observar lo ocurrido en su lengua y en el vaso, luego pide explicaciones de lo observado en estos dos eventos. También se les muestra un cambio químico sencillo, como lo es el quemar una hoja de papel. Esto con el fin de que se comiencen a observar diferencias entre un cambio físico y un cambio químico, además, de esta forma se indaga sobre los conocimientos previos del estudiante con respecto al tema, los cuales se usan posteriormente como base para promover un nuevo conocimiento.

Todo lo anterior, sumado a la lectura del documento “cambios químicos y físicos de la materia” (ver anexo 2), permite desde el punto de vista teórico la reconceptualización de lo que es un cambio químico y un cambio físico de la materia. Posteriormente y para asegurar la fijación de los conceptos, se le pide a los alumnos formar grupos de cinco integrantes para leer, analizar y discutir el texto “Cambio físico y químico de un objeto o material” (ver anexo 3).

Al final, la sesión se evalúa invitando a cada equipo a socializar las diferencias y/o semejanzas entre un cambio químico y un cambio físico, pidiendo además que expongan un fenómeno similar que hayan observado en su vida cotidiana. La idea es que éste análisis permita el ajuste de los conceptos que el estudiante ha adquirido en el transcurso de la sesión.

## **Segunda sesión**

Tiempo aproximado: Dos horas

TEMA: Instrumentos de laboratorio.

- OBJETIVO:
- Familiarizar al estudiante con un montaje experimental.
  - Mostrar al estudiante los instrumentos que utilizará en el laboratorio.
  - Realizar un resumen o diagrama de la práctica de laboratorio que se realizará en la tercera sesión.

Se lleva a los estudiantes al laboratorio, donde el maestro por medio de una exposición les da a conocer los implementos que se utilizan en las diferentes prácticas, Posteriormente se les pide a los alumnos reunirse en grupos de tres estudiantes para entregarles el documento “Instrumentos Científicos” (ver anexo 4) y la práctica de laboratorio que realizará cada grupo (ver anexos 5, 6, 7), los cuales deben leer, analizar y discutir. El trabajo de laboratorio que realizará cada grupo se entrega de la siguiente manera, se enumeran del 1 al 9 a cada uno de los grupos de estudiantes antes formados, luego a los grupos 1, 2 y 3, se les entrega la “Guía del alumno # 1”, los grupos 4, 5 y 6, reciben la “Guía del alumno # 2” y por último a los grupos 7, 8 y 9, se les entrega la “Guía del alumno # 3”.

Para evaluar el trabajo, cada estudiante en su cuaderno, debe dibujar los implementos que utilizará en su práctica de laboratorio, distinguidos con su respectivo nombre y mencionando cual es su función, también debe esquematizar los montajes de laboratorio que realizará en la próxima sesión y un resumen o diagrama de la práctica.

### **Tercera sesión**

Tiempo aproximado: Tres horas

TEMA: Cambios químicos y físicos de la materia.

- OBJETIVO:
- Observar y describir diferentes cambios químicos y físicos de la materia.
  - Reconocer cómo la energía térmica puede producir cambios físicos en la materia.
  - Mostrar, en la práctica, la diferencia en los puntos de ebullición de diferentes líquidos.

Para que el estudiante tenga una mejor visión de las diferencias que hay entre un cambio químico y un cambio físico, se le lleva al laboratorio, en donde se realiza una práctica con tres situaciones diferentes. Este trabajo experimental (ver anexos 5, 6, 7) se lleva a cabo, pidiendo a los grupos 1, 2 y 3, desarrollar la “Guía del alumno # 1”, los grupos 4, 5 y 6, desarrollan la “Guía del alumno # 2” y por último, los grupos 7, 8 y 9, desarrollan la “Guía del alumno # 3”.

De esta forma se tiene la posibilidad de poner en práctica el aprendizaje conceptual logrado por el estudiante acerca del tema y a la vez se contrastan sus ideas previas, además de construir e introducir nuevos conceptos, lo cual propicia un mejor desarrollo conceptual.

En esta sesión los resultados obtenidos durante la práctica por cada grupo, quedan plasmados en las respuestas que dan a las preguntas hechas en cada guía, lo cual sirve para evaluar el trabajo hecho en la sesión.

## **Cuarta sesión**

Tiempo Aproximado: Dos horas

TEMA: Cambios químicos y físicos de la materia.

- OBJETIVO:
- Contrastar ideas mediante el uso de contra ejemplos.
  - Construir e introducir nuevos conceptos.
  - Identificar características de un cambio químico y de un cambio físico.
  - Analizar el por qué de la diferencia en los puntos de ebullición que presentan diferentes líquidos.
  - Propiciar un buen desarrollo conceptual acerca del tema.

En esta sesión se socializa de manera general en el grupo cada una de las experiencias realizadas en el laboratorio y de esta manera se contrastan las ideas previas de los estudiantes; además se construyen o reafirman conceptos relacionados con el tema. Así los estudiantes mediante descripciones y argumentación de las situaciones, además de construcción de definiciones y trabajo en equipo, estarán obligados a emitir hipótesis coherentes, tendientes a resolver el problema y a contrastar y fundamentar suficientemente los resultados, con el fin de que éstos puedan ser asimilados y así convertirse en un conocimiento significativo.

## **Quinta sesión**

Tiempo Aproximado: Dos horas

TEMA: Los cambios químicos y físicos de la materia.

- OBJETIVOS:
- Realizar la evaluación global de la propuesta.
  - Analizar si hubo o no cambio conceptual en los estudiantes.
  - Observar cómo describen los estudiantes un cambio físico o químico.

Ésta última sesión, se dedica a evaluar lo aprendido por el estudiante en las sesiones anteriores (ver anexo 8) y de esta forma se puede definir si las estrategias utilizadas facilitan o no, mediante el cambio conceptual, el aprendizaje del tema desarrollado.

La evaluación se realiza con un cuestionario de quince preguntas, una de las cuales es del tipo abierto, la cual sirve para verificar si el alumno relaciona su vida cotidiana con los conceptos científicos del tema trabajado. Las demás preguntas son de tipo cerrado, con las cuales se analiza si hubo o no el aprendizaje conceptual buscado con la propuesta.



## **10. RESULTADOS.**

Para una mejor comprensión de lo obtenido con la propuesta, se considera indispensable mostrar los resultados previos obtenidos con la encuesta conducente a la obtención del problema y luego los de la prueba final:

### **DE LA ENCUESTA PREVIA SOBRE EL SABER ESPECÍFICO**

La encuesta diseñada consta de 20 ítems (ver anexo 1) cuya solución involucra conocimientos básicos de Química vistos en el primer semestre del año 2003 por los estudiantes del grado octavo del INEM. Los temas fueron:

- Clasificación de la materia.
- Cambios físicos y químicos de la materia.
- Enlace Químico.
- Separación de mezclas.
- Modelos atómicos.
- Estructura atómica.

Y las respuestas, calificadas como acertadas o erróneas, fueron las siguientes:

Resultados de las respuestas por ítems.

# pregunta	<b>1</b>	<b>2</b>	3	<b>4</b>	5	6	7	8	9	10
Aciertos	<b>43</b>	<b>60</b>	15	<b>49</b>	22	42	16	19	31	17
Porcentaje aciertos	<b>55</b>	<b>77</b>	20	<b>63</b>	28	54	20	28	40	22
Errores	<b>35</b>	<b>18</b>	63	<b>29</b>	56	36	62	56	47	60
Porcentaje errores y no respondidas	<b>45</b>	<b>23</b>	80	<b>37</b>	72	56	80	72	60	78
No respondidas	<b>0</b>	<b>0</b>	0	<b>0</b>	0	0	0	3	0	1
Total	<b>78</b>	<b>78</b>	78	<b>78</b>	78	78	78	78	78	78

# pregunta	<b>11</b>	<b>12</b>	13	14	<b>15</b>	<b>16</b>	17	18	<b>19</b>	<b>20</b>
Aciertos	<b>51</b>	<b>**</b>	13	19	<b>23</b>	<b>39</b>	49	36	<b>**</b>	<b>66</b>
Porcentaje aciertos	<b>68</b>	<b>**</b>	17	24	<b>30</b>	<b>50</b>	63	47	<b>**</b>	<b>82</b>
Errores	<b>25</b>	<b>**</b>	64	59	<b>55</b>	<b>38</b>	28	41	<b>**</b>	<b>14</b>
Porcentaje errores y no respondidas	<b>32</b>	<b>**</b>	83	76	<b>70</b>	<b>50</b>	27	53	<b>**</b>	<b>18</b>
No respondidas	<b>2</b>	<b>**</b>	1	0	0	1	1	1	<b>**</b>	<b>2</b>
Total	<b>78</b>	<b>**</b>	78	78	<b>78</b>	<b>78</b>	78	78	<b>**</b>	<b>78</b>

La categorización de las respuestas es la siguiente:

ITEMS	CATEGORIAS
<b>1,2,11,12,15,16.</b>	<b>Clasificación de la materia.</b>
<b>4,19,20.</b>	<b>Estructura y modelos atómicos.</b>
3,5,6,7,8,9,10,13,14,17,18.	Cambios químicos y físicos.

Las tablas nos muestran que el mayor porcentaje de error se encuentra en los conceptos relacionados con cambios físicos y químicos (resaltados con color negro) y por lo tanto, el problema surgió de esta categoría.

## **DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN GLOBAL DE LA PROPUESTA**

Para una mejor comprensión de los resultados, es necesario especificar los indicadores empleados en la compilación de la información obtenida:

Los resultados de la primera pregunta, que es abierta y que se refiere a la aplicación del concepto a fenómenos de la vida diaria, se clasifican de la siguiente manera: excelente, si el estudiante explica y ejemplifica de manera satisfactoria un cambio químico o físico de la materia. Se dice que hay un buen aprendizaje si el estudiante da un ejemplo o una buena explicación (una de las dos). Cuando no se logra ninguno de los dos procesos anteriores se dice que el aprendizaje alcanzado por el estudiante es bajo.

Los resultados de las catorce preguntas restantes, que son cerradas y que apuntan al conocimiento del concepto haciendo uso de un crucigrama, se califican como: excelentes si se responden al menos trece de las catorce preguntas, buenos si se responden entre nueve y doce preguntas, bajos si el estudiante responde ocho o menos preguntas.

Conocidas las condiciones empleadas para revisar la evaluación, a continuación se muestran los resultados obtenidos:

- A la primera pregunta: *“Según todo lo enseñado en el aula acerca de los temas de cambios químicos y cambios físicos, describa y analice paso a paso un fenómeno u hecho observado por usted en su vida cotidiana, argumentando si es un cambio químico o un cambio físico”* (ver anexo 8), los resultados obtenidos se enlistan en la siguiente tabla:

#### RESULTADOS DE LA PRIMERA PREGUNTA

Tipo de Respuesta	Explican <b>y</b> ejemplifican de manera satisfactoria un cambio químico o físico	Explican <b>o</b> ejemplifican de manera satisfactoria un cambio químico o físico	<b>No</b> explican <b>ni</b> ejemplifican de manera satisfactoria un cambio químico o físico	Total
Número de estudiantes	44	21	17	82
Porcentaje de estudiantes (%)	54	26	20	100
Resultados	Excelente	Bueno	Bajo	

Puede observarse que 44 estudiantes (54%) obtienen resultados excelentes; 21 (26%) obtienen resultados aceptables y 17 (20%) no obtienen buenos resultados. Sumando los resultados excelentes y los resultados buenos, se puede decir que 65 estudiantes (80%) logran los objetivos propuestos y solamente 17 estudiantes (20%) no logran los objetivos propuestos en la primera pregunta.

El resultado de las catorce preguntas siguientes, realizadas mediante un crucigrama (ver anexo 8), se encuentra sistematizado en la tabla siguiente:

#### RESULTADOS DEL CRUCIGRAMA

Cantidad de estudiantes	Porcentaje (%)	Respuestas Acertadas	Respuestas Erróneas	Resultados
33	40	14	0	Excelente
13	16	13	1	Excelente
19	23	12	2	Bueno
4	5	11	3	Bueno
5	6	10	4	Bueno
7	9	9	5	Bueno
1	1	6	8	Bajo
Total 82	100			

La tabla nos muestra que 46 estudiantes (56%) conocen la definición de los conceptos de manera excelente; 35 (43%) logran un aprendizaje conceptual bueno, y uno (1%) obtiene un aprendizaje conceptual bajo.

Sumando los resultados excelentes y los resultados buenos, se observa que 81 estudiantes (99%) logran un buen aprendizaje conceptual y solo un estudiante no lo logra.

## **11. ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

Haciendo un análisis comparativo de los resultados obtenidos al inicio de la investigación con la encuesta inicial del saber específico, en donde la categoría de cambios químicos y físicos se encuentra el mayor porcentaje de respuestas erróneas, con los resultados obtenidos en la evaluación de la propuesta metodológica, se nota que la mayoría de los alumnos del grupo de estudio realmente asimilan y logran diferenciar un cambio químico de un cambio físico de la materia, mediante la observación y comparación de cada uno de estos, además de la socialización grupal y de las demás actividades realizadas para lograr establecer las diferencias.

## 12. CONCLUSIONES.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, la evaluación final y los hallazgos reportados en los apartados inmediatamente anteriores, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Los alumnos lograron asimilar y comprender las diferencias entre un cambio químico y un cambio físico de la materia.
- Los estudiantes reconocen los diferentes cambios físicos de la materia, por ejemplo, cambios de estado o cambios de volumen.
- La mayoría de los estudiantes aceptaron las nuevas concepciones y muy pocos mantuvieron sus concepciones o ideas iniciales.
- Las ideas previas de los estudiantes acerca del tema cambios químicos y físicos de la materia, pueden modificarse cuando se hacen, a nivel del aula, demostraciones cotidianas y de laboratorio, que los obliguen a analizar y comparar lo que observan con lo que piensan.
- Los ejemplos cotidianos para diferenciar entre un cambio químico y un cambio físico de la materia, estimulan a los estudiantes para participar activamente en el momento de dar sus opiniones, lo cual conlleva a que se den buenas discusiones entre ellos mismos.

### 13. BIBLIOGRAFIA.

- ARCIERI, Roberto. Elementos para elaborar el proyecto de práctica profesional I. 2002-2. Pág. 1-2.
- Constitución Política de Colombia. 1991.
- DE PRO BUENO, Antonio, Planificación de unidades didácticas con los profesores; Análisis de tipos de actividades de enseñanza, ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: Revista de investigación y experiencias didácticas. Volumen 17 (tres) Noviembre de 1999. Pág. 411-429.
- GALLEGO- BADILLO, R, PÉREZ, R (1995). Corrientes constructivistas. Segunda Ed. Presencia. SantaFé de Bogotá, D.C. Colombia. 46-50.
- GALLEGO- BADILLO, R, PÉREZ, R (1996). Discurso constructivista sobre las ciencias experimentales, D Vinni Ltda. Santa fe de Bogotá DC.78-99.
- GALLEGO, R y PÉREZ, R. 1995. La química como ciencia: Una perspectiva constructivista. No 1 Vol. 5. Mayo-Octubre.
- <http://www.rena.e12.ve/segundaetapa/tecnologia/principiosb/cambios.asp>.
- <http://www.solucionesescolares.cl/natural/cnaturales/materia.htm>
- <http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/algunas%20characterist>
- <http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/los%20estados%20fisic>
- KUHN, T. (1998).La estructura de las revolucione científicas. Cuarta Ed. Fondo de cultura económica. Santa fe de Bogotá DC. Colombia.



- LAKATOS, L. 1978. La metodología de los programas de investigación científica. Ed. Alianza. España.
- Ley General de Educación. Ed. Unión. Santa Fe de Bogota.2000
- LINEAMIENTOS CURRICULARES. (1.998) Ministerio de Educación Nacional. Cooperativa editorial magisterio. Santa fe de Bogota, D. C.
- PORLAN, R. 1987 Investigación en la Escuela. “El maestro como investigador en el aula. Investigar para conocer, para enseñar”. No. 1.
- POSNER, G.J. STRIKE, K.A, HEWSON, P.W. Y GERTZOG, W.A. (1982). Acomodación de un concepto científico: Hacia una teoría del cambio conceptual, pág. 102.Citados por: PORLAN, R, GARCIA, J. E. Y CAÑAL, P. (Compiladores). 1995. Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Díada. Sevilla.
- POZO, Juan Ignacio. GÓMEZ, Miguel Ángel. Aprender y enseñar ciencia. Ediciones Morata. Madrid 1998.
- SÁNCHEZ, G Y VALCÁRCEI, M.V. Diseño de Unidades Didácticas en el Área de Ciencias Experimentales. Revista Enseñanza de las Ciencias. 1993, Vol.11, 1 Págs. 33-44.
- SOLSONA PAIRÓ, Nuria. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: Revista de investigación y experiencias didácticas. Volumen 17 (uno) Marzo de 1999.Pág. 141-142.
- TARASCONI DE MONTOYA, Mirta S.E. (Compiladora). ALTERNATIVAS: EDUCACION EN CIENCIAS NATURALES. Volumen seis (23), 2001, Pág. 187-209.

- TOBÓN, Ramiro y otros. La tierra: Una máquina viviente. Revista Colegio Jefferson de Cali, Octubre 1993. Pág. 1-13.
- VALVERDE, Lourdes. y ZAPATA, Álvaro. Seminario de Práctica Profesional No. 4. El diseño teórico de una investigación. Pág. 1-10.
- VILLAROEL, José Domingo doctorado de psicodidáctica. Revista de psicodidáctica No 10, año 2000. Relación entre motivaciones y cambio conceptual en el aprendizaje de las propiedades físicas de la materia en las alumnas de secundaria.

## **14. ANEXOS.**

## ANEXO 1.

INSTITUCION EDUCATIVA INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO  
ENCUESTA DE SABER ESPECÍFICO  
PROGRAMA MAESTROS EN FORMACIÓN

Las siguientes preguntas son realizadas para medir el grado de conocimiento que usted joven estudiante ha alcanzado hasta el momento con el fin de apoyar mi trabajo de grado. Este diagnostico No será considerado como una nota.

Marque con una X la opción correcta.

1. Químicamente la materia se clasifica en dos formas :
  - a) Como una mezcla o como una sustancia.
  - b) Como un agregado de moléculas iguales o como un compuesto.
  - c) Como un conjunto de átomos de la misma especie o como moléculas.
  - d) Como moléculas homonucleares o como moléculas heteronucleares.
2. Un átomo es:
  - a) Un conjunto de átomos de la misma especie.
  - b) Los que se forman por enlaces químicos de dos o mas átomos y siempre en proporciones definidas y constantes.
  - c) Es la mínima cantidad de la materia que se puede obtener de un elemento y que conserva todas las propiedades del mismo.
  - d) Es una porción de materia pura de composición química definida e imposible de separar por más métodos físicos.
3. Las sustancias se identifican por sus propiedades:
  - a) Químicas y físicas
  - b) Físicas
  - c) Químicas
  - a) Biológicas

4. Las moléculas heteronucleares son las formadas por la unión de diferentes tipos de átomos, ejemplo de ello es:
- a)  $\text{Cl}_2$
  - b)  $\text{H}_2\text{O}$
  - c)  $\text{P}_8$
  - d)  $\text{Br}_2$
5. Las siguientes son propiedades físicas excepto:
- a) Temperatura de ebullición.
  - b) Volumen
  - c) Reacción con los óxidos
  - d) Densidad.
6. La temperatura de fusión es:
- a) La masa presente en la unidad de volumen
  - b) La temperatura a la cual un sólido se transforma en líquido
  - c) La temperatura a la cual el vapor de un líquido se desprende o ejerce una presión igual a la atmosférica
  - d) La que indica el mayor o el menor grado de fluidez de una sustancia
7. Para separar mezclas sólidas se puede utilizar la siguiente técnica:
- a) Destilación
  - b) Filtración
  - c) Decantación
  - d) Tamizado.
8. Para separar de mezclas líquidas se utiliza la siguiente técnica:
- a) Destilación.
  - b) Maceración
  - c) Tamizado
  - d) Lixiviación
9. La filtración es una técnica utilizada para la separación de mezclas.
- a) Sólido líquido.
  - b) Líquidas.

- c) Sólidas.
  - d) Ninguna de las anteriores.
10. Las propiedades físicas extensivas son:
- a) Las que no dependen de la cantidad de materia.
  - b) Las que dependen de la cantidad de la sustancia.
  - c) Las que se refieren a la capacidad de reaccionar o de transformarse una sustancia.
  - d) La que indica la clase de átomo y la proporción en la cual se combinan.
11. Los siguientes son elementos excepto:
- a) Oxígeno.
  - b) Plomo.
  - c) Bronce.
  - d) Plata.
12. Clasifique como elemento, compuesto, mezcla homogénea o heterogénea
- a) Calcio.
  - b) Sal de cocina.
  - c) Gaseosa
  - d) Agua con piedras.
  - e) Aire puro.
13. De los siguientes procesos uno no es un cambio químico:
- a) Combustión
  - b) Digestión
  - c) Corrosión
  - d) Respiración
  - e) Fusión
14. De los siguientes procesos no es un cambio físico
- a) Ebullición
  - b) Solidificación
  - c) Fusión
  - d) Fotosíntesis

- e) Licuefacción
15. ¿Cuál de las siguientes sustancias no es una sustancia pura?
- a) Agua
  - b) Azúcar
  - c) Oro
  - d) Mantequilla
  - e) Sal
16. ¿Cuál de las siguientes sustancias es un elemento?
- a) Amoniaco
  - b) Glucosa
  - c) Gas carbónico
  - d) Nitrógeno
  - e) Agua
17. La ebullición es el paso de:
- a) Sólido a gas.
  - b) Gas a líquido
  - c) Sólido a líquido
  - d) Líquido a gas
  - e) Ninguno
18. Cuando un cambio químico sucede ocurre que:
- a) La sustancia cambia de color y olor.
  - b) se destruye una sustancia y se forma una nueva.
  - c) La sustancia eleva su temperatura.
  - d) la sustancia vuelve a su estado original fácilmente.

#### APAREAMIENTOS

19. Indica con la letra respectiva la respuesta correcta
- a) Modelo atómico de Bohr.
  - b) Modelo de Dalton
  - c) Modelo Actual del Átomo.

d) Demócrito y Leucipo.

e) Modelo de Thompson

f) Modelo de Rutherford

- ( ) la materia esta constituida por pequeñas partículas indivisibles, denominadas átomos
- ( ) Propone que los átomos pueden tener hasta siete niveles de energía.
- ( ) Conoce la forma que toman los átomos de acuerdo con la distribución de los electrones.
- ( ) Los átomos son unidades indivisibles y sin estructura interna.
- ( ) Descubre las partículas dotadas de carga eléctrica que hoy se conocen como electrones.
- ( ) Descubre una partícula positiva llamada protón. El núcleo esta rodeado por una zona en donde se distribuyen los electrones.

Marque con una X la opción correcta.

20. El número atómico es:

- El numero de electrones en el núcleo.
- El numero de neutrones en el núcleo.
- El numero de protones en el núcleo.
- La suma de elec. y prot. en el núcleo.



## **ANEXO 2.**

Tomado de:

<http://www.solucionesescolares.cl/natural/cnaturales/materia.htm>

Adaptado por:

Carlos Zapata

Andrés Restrepo

Estudiantes licenciatura en educación Ciencias Naturales. U de A

### **CAMBIOS QUÍMICOS DE LA MATERIA**

La experiencia nos ha demostrado que en la naturaleza y en nuestra vida diaria se están produciendo gran cantidad de cambios, tales como la oxidación de un metal o de una fruta, maderas que se queman, producción del alimento de las plantas, etc. A pesar de que los cambios sean de distinta índole, todos tienen en común la transformación de la sustancia en nuevas sustancias, distintas a la inicial.

Este tipo de cambios se conocen como cambios químicos. Entenderemos por cambio químico a la transformación que sufren las sustancias en la naturaleza íntima de su materia, variando su estructura y composición química, lo que da lugar a la formación de una o más sustancias nuevas.

Es característico de los cambios químicos la formación de sustancias nuevas, con propiedades distintas y por tal razón son irreversibles (salvo raras excepciones).

Que sean irreversibles significa que no puede volver a las condiciones iniciales, es decir, no vuelve a ser la materia que era antes del cambio. Ejemplo típico de estos cambios son las combustiones, un papel que se quema, la oxidación de los clavos, entre otros.

### **¿Qué ocurre en el interior de las sustancias en un cambio químico?**

Las sustancias sometidas a una reacción química, sufren un reordenamiento de los electrones alrededor de sus átomos, formándose nuevos enlaces químicos. Según como sean estos enlaces o uniones químicas, serán las propiedades de la sustancia que se ha formado.

Pero no siempre ocurre igual, hay casos de cambios químicos en que se obtiene la sustancia original después de una reacción química, en este caso hablamos de un cambio químico reversible. Para que esto ocurra es necesario provocar un cambio, sobre otro cambio químico.

### **¿Qué es una reacción química?**

Es un proceso en que una o más sustancias se transforman en otra u otras sustancias de distinta naturaleza.

En los cambios químicos podemos distinguir: las sustancias que intervienen en el cambio las llamaremos reactantes y las que se forman como efecto del cambio, las llamaremos producto.

#### **Reactante.**

Son las sustancias que inician una reacción química o un cambio químico.

#### **Producto.**

Son la o las sustancia(s) que resultan de la reacción química. Estas se producen a consecuencia de la formación de nuevos enlaces químicos.

En el ejemplo del recuadro, la madera es el reactante al cual se le agrega un tipo de energía llamada “energía de activación”, que puede ser la llama de un fósforo o una chispa eléctrica.



Las llamas generadas por el combustible, en este caso la madera, necesitan Oxígeno, que es un gas que llamaremos comburente

En un ambiente carente de comburente (oxígeno), no hay combustiones.

Este fenómeno lo comprobamos cuando ponemos un vaso sobre una vela encendida, ésta se mantiene encendida hasta que se acaba el Oxígeno y luego se apaga la vela.

La combustión de madera genera como productos anhídrido carbónico o gas carbónico o dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  (todos los nombres corresponden a la misma sustancia) y vapor de agua.

Si la combustión es incompleta, quedan restos sólidos de carbono (cenizas y trozos de carbón) y se libera monóxido de carbono  $\text{CO}$ , que es un gas muy tóxico y puede llegar a provocar la muerte de las personas por asfixia.

En resumen, en toda combustión siempre hay un combustible (sustancia que reacciona químicamente con otra sustancia para producir calor, o que produce calor por procesos nucleares. El término combustible se limita por lo general a aquellas sustancias que arden fácilmente en aire u oxígeno emitiendo grandes cantidades de calor) y un comburente (es la sustancia que ayuda a que se realice una combustión).

## **CAMBIOS FÍSICOS DE LA MATERIA**

Todos los días ocurren cambios en la materia que nos rodea. Algunos hacen cambiar el aspecto, la forma, el estado. A estos cambios los llamaremos cambios físicos de la materia.

Entre los cambios físicos más importantes tenemos los cambios de estado.

### **Cambios de estado**

Son aquellos que se producen por acción del calor. Podemos distinguir dos tipos de cambios de estado según sea la influencia del calor: cambios progresivos y cambios regresivos.

## **Cambios Progresivos**

Son los que se producen al aplicar calor y estos son: sublimación progresiva, fusión y evaporación.

- **Sublimación progresiva.**

Es la transformación directa, sin pasar por otro estado intermedio, de una materia en estado sólido a estado gaseoso al aplicarle calor.

Ej. Hielo (agua en estado sólido) + temperatura = vapor (agua en estado gaseoso).

- **Fusión.**

Es la transformación de un sólido en líquido al aplicarle calor.

Es importante hacer la diferencia con el punto de fusión, que es la temperatura a la cual ocurre la fusión. Esta temperatura es específica para cada sustancia que se funde. Ejemplos:

Cobre sólido + temperatura = cobre líquido.

Cubo de hielo (sólido) + temperatura = agua (líquida).

El calor acelera el movimiento de las partículas del hielo, se derrite y se convierte en agua líquida.

- **Evaporación.**

Es la transformación de las partículas de la superficie de un líquido, en gas, por la acción del calor.

Este cambio ocurre en forma normal, a temperatura ambiente, en algunas sustancias líquidas como agua, alcohol y otras. Por ejemplo, cuando te pones alcohol en las manos y después de un rato el alcohol se ha evaporado.

Sin embargo si le aplicamos mayor temperatura la evaporación se transforma en ebullición.

- **Ebullición.**

Es la transformación de todas las partículas del líquido en gas por la acción del calor aplicado.

En este caso también hay una temperatura especial para cada sustancia a la cual se produce la ebullición y la conocemos como punto de ebullición.

Ej. El agua tiene su punto de ebullición a los 100°C, alcohol a los 78°C. (el término hervir es una forma común de referirse a la ebullición).

### **Cambios regresivos**

Estos cambios se producen por el enfriamiento de los cuerpos y también distinguimos tres tipos que son: sublimación regresiva, solidificación, condensación.

- **Sublimación regresiva.**

Es el cambio de una sustancia de estado gaseoso a estado sólido, sin pasar por el estado líquido.

- **Solidificación.**

Es el paso de una sustancia en estado líquido a sólido. Este cambio lo podemos verificar al poner en el congelador un vaso con agua, o los típicos cubitos de hielo.

- **Condensación.**

Es el cambio de estado de una sustancia en estado gaseoso a estado líquido.

Ej. El vapor de agua al chocar con una superficie fría, se transforma en líquido. En invierno los vidrios de los autos se empañan y luego les corren "gotitas"; es el vapor de agua que se ha condensado. En el baño de la casa cuando nos duchamos con agua muy caliente y se empaña el espejo, luego le corren las "gotitas " de agua.

## **Los cambios de volumen**

Se refieren a los cambios que sufre la materia en relación al espacio que ocupan. Por ejemplo, un cuerpo aumenta su volumen si aumenta el espacio que ocupa y, por el contrario, si reduce su volumen significa que disminuye el espacio que ocupa.

Los cambios de volumen son dos: contracción y dilatación.

- **Contracción.**

Es la disminución de volumen que sufre un cuerpo al enfriarse. Por ejemplo:

Los zapatos te quedan más "suelos" en invierno.

Al poner un globo inflado en un recipiente con agua fría disminuye su tamaño.

La contracción se entiende porque al enfriarse los cuerpos, las partículas están más cercanas unas de otras, disminuye su movimiento y como consecuencia disminuye su volumen.

- **Dilatación.**

Es el aumento de volumen que experimentan los cuerpos al contacto con la temperatura. Por ejemplo:

El Mercurio del termómetro se dilata con facilidad y por eso es capaz de subir por un capilar pequeño e indicar el alza de temperatura.

Este fenómeno no afecta sólo a los líquidos o sólidos también a los gases. Al recibir un aumento de calor, las partículas se separan entre sí, permitiendo que el gas se torne más liviano y se eleve. Ejemplo de esto es lo que hace posible que los "globos aerostáticos" se puedan elevar y desplazar.

Pero toda regla tiene su excepción y es el agua en este caso quien confirma la regla, porque al calentarse entre los 0°C y los 4°C, se contrae y al enfriarse se dilata. Se conoce este fenómeno como la dilatación anómala del agua.

### ANEXO 3.

Tomado de:

<http://www.rena.e12.ve/SegundaEtapa/tecnologia/principiosb/cambio.asp>.

## Cambio físico y cambio químico de un objeto o material

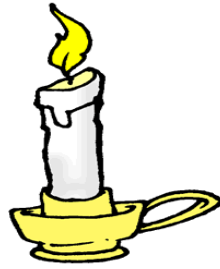
Todos los materiales que vemos y tenemos a nuestro alrededor constantemente sufren cambios. Por ejemplo: el hierro se oxida, el papel de los periódicos viejos se pone amarillo, los zapatos se gastan... Algunos de estos cambios son producidos por el hombre, como cuando se disuelve azúcar en el café, cuando se rompe un vaso, al recortar un papel... Los cambios que ocurren en los materiales pueden dividirse en dos grandes grupos: cambios físicos y cambios químicos.

### Cambios físicos

Cuando los materiales cambian de forma, se recortan, se estiran, se rayan... ocurre un cambio físico. El agua cuando cambia de estado, es decir, al congelarse se transforma en hielo, pero sigue siendo agua. El cobre al calentarse se vuelve líquido pero sigue siendo cobre. En general, las disoluciones y mezclas son cambios físicos. Cuando hacemos una ensalada, hacemos una mezcla, se combinan varios vegetales, pero cada uno de ellos conserva sus características al disolver una sustancia en otra, ocurre un cambio físico, ya que las sustancias no se transforman en otras distintas. Por ejemplo, cuando hacemos una sopa, pareciera que la sal desaparece, pero sigue estando allí, porque al probar el caldo, la sentimos. Si queremos recuperarla, se hierva la sopa hasta que se evapore todo el líquido y la vemos en el fondo de la olla. Cuando se le echa azúcar al café, deja de verse, pero el café sabe dulce, el azúcar sigue allí pero disuelta, en partículas tan pequeñas que no puede verse.



Finalmente se puede concluir que al disolver una sustancia en otra, ocurre un cambio físico, ya que las sustancias no se transforman en otras, porque conservan sus características.



## Cambios químicos

Cuando se enciende una vela, cuando se quema el papel, cuando una estatua de bronce se pone verde, cuando la masa se transforma en pan... ocurren cambios químicos. En todos los casos nombrados anteriormente, se empieza con unas sustancias y éstas se transforman en otras sustancias diferentes.

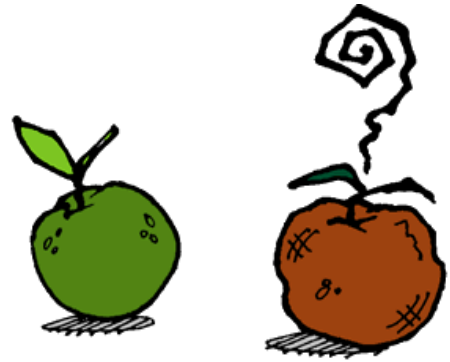
Determinar a simple vista si ha ocurrido en verdad un cambio químico, no siempre es fácil. La forma más segura es analizar las sustancias en el laboratorio para ver si son las mismas con las que empezamos o si se trata de otras.

Las condiciones ambientales pueden acelerar o desacelerar un cambio químico. Algunos son muy rápidos como el que ocurre al echar una tableta efervescente en agua o cuando estalla una cotufa. Otros son más lentos, como la decoloración de la ropa o la maduración de la fruta. Y otros son sumamente lentos, como la descomposición del mármol de una estatua o la oxidación del hierro de un automóvil.



Existen ciertas características que a simple vista nos indican si se ha producido o no un cambio químico como:

- Los cambios de olor, es señal de que algún material nuevo acaba de aparecer, como resultado de la transformación química de los materiales que se tenían al principio.
- Los cambios de color, indican que se formaron sustancias nuevas, de color distinto al de las iniciales.



Resumiendo, los cambios físicos afectan los materiales sin transformarlos en otros; cuando ocurren los cambios químicos los materiales se transforman en otros diferentes. Por ejemplo, una tabla de madera puede partirse en pedazos pequeños; sufre una modificación, pero sigue siendo madera; en este caso, ha ocurrido un cambio físico. Pero si esa madera se pone en contacto con una llama, se verá como se arde y bota humo, quedando reducida a un material negro o cenizas. Ya no hay madera, porque se transformó en otros materiales, ocurrió entonces un cambio químico.

## ANEXO 4.

Tomado de:

Lecuona Ruiz Julián. ¡HOLA CIENCIAS! Sexto grado. Susaeta. Colombia.1995.

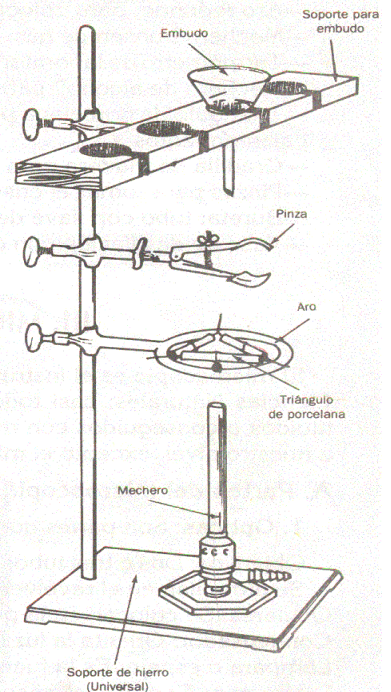
Pág. 11,12.

### II. INSTRUMENTOS CIENTIFICOS

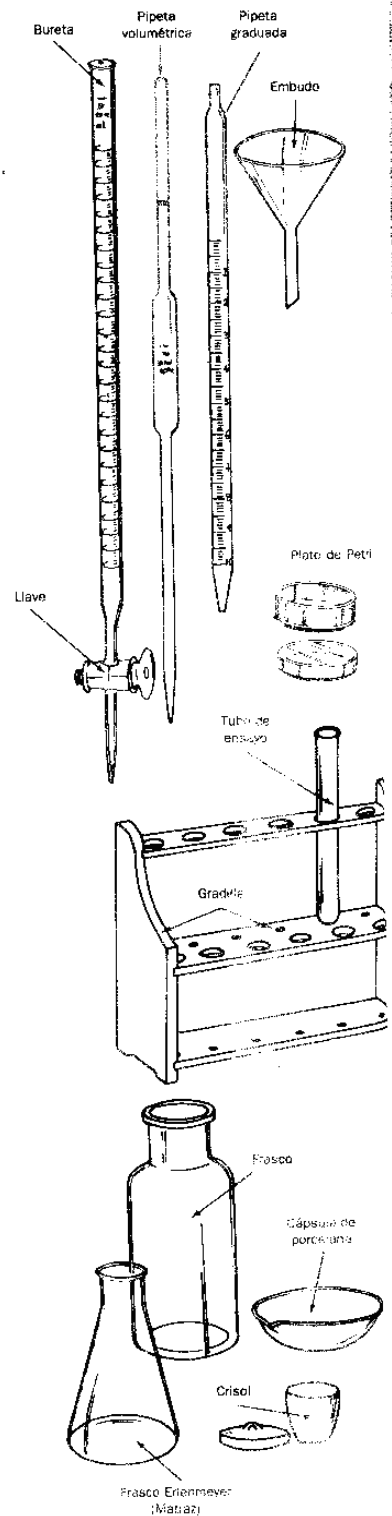
Para llevar a cabo una investigación y obtener los datos necesarios se requieren muchos instrumentos. Los cinco sentidos no son suficientes: la vista es limitada, pero con la ayuda del microscopio o telescopio se logran datos muy precisos.

Enumeremos algunos de los instrumentos:

- Jeringa de inyectar: la utilizamos en taxidermia.
- Goteros: utilizados para tomar reactivos, colorantes.
- Pinzas de disección: para manejar tejidos animales o vegetales.
- Mortero con mazo: trituramos productos vegetales o químicos.
- Beaker: vaso graduado o vaso de precipitado; lo utilizamos en calentamientos y mediciones no muy exactas.
- Erlenmeyer: especie de botella graduada; puede utilizarse con tapón.
- Bisturí: para cortar tejidos vegetales o animales.
- Pinza variable: se utiliza con el soporte universal.
- Pinza de Böhr o de presión: de uso variado para presión libre, no constante como la del tubo de ensayo.
- Probeta: tubo con una pequeña base; la graduación es normal: números mayores en la parte superior.
- Tubo de ensayo: pequeños tubos sin graduación, son muy útiles para calentar y mezclar pequeñas cantidades de líquidos.
- Embudo: para transvasar líquidos y como complemento en la filtración.
- Pipeta: tubo de fino diámetro, graduado con los números mayores en la parte inferior.
- Tijeras: útil en todo momento; en disecciones y laboratorios.
- Escobillón: para limpiar tubos de ensayos, probetas, etc.
- Fuente o plato de Petri: pequeño plato con tapa especial. Es muy útil para hacer cultivos de bacterias o tejidos.



- Pinza para condensador.
- Soporte Universal con barra vertical, base y aro.
- Aro redondo: para colocar utensilios de calentamiento.
- Mechero bunsen de gas.
- Termómetro de laboratorio: graduación de 10°C bajo 0 a 150°C.
- Mechero de alcohol: para calentamientos rápidos.
- Triángulo de porcelana para sostener beaker o erlenmeyers en calentamientos.
- Gradilla de madera para sostener los tubos de ensayo.
- Pinzas para tomar el crisol caliente o la cápsula.
- Bureta: tubo con llave de paso.
- Vaso de destilación con desprendimiento lateral.



## **ANEXO 5.**

Tomado de:

<http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/algunas%20caracteristicas.>

<http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/los%20estados%20fisicos.>

Adaptado por:

Carlos Zapata

Andrés Restrepo

Estudiantes licenciatura en educación Ciencias Naturales. U de A

### **GUÍA DEL ALUMNO #1**

*¿AFECTA EL CALOR LOS CAMBIOS FÍSICOS DE LA MATERIA?*

Materiales:

1 Vidrio Reloj

1 cubo de Hielo

Toalla de papel

Procedimiento:

Lee atentamente las instrucciones de la guía de trabajo siguiendo paso a paso las instrucciones sobre la experiencia a realizar.

Actividad con hielo:

1. Arma el siguiente montaje: coloca sobre un vidrio reloj un cubo de hielo.

2. Observa y registra en la Tabla de Observaciones (ver anexo 10) las características físicas del hielo.
3. Después que hayas completa la actividad, vuelve a observar el sistema.
4. Registra los cambios observados.

Después que hayas recogido todos los datos, contesta las siguientes preguntas:

- ¿A qué estado físico cambia el hielo?
- ¿Por qué creen que el hielo se fundió?
- ¿Que clase de energía se utiliza en esta transformación?

### *¿CÓMO SE DETERMINA EL PUNTO DE EBULLICIÓN DE UN LÍQUIDO?*

Materiales:

600 ml de agua potable

1 Termómetro

1 Mechero Bunsen o Calentador eléctrico

Trípode

Rejilla de asbesto

1 caja Fósforos

1 hoja de papel milimetrado

1 Regla

1 Lápiz de mina

Materiales específicos para el grupo:

50 ml de agua potable

1 vaso precipitado de 200 ml

Procedimiento

1. Coloca en un vaso precipitado de 200 ml 50 ml de agua potable.
2. Aplica calor al vaso precipitado que contiene agua con un mechero Bunsen o calentador eléctrico.
3. Mide la temperatura inicial del agua y regístrala en la Tabla de Datos.
4. Controla la temperatura cada 2 minutos hasta que veas que el agua comienza a hervir. Luego de esto realiza dos mediciones más, también cada dos minutos. Anota estos datos en la siguiente tabla.

Tiempo (minutos)							
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )							

Una vez que has recogido los datos para tu líquido espera que tu profesor recoja en la pizarra los datos para todos los grupos y para cada líquido.

- Con los datos recogidos en la tabla construye un gráfico de temperatura v/s tiempo para cada uno de los líquidos (temperatura en la ordenada o línea vertical de un plano cartesiano y tiempo en la abcisa o línea horizontal del mismo plano).

- Compara los gráficos y determina los valores a los cuales la temperatura de cada líquido se mantuvo constante en cada caso. Ordénalas de mayor a menor.
- Sobre la base de los resultados de los gráficos, relaciona las zonas de temperatura constante con una característica que observaste en ese momento en los líquidos. El nombre que se le da a esa temperatura es punto de ebullición.
- Ahora compara tu grafico con los de los otros grupos y anota los puntos de ebullición correspondientes en tu cuaderno.
- Intenta dar una explicación acerca de porqué son diferentes los valores de punto de ebullición de los líquidos ensayados.

### *¿CUÁLES SON ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CAMBIOS QUÍMICOS?*

Materiales:

30 ml de agua.

1/4 tabletas efervescentes

1 Tubo de ensayo

Procedimiento

El alumno encargado del sistema realiza la mezcla. Los otros miembros del grupo observan para registrar en su guía lo observado.

## SISTEMA A

- Observa en forma separada, las características iniciales del agua y la tableta efervescente. Registra en tu guía lo observado.
- El alumno encargado del sistema A, mezcla en un tubo de ensayo 10 ml de agua y la 1/4 pastilla efervescente. Todos observan qué pasa al mezclarse y cada uno registra en su tabla.
- Después de realizada la mezcla, registra las características finales de cada sustancia.
- ¿Hay algún método de separación de mezcla que se pueda utilizar para separar las sustancias? Escribe qué métodos de separación crees que se podrían utilizar.

Tabla de datos

Sistema	Agua	Tableta
Características iniciales de cada sustancia		
Características de lo que pasa al mezclar		
Características Finales de cada sustancia		
¿Si usaras algunos de los métodos de separación de mezclas podrías volver cada sustancia a su estado inicial?		



## **ANEXO 6.**

Tomado de:

<http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/algunas%20caracteristica>

[http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/los%20estados%20fisicos.](http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/los%20estados%20fisicos)

Adaptado por:

Carlos Zapata

Andrés Restrepo

Estudiantes licenciatura en educación Ciencias Naturales. U de A

## **GUÍA DEL ALUMNO #2**

*¿AFECTA EL CALOR LOS CAMBIOS FÍSICOS DE LA MATERIA?*

Materiales:

1 Vaso de precipitado de 250 ml

1 Vidrio Reloj

1 Trípode

1 Rejilla de asbesto (sólo sí utiliza mechero)

Caja de Fósforos (sólo sí utiliza mechero)

1 Mechero Bunsen o Calentador eléctrico

1 Pinza de Madera

5 gramos de pastilla de alcanfor o naftalina o cera de abeja

Agua potable 300 ml

## Toalla de papel

### Procedimiento:

Lee atentamente las instrucciones de la guía de trabajo siguiendo paso a paso las instrucciones sobre la experiencia a realizar.

### Actividad con Agua, Naftalina o Alcanfor:

1. En un vaso de precipitado de 250 ml, agregar 150 ml de agua potable. Cubran el vaso de precipitado con un vidrio reloj sobre el cual deben colocar alcanfor o naftalina.
2. En la tabla de observaciones (ver anexo 10) anota todas las características físicas que observen en este sólido (Naftalina o Alcanfor).
3. Con el mechero Bunsen o el calentador eléctrico calientan el sistema
4. En la Tabla de observaciones, cada dos minutos anotan los cambios que van observando en la naftalina o alcanfor y también los cambios producidos en el agua del vaso de precipitado.

Después que hayas recogido todos los datos, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué cambios observaron en el agua al calentarla?
- ¿Qué clase de energía se utilizó en esta transformación?
- ¿Qué cambios observaron en la naftalina o alcanfor al calentar?
- ¿Qué clase de energía se utilizó en esta transformación?

## *¿CÓMO SE DETERMINA EL PUNTO DE EBULLICIÓN DE UN LÍQUIDO?*

### Materiales:

600 ml de agua potable

1 Termómetro

1 Mechero Bunsen o Calentador eléctrico

Trípode

Rejilla de asbesto

1 caja Fósforos

1 hoja de papel milimetrado

1 Regla

1 Lápiz de mina

### Materiales específicos para el grupo:

50 ml etanol

1 vaso de precipitado de 250 ml

1 vaso de precipitado 150 ml

### Procedimiento:

1. Coloca dentro de un vaso precipitado, de 250 ml, 150 ml de agua potable.
2. Dentro de otro vaso precipitado de 150 ml, coloca 50 ml de etanol.
3. Luego introduce el vaso precipitado que contiene etanol dentro del vaso de precipitado que contiene el agua potable.
4. Mide la temperatura inicial del etanol y regístrala en la Tabla de Datos.

5. Aplica calor al sistema formado por los dos vasos precipitados (Baño María).
  6. Controla la temperatura cada 2 minutos hasta que veas que el etanol comienza a hervir, luego de esto realiza dos mediciones más también cada dos minutos.
- Anota estos datos en la siguiente tabla.

Tiempo (minutos)							
Temperatura (°C)							

Una vez que has recogido los datos para tu líquido espera que tu profesor recoja en la pizarra los datos para todos los grupos y para cada líquido.

- Con los datos recogidos en la tabla construye un gráfico de temperatura v/s tiempo para cada uno de los líquidos (temperatura en la ordenada o línea vertical de un plano cartesiano y tiempo en la abcisa o línea horizontal del mismo plano).
- Compara los gráficos y determina los valores a los cuales la temperatura de cada líquido se mantuvo constante en cada caso. Ordénalas de mayor a menor.
- Sobre la base de los resultados de los gráficos, relaciona las zonas de temperatura constante con una característica que observaste en ese momento en los líquidos. El nombre que se le da a esa temperatura es punto de ebullición.
- Ahora compara tu gráfico con los de los otros grupos y anota los puntos de ebullición correspondientes en tu cuaderno.

- Intenta dar una explicación acerca de porqué son diferentes los valores de punto de ebullición de los líquidos ensayados.

### *¿CUÁLES SON ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CAMBIOS QUÍMICOS?*

#### Materiales:

2 ml vinagre

1/4 cucharadita bicarbonato

1 tubo de ensayo

#### Procedimiento

El alumno encargado del sistema realiza la mezcla. Los otros miembros del grupo observan para registrar en su guía lo observado.

#### Sistema B

1. Observa en forma separada las características iniciales del vinagre y bicarbonato. Registra en tu guía lo observado.
2. El alumno encargado del sistema B, mezcla en un tubo de ensayo 10 ml de vinagre y  $\frac{1}{4}$  de cucharadita de bicarbonato. Todos observan qué pasa al mezclarse y cada uno registra en su tabla.
3. Después de realizada la mezcla, registra las características finales de cada sustancia.

4. ¿Hay algún método de separación de mezcla que se pueda utilizar para separar las sustancias? Escribe qué métodos de separación crees que se podrían utilizar.

Tabla de datos

Sistema	Vinagre	Bicarbonato
Características Iniciales de cada sustancia		
Características de lo que pasa al mezclar		
Características finales de cada sustancia		
¿Si usaras algunos de los métodos de separación de mezclas podrías volver cada sustancia a su estado inicial?		

## **ANEXO 7.**

Tomado de:

<http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/algunas%20caracteristica>

[http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/los%20estados%20fisicos.](http://www.uni.edu/coe/chileanprojet/activities/2001/los%20estados%20fisicos)

Adaptado por:

Carlos Zapata

Andrés Restrepo

Estudiantes licenciatura en educación Ciencias Naturales. U de A

### **GUÍA DEL ALUMNO #3**

*¿AFECTA EL CALOR LOS CAMBIOS FÍSICOS DE LA MATERIA?*

Materiales:

- 1 Vaso de precipitado de 250 ml
- 1 Vidrio Reloj
- 1 Trípode
- 1 Rejilla de asbesto (sólo si utiliza mechero)
- Caja de Fósforos (sólo sí utiliza mechero)
- 1 Mechero Bunsen o Calentador eléctrico
- 1 Probeta 250 ml
- 1 Pinza de Madera
- Agua potable 300 ml

0,5 gramos de cristales Iodo

Toalla de papel

Procedimiento:

Lee atentamente las instrucciones de la guía de trabajo siguiendo paso a paso las instrucciones sobre la experiencia a realizar.

Actividad con Yodo:

1. En un vaso de precipitado de 250 ml, agregar 150 ml de agua potable. Colocar sobre este vaso, un vidrio reloj que contiene en la superficie 0,5 gr. de cristales de Yodo
2. Anotar todas las características físicas que observan en este sólido (Yodo) en la tabla de observaciones (ver anexo 10).
3. Aplica calor a este sistema con mechero Bunsen o calentador eléctrico. Cada un minuto, anotan sus observaciones de los cambios físicos del Yodo.

Después que hayas recogido todos los datos, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué cambios observaron en el yodo al calentarlo?
- Si comparas los cambios observados anteriormente en los cristales de yodo, ¿Qué podrías decir de la rapidez de este cambio?
- ¿Qué clase de energía se utilizó en esta transformación?



## *¿CÓMO SE DETERMINA EL PUNTO DE EBULLICIÓN DE UN LÍQUIDO?*

### Materiales:

600 ml de agua potable

1 Termómetro

Probeta graduada

1 Mechero Bunsen o Calentador eléctrico

Trípode

Rejilla de asbesto

1caja Fósforos

1 hoja de papel milimetrado

1 Regla

1 Lápiz de mina

### Materiales específicos para el grupo:

50 ml metanol

1 vaso de precipitado de 250 ml

1 vaso de precipitado 150 ml

### Procedimiento:

1. Coloca dentro de un vaso precipitado de, 250 ml, 150 ml de agua potable.
2. Dentro de un vaso precipitado de 150 ml coloca 50 ml de metanol.
3. Luego introduce el vaso precipitado que contiene metanol dentro del vaso de precipitado que contiene el agua potable.
4. Mide la temperatura inicial del metanol y regístrala en la Tabla de Datos.

5. Aplica calor al sistema formado por los dos vasos precipitados (Baño María).
6. Controla la temperatura cada 2 minutos hasta que veas que el metanol comienza a hervir, luego de esto realiza dos mediciones más, también cada dos minutos. Anota estos datos en la siguiente Tabla.

Tiempo (minutos)								
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )								

Una vez que has recogido los datos para tu líquido espera que tu profesor recoja en la pizarra los datos para todos los grupos y para cada líquido.

- Con los datos recogidos en la tabla construye un gráfico de temperatura v/s tiempo para cada uno de los líquidos (temperatura en la ordenada o línea vertical de un plano cartesiano y tiempo en la abcisa o línea horizontal del mismo plano).
- Compara los gráficos y determina los valores a los cuales la temperatura de cada líquido se mantuvo constante en cada caso. Ordénalas de mayor a menor.
- Sobre la base de los resultados de los gráficos, relaciona las zonas de temperatura constante con una característica que observaste en ese momento en los líquidos. El nombre que se le da a esa temperatura es punto de ebullición.

- Ahora compara tu grafico con los de los otros grupos y anota los puntos de ebullición correspondientes en tu cuaderno.
- Intenta dar una explicación acerca de porque son diferentes los valores de punto de ebullición de los líquidos ensayados.

### *¿CUÁLES SON ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS CAMBIOS QUÍMICOS?*

#### Materiales:

- 2 ml jugo de limón
- 1/4 cucharadita bicarbonato
- 1 Tubo de ensayo

#### Procedimiento

El alumno encargado del sistema realiza la mezcla. Los otros miembros del grupo observan para registrar en su guía lo observado.

#### Sistema C

1. Observa en forma separada, las características iniciales del jugo de limón y bicarbonato. Registra en tu guía lo observado.
2. El alumno encargado del sistema C, mezcla en un tubo de ensayo 2 ml de limón y 1/4 de cucharadita de bicarbonato. Todos observan qué pasa al mezclarse y cada uno registra en su tabla.
3. Después de realizada la mezcla, registra las características finales de cada sustancia.

4. ¿Hay algún método de separación de mezcla que se pueda utilizar para separar las sustancias? Escribe qué métodos de separación, crees que se podrían utilizar. Tabla de datos

Sistema	Jugo de limón	bicarbonato
Características iniciales de cada sustancia		
Características de lo que pasa al mezclar		
Características finales de cada sustancia		
¿Si usaras algunos de los métodos de separación de mezclas podrías volver cada sustancia a su estado inicial?		

## **ANEXO 8.**

### **EVALUACIÓN**

Nombre: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

- Según todo lo enseñado en el aula acerca de los temas de cambios químicos y cambios físicos, describa y analice paso a paso un fenómeno u hecho observado por usted en su vida cotidiana, argumentando si es un cambio químico o un cambio físico
- Resolver el crucigrama con las siguientes pistas:

#### **HORIZONTALES:**

1. Tipo de cambio que se da cuando se oxida un metal.
2. Transformación de todas las partículas de un líquido en gas, por la acción de calor.
3. Sustancia que resulta de una reacción química por consecuencia de la formación de nuevos enlaces químicos.
4. Cambio de estado de una sustancia en estado gaseoso a estado líquido
5. Proceso en que una o más sustancias se transforman en otra u otras sustancias de distinta naturaleza.
6. Aumento de volumen que experimenta un cuerpo al contacto con la temperatura.

7. Cambio que se produce por el enfriamiento de los cuerpos.

**VERTICALES:**

8. Sustancia que inicia una reacción química o un cambio químico.

9. Tipo de cambios que se producen al aplicar calor.

10. Tipo de cambio en la materia que hace cambiar el aspecto, la forma o el estado.

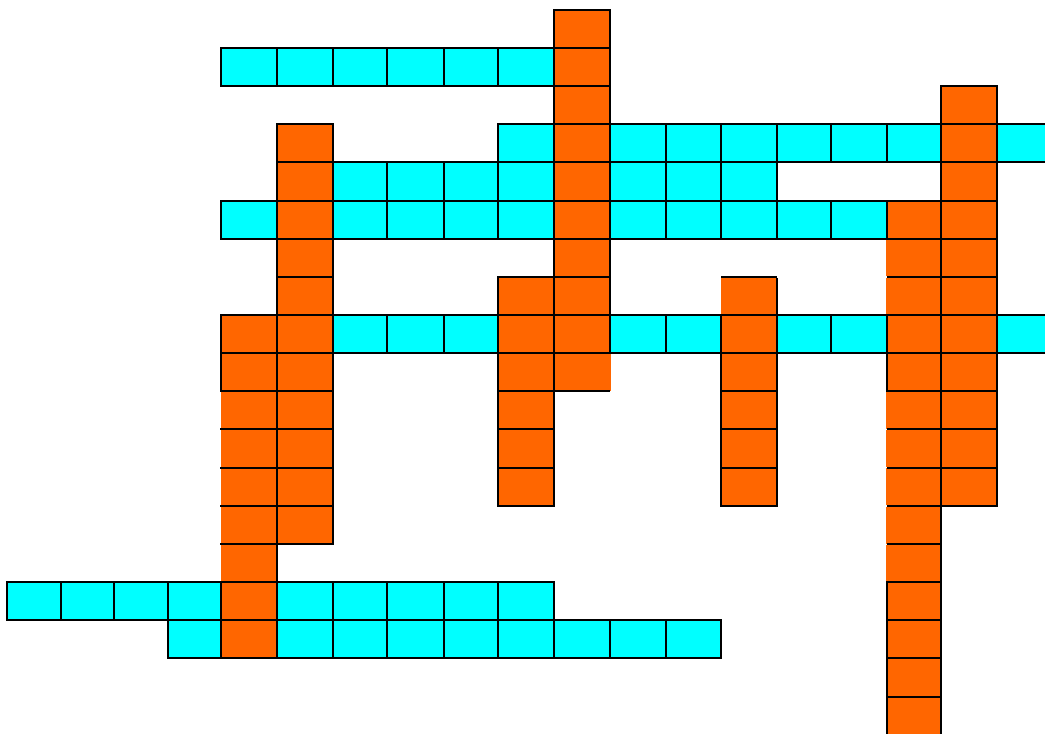
11. Ejemplo típico de cambio químico.

12. Cambio progresivo en el cual se da la transformación de un sólido en líquido.

13. Paso de una sustancia en estado líquido a sólido.

14. Disminución de volumen que sufre un cuerpo al enfriarse.

**Crucigrama:**





## **ANEXO 9.**

### **SOLUCIÓN AL CRUCIGRAMA**

#### **Respuestas**

##### **HORIZONTALES**

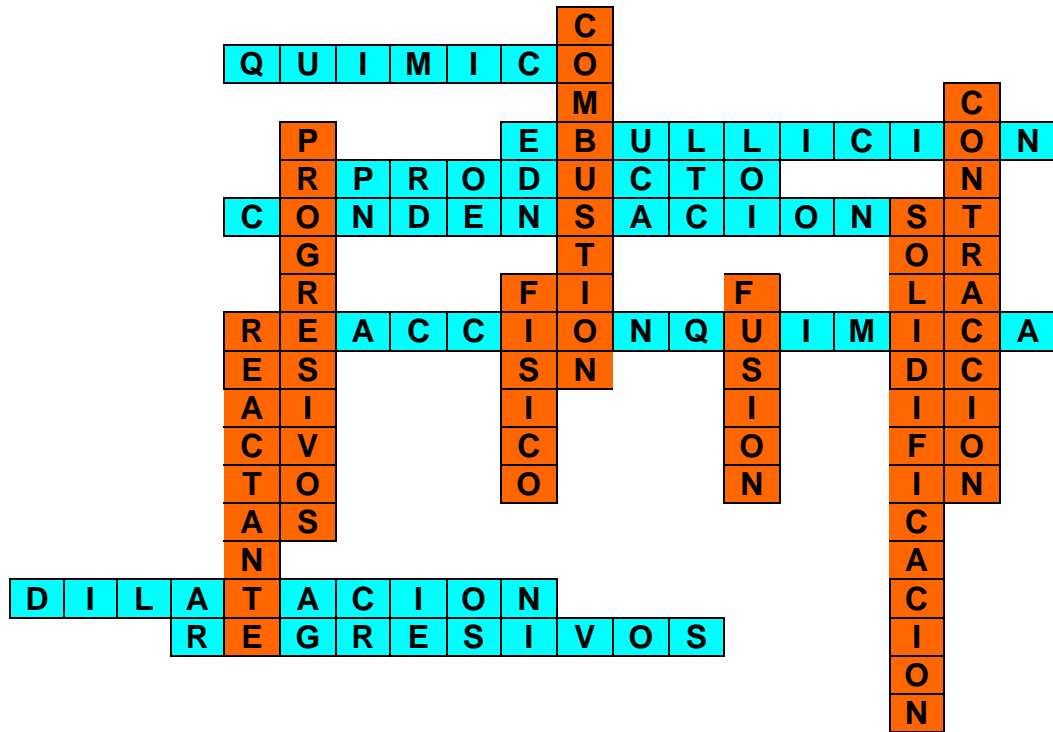
1. Químico.
2. Ebullición.
3. Producto.
4. Condensación.
5. Reacción química.
6. Dilatación.
7. Regresivos.

##### **VERTICALES**

8. Reactante.
9. Progresivos.
10. Físico.
11. Combustión.
12. Fusión.
13. Solidificación.
14. Contracción.



Crucigrama:



**ANEXO 10 TABLA DE  
OBSERVACIONES.**

Material	Observación Inicial	Observación Nº 1	Observación Nº 2	Observación Nº 3	Observación Final
Hielo					
Agua					
Naftalina o Alcanfor					
Yodo					