UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de la experimentación casera

Maikol Andrés Niño Sáenz

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Bogotá D.C., Colombia

2015

Estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de la experimentación casera

Maikol Andrés Niño Sáenz

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Manuel Fredy Molina Caballero
Químico, M. Sc. UN. Profesor Asociado

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Bogotá D.C., Colombia

2015

Dedicatoria

A mi hermosa familia por el gran cariño,
amor y apoyo que siempre me han brindado,
Y a ti mami este éxito también es para ti.

“Yo no enseño a mis alumnos, solo les proporciono
las condiciones en las que puedan aprender.”
Albert Einstein

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por permitirme alcanzar y culminar una meta más en mi vida, en segundo lugar a esa persona que desde el cielo siempre clarifica mis ideas y me ayuda en todo lo que le pido, gracias Mami, a mis Padres que son los que siempre están allí apoyándome en cada decisión y reto que tomo, a mi familia es decir mis tías y mi hermano por apoyarme en cada uno de los objetivos que me propongo y por supuesto a Xiomara Rozo por estar allí en los momentos que he requerido su total preocupación y ayuda.

Al profesor Manuel Fredy Molina por sus orientaciones e ideas que hicieron parte activa de este trabajo que hoy culmina.

Resumen

En este trabajo se desarrolló una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas desde el enfoque didáctico de la Enseñanza para la Comprensión - EpC, con los estudiantes de grado sexto del colegio IED Carlos Pizarro Leongómez, logrando la comprensión, apropiación y aplicación de conceptos en su entorno. Por otra parte al no contar con una estructura de laboratorio en el colegio esta estrategia logro acercar las prácticas de laboratorio propias de la temática a ellos, a partir de la experimentación casera. Además la estrategia se elabora con el fin de formar estudiantes que sean capaces de desarrollar habilidades científicas y actitudes que propicien la exploración de los fenómenos y así mismo que sean aptos para resolver problemas a partir de la ciencia.

Palabras clave: Estrategia Didáctica, Enseñanza para la Comprensión, Sustancias Puras, Mezclas, Experimentación Casera

Abstract

In this work a didactic strategy developed for teaching - learning of the concepts of pure substances and mixtures from the didactic approach of the Teaching for understanding, with the students of sixth grade of the school IED Carlos Pizarro Leongómez, achieving the comprehension, appropriation and concepts application in its environment. On the other hand on not having counted with a laboratory structure in the school this strategy, it managed to bring over the proper practices of laboratory of the subject-matter to them, from the home-made experimentation. Also the strategy is prepared in order to there form students who are capable of developing scientific skills and attitudes that propitiate the exploration of the phenomena and likewise that are suitable to solve problems from the science.

Keywords: Didactic strategy, Teaching for understanding, Pure Substances, Mixtures, Home-made Experimentation.

Contenido

Introducción 1

1. Capítulo 1 3
1.1 Planteamiento y Delimitación del problema 3
1.2 Objetivos 4
1.2.1 Objetivo General 4
1.2.2 Objetivos Específicos 4

2. Capítulo 2 7
2.1 Antecedentes 7
2.2 Enseñanza para la Comprensión 8
2.2.1 Tópicos generativos 9
2.2.2 Metas de comprensión 9
2.2.3 Desempeños de comprensión 9
2.2.4 Evaluación diagnóstica continúa 10
2.3 Ambientes Lúdicos de Aprendizaje 11
2.4 Clasificación de la Materia 12
2.5 Separación de Mezclas 17
2.5.1 Separación de mezclas de sólidos 17
2.5.2 Separación de mezclas sólido-líquido 17
2.5.3 Separación de mezclas de líquidos 18

3. Capítulo 3 21
3.1 De la Ubicación de Universo y Muestra 22
3.2 De los Instrumentos para la recolección de la Información 22
3.3 De la Unidad Didáctica 22
3.3.1 Descripción de la Unidad 26
3.3.2 Análisis de las Metas de Comprensión de acuerdo a las Dimensiones 29
3.3.3 Métodos de Evaluación Diagnostica continúa 31

4. Capítulo 4 33
4.1 Test Diagnóstico 33
4.2 Resultados Estrategia Didáctica 37
4.2.1 Análisis de acuerdo a las metas de comprensión 37
4.2.2 Análisis de acuerdo a los desempeños de comprensión 38
4.2.3 Análisis de acuerdo a los estándares básicos en competencias 50

5. Conclusiones 51

6. Recomendaciones 53

A. Anexo: Test de Ideas previas 55

B. Anexo: Matriz evaluativa test diagnostico 57

C. Anexo: Guía Didáctica 1 59

D. Anexo: Matriz evaluativa guía didáctica 1 70

E. Anexo: Guía Didáctica 2 72

F. Anexo: Matriz evaluativa guía didáctica 2 85

Bibliografía 87

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Caracterización de la población 34
Gráfica 2. Edades..... 34
Gráfica 3. Pregunta 1 34
Gráfica 4. Pregunta 2 35
Gráfica 5. Pregunta 3 35

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Clasificación de la materia 20

Lista de Imágenes

Imagen 1. Mapas mentales individuales 39
Imagen 2. Mapas mentales grupales 40
Imagen 3. Consultas ¿Cómo está clasificada la materia? 41
Imagen 4. Mapas mentales lectura 42
Imagen 5. Clasificaciones de materiales 43
Imagen 6. Dibujos de estudiantes 44
Imagen 7. Consulta de materiales 44
Imagen 8. Apartes de la clase magistral 45
Imagen 9. Respuestas de verdadero o falso 46
Imagen 10. Respuestas marcar con X 46
Imagen 11. Respuestas mezclas 47
Imagen 12. Clasificación de materiales 48
Imagen 13. Clasificación de mezclas 49
Imagen 14. Clasificación muestras desconocidas 49

Introducción

El presente proyecto se orienta a la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas desde el enfoque didáctico de la Enseñanza para la Comprensión - EpC, mediante el diseño, la aplicación y la evaluación de una estrategia didáctica bajo este enfoque. La investigación se orienta a estudiantes de grado sexto del Colegio IED Carlos Pizarro Leongómez.

Los fundamentos conceptuales y metodológicos que sustentaron esta investigación de corte cualitativo (Tamayo & Tamayo, 2004) residen en el campo de investigación de la Enseñanza para la Comprensión – EpC (Blythe, 2006; Stone Wiske, 1999) en la Didáctica de las Ciencias (Mora & Parga, 2008; Adúriz-Bravo & Izquierdo, 2002), así como en los conceptos de sustancias puras y mezclas; además las dificultades en cuánto a la enseñanza y el aprendizaje de lo relacionado con dichos conceptos.

Para el desarrollo de esta investigación se ha diseñado y aplicado una estrategia didáctica centrada en la Enseñanza Para la Comprensión - EpC, para los conceptos sustancias puras y mezclas a partir del desarrollo de actividades experimentales caseras como factor fundamental en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de dichos conceptos, promoviendo así la comprensión de los estudiantes para desarrollar el papel que juegan en el aula como investigadores, fortalecer su trabajo en equipo y facilitar la apropiación de conceptos científicos.

Por tal motivo la investigación en el campo didáctico de la EpC permite a los educadores ampliar su gama de recursos y estrategias con el fin de brindar a los estudiantes experiencias de aprendizaje permanentes, coherentes y significativas; de esta forma se hace posible la construcción de los conceptos involucrados desde una perspectiva innovadora que fortalezca la comprensión y el espíritu investigador en los estudiantes (Niño, 2012).

La estrategia didáctica que se elabora en esta investigación ha de permitir al estudiante generar un vínculo entre la relación y la reflexión de los conceptos, ya que ésta aproxima al estudiante a ver en su alrededor lo que estudia, y así lograr una conexión entre lo que aprendió, con su vida, y de esta forma se fortalece la construcción de sus saberes y la aplicación de los mismos.

La evaluación de la estrategia didáctica se realizó en dos niveles: el primero, el correspondiente a los criterios del enfoque y a los contenidos y los procedimientos previstos, y el segundo, el correspondiente al aprendizaje por parte de los estudiantes de los conceptos de sustancias puras y mezclas planteados en los estándares básicos de competencias del MEN.

1. Capítulo 1

1.1 Planteamiento y Delimitación del problema

La comprensión de las características macroscópicas y microscópicas de la materia es un núcleo importante de contenidos dentro de la química que se estudia en la educación secundaria, y corresponde a los conceptos de elementos, compuestos, mezclas, propiedades y los cambios en la materia; cambios y propiedades que pertenecen al mundo de lo que podemos observar con nuestros sentidos, el mundo macroscópico (Gomez, Pozo, & Gutierez, 2004)

Desarrollar la comprensión en este campo significa realizar diferentes actividades, en las cuales se usan los conocimientos previos para resolver nuevos problemas en situaciones inéditas. ¿Pero qué deseamos exactamente que comprendan los alumnos? ¿Cómo ayudarlos a desarrollar esas comprensiones y de qué forma evaluar sus progresos y proporcionarles realimentación? (Stone, 1999). Diversos estudios en pedagogía buscan metodologías que ayuden a los docentes en el proceso de enseñanza para proponer estrategias e incluso teorías que permiten mejorar la condición del aprendizaje. (Duarte & Henao, 2006)

A partir de la necesidad de desarrollar el interés por la ciencia en los jóvenes, la realización de talleres experimentales lúdicos como una actividad de extensión, ofrece la posibilidad de que ellos se apropien de los contenidos científicos en un ambiente de diversión y placer. Una adecuada combinación de esos dos elementos la hace útil, tanto para la lectura individual como para ser comentada en la escuela (Osorio & Gómez, 2004)

Una de las principales preocupaciones del gobierno nacional frente a la educación es la de formar estudiantes que sean capaces de desarrollar habilidades científicas y actitudes que propicien la exploración de los fenómenos y así mismo que sean aptos para resolver

problemas a partir de la ciencia. Situada dicha problemática en el contexto local, la institución educativa distrital Carlos Pizarro Leongómez ubicada en la localidad 7 (Bosa), corresponde al bajo interés que he observado por parte de los estudiantes de grado sexto hacia la química, debido entre otros factores, a la poca posibilidad que tienen para realizar prácticas experimentales en el laboratorio de química, ya que no está en óptimas condiciones tanto estructurales como de dotación de materiales de laboratorio. Es por ello que la cuestión que orienta esta investigación es la siguiente:

¿Cuál puede ser una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de experimentos caseros, bajo el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión - EpC, con los estudiantes de grado sexto del Colegio IED Carlos Pizarro Leongómez?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de experimentos caseros, bajo el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión - EpC, con los estudiantes de grado sexto del Colegio IED Carlos Pizarro Leongómez.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los saberes previos de los estudiantes sobre sustancias puras y mezclas.
- Seleccionar actividades y elementos experimentales para el tratamiento de los temas.
- Definir la estructura y los constituyentes de la estrategia didáctica.
- Validar de manera preliminar la estrategia con los estudiantes de grado sexto del Colegio IED Carlos Pizarro Leongómez

- Evaluar de manera preliminar la estrategia didáctica desde los alcances en la comprensión de los conceptos de sustancias puras y mezclas establecidos en los estándares básicos de competencias del MEN.

2. Capítulo 2

Marco Referencial

2.1 Antecedentes

En el marco de la revisión bibliográfica de antecedentes, se observan investigaciones sobre la experimentación casera como actividad para la enseñanza de conceptos en la química. Adicional a ello se hace referencia trabajos relacionados con el marco didáctico de la Enseñanza para la Comprensión - EpC,

En el Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional, se encuentra un trabajo de grado el cual fue fundamental para la elaboración de esta propuesta, ya que, a partir de este, se da continuidad a un proceso de investigación sobre el campo didáctico de la EpC realizado por el autor. El trabajo tiene como título "*Unidad didáctica desde el enfoque EpC a partir del recurso agua: Una aproximación al concepto materia*" (Niño, 2012) en el cual se muestra como la enseñanza para la comprensión es un enfoque didáctico que permite una mejor comprensión de los estudiantes, ya que este sustituye el aprendizaje basado únicamente en la memoria y a su vez le permite al estudiante lograr comprender los fenómenos que estudia y relacionarlos con su entorno.

Siguiendo con la revisión de antecedentes, se encuentra una tesis de Maestría de la Universidad Nacional, sede Medellín, en el departamento de Ciencias que lleva como título "*QUIMICA COTIDIANA Compilación de propuestas de guías didácticas de química experimental desde lo cotidiano para los contenidos de grado décimo y undécimo de educación media colombiana*" (Bedoya, 2012). Este trabajo muestra una serie de actividades experimentales de carácter cotidiano donde arroja como resultado el aprendizaje de los estudiantes desde el descubrimiento y la experimentación.

Adicionalmente estas actividades siguen los lineamientos de los estándares en ciencias propuestos por el ministerio de educación nacional – MEN.

Otro trabajo de grado revisado es el realizado en la maestría en Enseñanza de las ciencias Exactas y Naturales en la Universidad Nacional, sede Bogotá, titulado "*La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas*" (Ballesteros, 2011), en donde la autora propone una serie de estrategias basadas en la lúdica (en este caso el juego) para fomentar las competencias científicas en estudiantes de grado sexto del colegio las Américas IED. El resultado fue el logro por parte de los estudiantes de una comprensión tanto macroscópica como microscópica de la teoría corpuscular de la materia.

2.2 Enseñanza para la Comprensión

Para hablar de la Enseñanza para la Comprensión, se debe revisar primero el significado de comprender, y como este concepto se diferencia del hecho de saber algo; el saber tiene que ver con el hecho de poder decir algo o manifestarlo, comunicar un conocimiento o demostrar una cierta habilidad; el comprender es mucho más trascendente y va más allá del saber; tal como menciona Blythe 2006: 40: *"Comprender es poder llevar a cabo una diversidad de acciones o desempeños que demuestren que uno entiende el tópico y al mismo tiempo lo amplía, y ser capaz de asimilar un conocimiento y utilizarlo de una forma innovadora".*

Conociendo el significado de comprender, se puede hablar más específicamente de la Enseñanza para la Comprensión, y como este modelo permite que los estudiantes desarrollen gracias a actividades, desempeños, y objetos de comprensión, entre otros, un verdadero conocimiento de los temas vistos en el aula, y comprendan el porqué de los conceptos, las teorías y las prácticas experimentales. En la Enseñanza para la Comprensión existe un marco conceptual, el cual da las bases necesarias para desarrollar y generar una verdadera comprensión de conceptos y temáticas abordadas en cada espacio académico. El marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión contiene cuatro ideas principales, estas son: Tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua.

2.2.1 Tópicos generativos

Tal y como menciona Blythe, 2006, pág. 53 "*Son temas, cuestiones, conceptos, ideas, etc., que proporcionan hondura, significación, conexiones y variedad de perspectivas en un grado suficiente como para apoyar el desarrollo de comprensiones profundas por parte de los estudiantes*".

Los tópicos generativos tienen características clave: son centrales para una o más disciplinas o dominios. Resultan atractivos para los estudiantes. Son accesibles, por la gran cantidad de recursos que permiten al estudiante investigar el tópico. Existen múltiples conexiones entre los tópicos y la experiencia de los estudiantes tanto a dentro como fuera de la escuela. Y, los más importante de todo despierta el interés del docente (Blythe, 2006).

2.2.2 Metas de comprensión

Los tópicos generativos presentan un problema: son demasiado generativos. Cada uno de ellos se presta al desarrollo de múltiples y diferentes comprensiones. Con el fin de crear un centro, los docentes pensaron que sería útil determinar unas pocas metas específicas de comprensión para cada tópico. También les pareció útil formularlas tanto en forma de enunciados como en forma de preguntas que pueden plantearse directamente a los estudiantes.

Además de estas metas de comprensión que corresponden a la unidad individual, existen metas abarcadoras de un año de duración, a veces denominadas hilos conductores. Tales metas describen las comprensiones más importantes que, a su criterio, los estudiantes deberían obtener de sus clases y pueden consistir en algunos hilos conductores aplicables a un curso; en ese caso cada una de las unidades individuales que lo componen tendrá metas de comprensión estrechamente relacionadas con esas metas abarcadoras o esos hilos conductores (Blythe, 2006).

2.2.3 Desempeños de comprensión

Los desempeños de comprensión son las actividades que proporcionan a los estudiantes

ocasiones que les exigen ir más allá de la información dada con el propósito de crear algo nuevo reconfigurando, expandiendo y aplicando lo que ya saben, así como extrapolando y construyendo a partir de esos conocimientos (Blythe, 2006).

Los desempeños de comprensión constituyen el núcleo del desarrollo de la comprensión. Así pues, necesitan estar estrechamente vinculados a las metas de comprensión. Los estudiantes deberían comprometerse en desempeños que demuestren y desarrollen la comprensión desde el principio hasta el final de la unidad de curso (Blythe, 2006).

Los desempeños de comprensión son más complejos que las simples tareas de memorización y por ende requieren más tiempo, según esto se tienen tres pasos en la elaboración y aplicación de desempeños estos han de clasificarse en: preliminares; de investigación guiada; proyectos finales de síntesis. Los Desempeños preliminares se hacen con el fin de explorar el conocimiento previo de los estudiantes. Los Desempeños de investigación guiada normalmente se realizan mediante el trabajo grupal y el docente deambula reorientando el trabajo a medida que escucha a sus estudiantes. Los Proyectos finales de síntesis son proyectos más complejos que exigen que el estudiante integre y desarrolle las comprensiones ya obtenidas.

2.2.4 Evaluación diagnóstica continúa

Tradicionalmente, la evaluación se lleva a cabo al final de la clase o unidad y se centra en la calificación y en la responsabilidad. Ambas funciones sirven a importantes propósitos, pero no son útiles para el verdadero aprendizaje del estudiante. Cuando los estudiantes aprenden con vistas a comprender, necesitan criterios, realimentación y oportunidades para reflexionar a lo largo de la secuencia total de la enseñanza. En el marco conceptual de la enseñanza para la comprensión este proceso se denomina evaluación diagnóstica continua.

Los casos de evaluación diagnóstica suelen implicar realimentación por parte del docente, de los pares o del propio estudiante (autoevaluación). En ocasiones, el docente suministra criterios de evaluación y a veces logra que los estudiantes los desarrollen. Aunque existen muchos enfoques sensatos de la evaluación diagnóstica continua, los

siguientes factores se mantienen constantes: los criterios públicamente explicitados, la realimentación regular y la reflexión durante el proceso de aprendizaje (Blythe, 2006).

A partir de estos cuatro conceptos, se definen los elementos centrales que abarcan la Enseñanza para la Comprensión, aunque se manejan otros ciertos aspectos que afectan en gran medida la comprensión de los estudiantes; las temáticas anteriormente abarcadas ayudan a que la comprensión se evidencie de manera más certera y pertinente.

La Enseñanza para la Comprensión puede desarrollarse con la colaboración de otras estrategias de enseñanza, las cuales se pueden apoyar mutuamente para conseguir una mayor formación conceptual de los estudiantes. Las estrategias de enseñanza que contribuyen al proceso son:

- El aprendizaje en colaboración
- Preguntas esenciales
- Exhibiciones
- El aprendizaje practico
- Cursos interdisciplinarios
- Clases expositivas
- Enseñanza basada en las Inteligencias Múltiples
- Portafolios
- Aprendizaje basado en un Proyecto
- Enseñanza basada en el libro de texto
- Currículos centrados en las habilidades mentales. (Blythe, 2006)

2.3 Ambientes Lúdicos de Aprendizaje

Los ambientes lúdicos de aprendizaje tienen incidencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje y se conciben como espacios de interacción lúdicos y de aprendizaje “motivados por la imaginación y la fantasía en donde los sujetos participantes encuentran condiciones para la identidad con la escuela y los saberes” (Ballesteros, 2011)

En un ambiente de esta naturaleza el elemento humano y sus interacciones son la parte principal y el eje articulador entre docentes y alumnos; es el juego en todas sus expresiones, actividad que por sus características integradoras está presente en diversos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje con distintos propósitos (Velasquez, 2008)

2.4 Clasificación de la Materia

Los químicos distinguen varios subtipos de materia según su composición y propiedades. La clasificación de la materia comprende las sustancias, las mezclas, los elementos y los compuestos, así como los átomos y las moléculas. (Chang & College, 2010)

Una sustancia es la calidad o clase de materia de que están hechas los cuerpos, es material homogéneo con propiedades químicas definidas (Poveda, 1987) Las sustancias difieren entre sí en su composición y pueden identificarse por su apariencia, olor, sabor y otras propiedades (Chang & College, 2010). Una mezcla es una combinación de dos o más sustancias en la cual las sustancias conservan sus propiedades características (Chang & College, 2010)

¿Pero que pensaban los filósofos de la antigüedad? Para empezar a hablar de cómo está clasificada la materia se debe remontar a las primeras teorías sobre los elementos y esto lleva a **Tales de Mileto** (624 - 545 a.C.) que responde A la pregunta ¿de qué están hechas las cosas? él respondió diciendo que todo provenía del agua, sin creador ni dioses, solamente el agua. (Cubillos, 2002) Para **Anaximandro** (610 - 545 a.C.) quien refutó las ideas propuestas por Tales de Mileto propuso lo siguiente: le parecía que un elemento como el agua con características tan definidas no podía dar origen a toda la diversidad del mundo. El prefirió proponer una sustancia que llamó *apeirón:* lo indeterminado, desprovisto de cualidades sensibles. El proceso de formación del mundo de la experiencia se daría por un mecanismo que definió como "*diferenciación*". Estas dos propuestas corresponden a un nivel de abstracción que sobrepasa la experiencia cotidiana y propone el problema de su interpretación. (Cubillos, 2002)

Pasemos ahora a **Anaximenes** (560 - 500 a.C.) este propone la niebla (posteriormente ésta se cambiaría por el aire) como principio de todas las cosas, principio que por

"rarefacción" daría origen al fuego y por "condensación" primero al agua y luego a la tierra. (Cubillos, 2002) Por otra parte **Heráclito** (540 - 475 a.C.) eligió como principal componente de todas las cosas al fuego.

Empédocles de Agrigento (492 - 435 o 30? a.C.) plantea por primera vez que todas las cosas estarían constituidas por cuatro elementos o raíces fundamentales: fuego, aire, agua y tierra. Aquí la niebla fue sustituida por el aire y fue también a partir de Empédocles que se pudo demostrar empíricamente la existencia material de este elemento, imposible de detectar inmediatamente por los sentidos. (Cubillos, 2002) Por otra parte **Anaxágoras de Clazómenas** describe que todo cuanto existe estaría formado por un número infinito de "semillas" y cada una de ellas contendría algo de todas las cualidades de las que nuestros sentidos nos informan (Cubillos, 2002)

Ahora mencionemos las teorías atómicas antiguas y como estas logran cambiar las definiciones empíricas de los primeros filósofos que describían la composición de la naturaleza *Tal y como menciona* Cubillos, 2002, pág. 10 "*Esencialmente la teoría atómica antigua proponía que la materia es discontinua y lo que vemos está constituido por partículas invisibles pero materiales, que moviéndose en el vacío, uniéndose y separándose dan origen a todo lo existente. Es una hipótesis que rebasa el empirismo de los filósofos que buscaron explicar la estructura del mundo con base en* ***los elementos*** *y en procesos técnicos y materiales para elevarse al nivel de lo abstracto y desde allí explicar el mundo de los sentidos."*

El jonio **Leucipo** (aproximadamente 450 a.C.) parece que fue el primero en poner en tela de juicio la suposición aparentemente natural que afirma que cualquier trozo de materia, por muy pequeño que sea, siempre puede dividirse en otros trozos aún más pequeños. Leucipo mantenía que finalmente una de las partículas obtenidas podía ser tan pequeña que ya no pudiera seguir dividiéndose. (Asimov, 1998)

Su discípulo **Demócrito** (aproximadamente 470-380 a.C.), afincado en Abdera, ciudad al norte del Egeo, continuó en esta línea de pensamiento. Llamó átomos, que significa «indivisible», a las partículas que habían alcanzado el menor tamaño posible. Esta doctrina, que defiende que la materia está formada por pequeñas partículas y que no es indefinidamente divisible, se llama atomismo. (Asimov, 1998)

Demócrito supuso que los átomos de cada elemento eran diferentes en tamaño y forma, y que eran estas diferencias las que conferían a los elementos sus distintas propiedades. Las sustancias reales, que podemos ver y tocar, están compuestas de mezclas de átomos de diferentes elementos, y una sustancia puede transformarse en otra alterando la naturaleza de la mezcla. (Asimov, 1998)

Sin embargo, el atomismo siguió con **Epicuro** (342-270 a.C.) que lo incorporó a su línea de pensamiento, y el epicureismo se granjeó muchos seguidores en los siglos siguientes. Uno de ellos fue el poeta romano Tito Lucrecio Caro (95-55 a.C), conocido simplemente por Lucrecio. Expuso la teoría atomista de Demócrito y Epicuro en un largo poema titulado De Rerum Natura («Sobre la naturaleza de las cosas»). Muchos lo consideran el mejor poema didáctico jamás escrito. (Asimov, 1998)

Según Cubillos, 2002, pág. 11 "*De los iniciadores de esta corriente, prácticamente no nos ha llegado nada escrito aparte de unos poquísimos fragmentos y de su existencia real no se conoce casi nada. La reconstrucción de su pensamiento se basa principalmente, como ya dijimos, en los comentarios de filósofos posteriores quienes los citan"* es por ello que esta parte no se tiene gran referencia de sus principales expositores como lo fueron **Leucipo, Demócrito y Epicuro** tal vez quien fuese el legado científico y filosófico más importante para la Química de hoy en día, las razones las plantea Cubillos, 2002, pág. 11 "*En primera instancia porque recuperó y reelaboró la hipótesis atómica y en segundo lugar porque Lucrecio en su gran poema "De rerum natura" ("De la Naturaleza de las Cosas") rescató todo su pensamiento legándonos una visión completa del estado del atomismo en el inicio mismo de nuestra era."*

Siglos mas adelante en la epoca del cristianismo donde el avance cientifico no era catalogado y era estigmatizado como herejia el sacerdote católico **Pierre Gassendi** (1658) buscó reconciliar la teoría de Epicuro con los ideales del cristianismo y quitarle el estigma de hereje a causa del ateísmo y la negación de la inmortalidad del alma (la existencia del vacío). Las ideas de Gassendi se difundieron rápidamente por toda Europa, siendo conocidas por hombres tan notables como **Galileo, Isaac Newton y Robert Boyle**; este último, en 1660, con un estudio riguroso de la materia, en especial de los gases, concluyó que la teoría de los átomos era la más adecuada para explicar los fenómenos que se observaban entre ellos y así plantear su ley de los gases. Esta ley fue

uno de los primeros intentos de explicar cuantitativamente fenómenos macroscópicos mediante el empleo de modelos mecánicos basados en la existencia de corpúsculos microscópicos en movimiento; como cita Villaveces: “La hipótesis corpuscular resultaba obviamente apta para la tendencia mecánico-matemática de la época; siguiendo la dinámica de Galileo y Descartes, era más fácil trabajar con los movimientos de esas partículas que con un espacio homogéneo”. (Ballesteros, 2011)

Para definir **sustancias puras** en la actualidad se puede decir que: son aquellas sustancias que cumplan con las siguientes características:

1. Ser completamente homogéneas (sus propiedades físicas y químicas son las mismas independientemente de la porción de sustancia que se analice).

2. La proporción de los elementos que la componen es la misma en estado sólido, líquido o gaseoso.

3. Cuando la sustancia cambie de fase, a una presión externa constante, la temperatura de la sustancia no varía hasta que no se haya trasformado toda la sustancia a la nueva fase. Por ejemplo el agua cambia de estado líquido a gaseoso a una temperatura de 373,15 K cuando la presión externa es de 101 kPa. En este caso la temperatura permanecerá constante hasta que toda el agua líquida haya pasado a estado gaseoso, a pesar del hecho de que se está suministrando energía permanentemente para que ocurra el cambio de fase.

Un elemento “*es una sustancia pura compuesta por el “mismo tipo” de átomos y por tanto no se puede descomponer en elementos más fundamentales, a menos que se utilicen condiciones lo suficientemente extremas como para destruir los átomos”.*

Los compuestos “*son sustancias puras que sí se pueden descomponer en otras sustancias más simples (elementos) por medio de métodos químicos. En su fórmula química aparecen los símbolos de 2 ó más elementos”* (Muñoz, y otros, 2010).

Una mezcla “*es una combinación de dos o más sustancias en la cual las sustancias conservan sus propiedades características”.* Algunos ejemplos familiares son el aire, las

bebidas gaseosas, la leche y el cemento. Las mezclas no tienen una composición constante, por tanto, las muestras de aire recolectadas en varias ciudades probablemente tendrán composición distinta debido a sus diferencias de altitud y contaminación, entre otros factores. (Chang & College, 2010).

En una mezcla, la sustancia que se encuentra en mayor proporción recibe el nombre de **fase dispersante** o **medio**, y la sustancia que se encuentra en menor proporción recibe el nombre de **fase dispersa**. De acuerdo con la fuerza de cohesión entre las sustancias, el tamaño de las partículas de la fase dispersa y la uniformidad en la distribución de estas partículas las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas. (Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez, & González, 2010)

Un ejemplo común de mezcla es cuando colocamos una cucharada de azúcar en un vaso con agua y esta se disuelve, allí tenemos una mezcla homogénea, es decir, "*la composición de la mezcla es la misma en toda la disolución"* (Chang & College, 2010) adicional a ello las **Mezclas homogéneas "***son aquellas mezclas que poseen la máxima fuerza de cohesión entre las sustancias combinadas; las partículas de la fase dispersa son más pequeñas, y dichas partículas se encuentran distribuidas uniformemente. De esta manera, sus componentes no son identificables a simple vista, es decir, se perciben como una sola fase"* (Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez, & González, 2010)

En Cambio cuando juntamos arena y limadura de hierro estas permanecerán como tales y allí tendremos una mezcla heterogénea, *"debido a que su composición es uniforme"* (Chang & College, 2010), por tanto, las **Mezclas heterogéneas "***son aquellas mezclas en las que la fuerza de cohesión entre las sustancias es menor; las partículas de la fase dispersa son más grandes que en las mezclas homogéneas y dichas partículas no se encuentran distribuidas de manera uniforme. De esta forma, sus componentes se pueden distinguir a simple vista"* (Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez, & González, 2010)

Por otra parte cualquier mezcla, ya sea homogénea o heterogénea, se puede formar y volver a separar en sus componentes puros por medios físicos, sin cambiar la identidad de dichos componentes (Chang & College, 2010). A continuación se muestran algunos de los procesos planteados en un libro de texto de secundaria, en los cuales se pueden evidenciar dichos métodos para la separación de componentes en una mezcla.

2.5 Separación de Mezclas[1]

Cuando se desean separar los componentes de una mezcla, es necesario conocer el tipo de mezcla que se va a utilizar, antes de seleccionar el método que se va a emplear. Una forma de agrupar las mezclas es la siguiente: mezclas de sólidos, mezclas de sólido con líquido y mezclas de líquidos entre sí. (Mondragón, Peña, Sánchez, Arbeláez, & González, 2010).

2.5.1 Separación de mezclas de sólidos

Se emplean básicamente dos métodos: la separación manual o tamizado y la levigación.

- **La separación manual o tamizado** se utiliza cuando la mezcla está formada por partículas de diferentes tamaños. El instrumento utilizado se denomina tamiz, consta de un cedazo, de un recipiente y su tapa. Este método es muy utilizado en el análisis de suelos y en la industria de las harinas.

- **La levigación** consiste en pulverizar la mezcla sólida y tratarla luego con disolventes apropiados, basándose en su diferencia de densidad. Este método es muy empleado en la minería especialmente en la separación del oro.

- **La imantación o separación magnética** consiste en separar metales y no metales, utilizando un campo magnético (imán).

2.5.2 Separación de mezclas sólido-líquido

Con este propósito se pueden utilizar los siguientes métodos:

- **La decantación** este método se basa en la diferencia de densidad de las sustancias que componen la mezcla. Para separar una mezcla de un sólido con

[1] Toda la información descrita sobre separación de mezclas es tomada y referenciada del libro: *Mondragón, C., Peña, L., Sánchez, M., Arbeláez, F., & González, D. (2010). HIPERTEXTO QUÍMICA 1. Bogotá: Santillana S.A.*

un líquido, se pone la mezcla en un recipiente y se deja en reposo por algún tiempo, hasta que el sólido se precipite, es decir, se deposite en el fondo del recipiente. Como casi siempre queda una pequeña parte de líquido en la parte sólida se puede terminar la separación por evaporación.

- **La filtración** consiste en pasar la mezcla por un filtro. El filtro es un material poroso de papel especial que deja pasar por los poros el líquido y retiene las sustancias en estado sólido que se encuentran en forma de grano grueso o polvo muy fino. En una filtración se llama residuo lo que queda en el papel de filtro, y filtrado lo que pasa a través de éste. La filtración es un método muy empleado en el laboratorio, en la industria y en el tratamiento de aguas residuales.

- **La centrifugación** consiste esencialmente en someter la mezcla a la acción de la fuerza centrífuga, haciendo girar el recipiente con la mezcla a gran velocidad, con esto el sólido se deposita en el fondo del recipiente, mientras que el componente líquido queda como un sobrenadante que se puede separar fácilmente por decantación. Este método es muy empleado en química analítica, en la industria y en el laboratorio clínico.

2.5.3 Separación de mezclas de líquidos

Para realizar esta separación se puede usar la destilación simple, la destilación fraccionada y la cromatografía.

- **La destilación simple** se fundamenta en la diferencia en los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla. Por calentamiento se hace que el líquido de más bajo punto de ebullición se evapore primero, para luego recogerlo haciendo pasar sus vapores por un medio refrigerado llamado refrigerante o condensador.

- **La destilación fraccionada** es empleada cuando se requiere hacer la separación de una mezcla que está formada por varios líquidos cuyos puntos de ebullición son diferentes pero muy próximos entre sí. Este procedimiento es empleado en la industria del petróleo. El líquido con el punto de ebullición más bajo, saldrá primero convertido en vapor, el cual se condensa al pasar por un refrigerante y

posteriormente se recoge en un recipiente; la temperatura se controla mediante un termómetro. Este procedimiento se repite varias veces hasta aislar todos los componentes de la mezcla.

- **Cromatografía** las primeras investigaciones sobre cromatografía fueron realizadas entre 1903 y 1906 por el botánico ruso Mikhail Tswett.

Tswett separó pigmentos de las hojas de las plantas por **cromatografía en columna**. Primero disolvió los pigmentos de las hojas en éter de petróleo, un líquido similar a la gasolina; luego, los hizo pasar a través de una columna de vidrio empacada con carbonato de calcio pulverizado y finalmente, lavó la columna vertiendo en ella más éter de petróleo. Tswett observó que los diferentes pigmentos se repartían a lo largo de la columna formando bandas coloreadas; estas bandas, cada una de las cuales contenía un pigmento puro, se separaban más a medida que se movían hacia abajo de la columna, de modo que se podían obtener pigmentos puros. El nombre cromatografía se originó de esta primera separación de sustancias coloridas (la raíz chromato significa “color”) aunque la técnica no se limita a sustancias coloridas.

La cromatografía es entonces un método analítico empleado en la separación, identificación y determinación de los componentes químicos en mezclas complejas. Aunque puede resultar difícil definir con rigor el término cromatografía ya que el concepto se ha aplicado a una gran variedad de sistemas y técnicas, se puede decir que todos estos métodos tienen en común el empleo de una fase estacionaria y una fase móvil. Los componentes de una mezcla son llevados a través de la fase estacionaria por el flujo de una fase móvil gaseosa o líquida. Las separaciones están basadas en las diferencias en la velocidad de migración entre los componentes de la muestra.

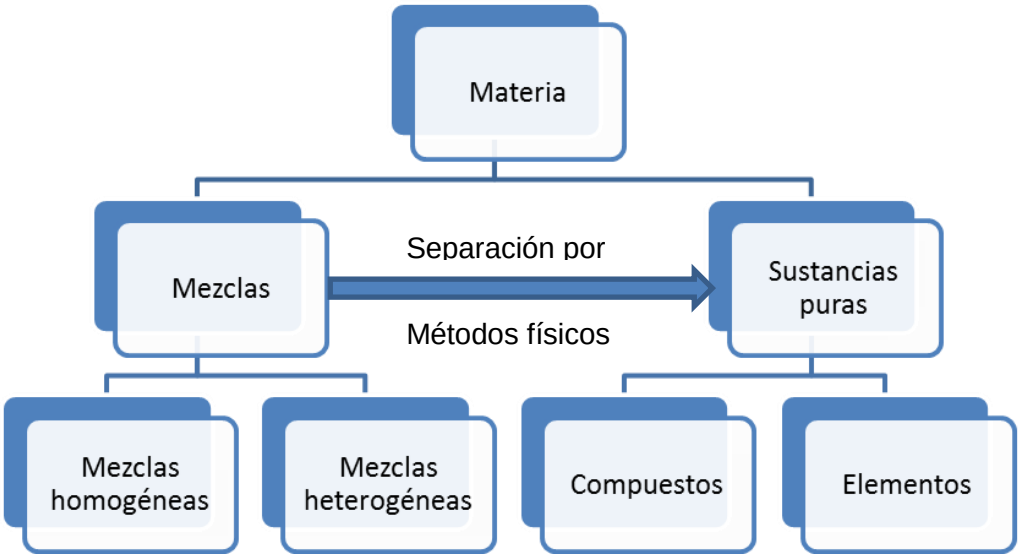
- **La fase estacionaria** se encuentra empacada en un tubo o columna y puede ser un sólido poroso o un líquido poco volátil a la temperatura de la columna y uniformemente distribuido sobre un soporte sólido inerte.

- **La fase móvil** en cromatografía líquida, es un líquido que fluye continuamente a través de la columna y arrastra en su paso la muestra por separar; puede ser un solvente puro o una mezcla de ellos.

- **La cromatografía de papel** utiliza como adsorbente papel de filtro, en él se coloca la mezcla que se va a separar y se pone en contacto con el disolvente. Una vez corrido el disolvente, se retira el papel y se deja secar

La ilustración 1 representa la clasificación de la materia:

Ilustración 1. Clasificación de la materia



Fuente: Chang & College, 2002, p. 10

3. Capítulo 3

Marco Metodológico

El enfoque metodológico que se desarrolló en esta investigación tuvo en cuenta el tipo de investigación descriptiva, ya que desde el interés particular y tal como lo menciona (Tamayo & Tamayo M. , 2004) se pretende trabajar sobre realidades de hecho, y la característica fundamental es la interpretación correcta de dicha realidad; allí es pertinente resaltar que el tipo de investigación presenta una relación próxima a la Enseñanza para la Comprensión, ya que se describe la realidad del estudiante en cuánto al desarrollo de una verdadera comprensión de conceptos y temáticas abordadas en cada espacio académico.

Las estrategias metodológicas a seguir para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación son:

Objetivo	Estrategia
Identificar los saberes previos de los estudiantes sobre sustancias puras y mezclas.	Mediante la aplicación de un test con el cual se buscara reconocer las ideas previas de los estudiantes, para intervenir de manera significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos químicos propios de las temáticas sustancias puras y mezclas.
Seleccionar actividades y elementos lúdicos para el tratamiento de los temas.	Mediante la revisión y adaptación de diferentes actividades (lúdicas, experimentales, teóricas, etc.) para la aplicación con los estudiantes.
Definir la estructura y los constituyentes de la estrategia didáctica.	Partiendo de la búsqueda realizada para la construcción de las diferentes actividades que se aplicarán, y siguiendo los parámetros establecidos en la EpC se construirá la estrategia

	didáctica.
Validar de manera preliminar la estrategia con los estudiantes de grado sexto del Colegio IED Carlos Pizarro Leongómez	Se observaran los alcances de la estrategia didáctica a partir del progreso presentado por los estudiantes frente a los criterios del enfoque, a los contenidos y los procedimientos previstos. Mediante la aplicación de las temáticas en los talleres experimentales caseros.
Evaluar de manera preliminar la estrategia didáctica desde los alcances en la comprensión de los conceptos de sustancias puras y mezclas establecidos en los estándares básicos de competencias del MEN.	Se observaran los alcances de la estrategia didáctica frente a los siguientes estándares establecidos por el MEN: • Clasifico y verifico las propiedades de la materia. • Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas. • Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.

3.1 De la Ubicación de Universo y Muestra

La investigación se realizó con estudiantes de grado Sexto (6) del Colegio IED Carlos Pizarro Leongómez, Se trabajó con una población de 31 estudiantes, con edades que oscilan entre 10 a 15 años.

3.2 De los Instrumentos para la recolección de la Información

En cuanto a los instrumentos para la recolección de información se realiza un test de ideas previas (Anexo 1) al cual se le aplicó una matriz evaluativa (Anexo 2) la cual da cuenta de cuáles eran los propósitos de dicho test.

3.3 De la Unidad Didáctica

Para la unidad didáctica se realizó primero un torbellino de ideas tal como lo recomienda Blythe, 2006, p 135 en el cual se plasmaron las primeras ideas para la configuración de la unidad didáctica centrada en la enseñanza para la comprensión, El torbellino de ideas fue:

<table>
<tr><td colspan="2">METAS DE COMPRENSIÓN ABARCADORAS O HILOS CONDUCTORES

¿Cómo me ayuda la química a comprender los fenómenos existentes en mi cotidianidad?</td></tr>
<tr><td>TÓPICOS GENERATIVOS

SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS

“El desarrollo de los conceptos sustancias puras y mezclas a partir de experimentos caseros, nos permitirá conocer el por qué y cómo se producen algunos fenómenos que se observan a nuestro alrededor”</td><td>METAS DE COMPRENSIÓN DE LA UNIDAD

¿Cómo está compuesta la materia?
Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.

¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla?
Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.

¿Se pueden separar las mezclas?
Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.</td></tr>
<tr><td>DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN
Desempeño Preliminar
Meta N° 1: Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.

Meta N° 2: Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.

Meta N° 3: Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.

Meta N° 1, Meta N° 2 y Meta N° 3</td><td>EVALUACIÓN DIAGNOSTICA CONTINUA

• Identificar los problemas y dificultades de comprensión que los estudiantes han demostrado acerca de su trabajo y ofrecer las instrucciones apropiadas o una tutoría individual.

• La evaluación acerca de la comprensión de la temática se realizará mediante la aplicación de las temáticas en los talleres experimentales caseros.

• Lograr que los estudiantes reflexionen sobre su progreso</td></tr>
</table>

Desempeño De Exploración Los estudiantes participarán en un taller de información y reconocimiento de los hilos conductores, metas y desempeños de comprensión, Los estudiantes participarán en una actividad de lluvia de ideas que permitirá la introducción al tema, Los estudiantes realizarán una descripción aproximada de lo que ellos creen pueden ser las sustancias puras y las mezclas. **Desempeño de Investigación Guiada** Meta N° 1: Los estudiantes realizarán la fase de consulta acompañada por el docente y presentarán talleres de trabajo donde se muestren mapas conceptuales relacionados a la composición de la materia. Meta N° 2: Los estudiantes realizarán la fase de consulta acompañada por el docente y presentarán talleres de trabajo donde se muestren las relaciones y diferencias presentes entre los conceptos sustancias puras y mezclas. Meta N° 3: Los estudiantes realizarán la fase de consulta acompañada por el docente y presentarán talleres de trabajo donde se muestren los diferentes métodos de separación de mezclas. **Desempeño de Síntesis** Meta N° 1, Meta N° 2, Meta N° 3 Actividad Teórico-Practica Los estudiantes realizaran las actividades propuestas de laboratorio y entregaran un informe final grupal.	para alcanzar sus metas de comprensión y luego recoger evidencia que apoye sus valoraciones. • Presentación escrita de informes del taller experimental casero, que será valorado por el docente y el estudiante para determinar fortalezas y debilidades. • Monitorear continuamente, buscando concepciones erróneas y generalizaciones, para así diseñar lecciones que lleven a los estudiantes a desafiar tales concepciones equivocadas.

A partir del anterior torbellino de ideas, se estructuró la siguiente unidad didáctica, teniendo en cuenta las recomendaciones de Blythe, (2006) Stone Wiske, (1999).

Nombre de la Unidad: Sustancias puras y mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la unidad: 8 sesiones
Recursos necesarios: Laboratorio, charlas, conferencias, talleres teórico – práctico, Internet, plataforma, recursos tecnológicos, lecturas.
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

HILOS CONDUCTORES

¿Cómo me ayuda la química a comprender los fenómenos existentes en mi cotidianidad?

TÓPICO GENERATIVO

"El desarrollo de los conceptos sustancias puras y mezclas a partir de experimentos caseros, nos permitirá conocer el por qué y cómo se producen algunos fenómenos que se observan a nuestro alrededor"

CRITERIOS PARA EL TÓPICO GENERATIVO

CENTRAL A LA DISCIPLINA	ENGANCHE	ACCESIBLE AL ESTUDIANTE	CONECTIVIDAD
Es importante conocer como está compuesta la materia ya que esto no solamente permite comprender fenómenos, sino, que ha servido a la humanidad para satisfacer su curiosidad, además de mejorar la calidad de vida de las personas.	A través de la experimentación casera el estudiante lograra comprender con mayor facilidad las concepciones de la estructura de la materia, al poderla asociar fácilmente a su entorno, por ello es más interesante para los estudiantes.	El estudiante contará con recursos tales como: materiales experimentales de fácil acceso a nivel cotidiano, libros de consulta e internet.	La temática tiene múltiple conexiones ya que el estudio de la composición de la materia es tan fundamental que ha sido tratada a lo largo de la historia por los diferentes campos de estudio.

3.3.1 Descripción de la Unidad

La unidad se desarrollará en dos etapas básicas: fase de consulta acompañada en la que el estudiante pone en juego su capacidad de lectura frente a la ciencia mediante tipos de lectura que van desde, la llamada lectura superficial u oceánica, pasando por la selectiva, la interpretativa, la explicativa y la argumentativa. Posteriormente ingresará a la etapa dos, en la que formula preguntas, propone conjeturas y genera métodos de solución mediante la vía experimental.

Metas de Comprensión

	Meta de comprensión 1	**Meta de comprensión 2**	**Meta de comprensión 3**
Pregunta	¿Cómo está compuesta la materia?	¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla?	¿Se pueden separar las mezclas?
Afirmación	Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.	Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.	Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.
Dimensiones	Conocimientos, Métodos, Propósitos, Formas de Comunicación	Conocimientos, Métodos, Propósitos, Formas de Comunicación	Conocimientos, Métodos, Propósitos, Formas de Comunicación

META DE COMPRENSIÓN 1	
DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN	**VALORACIÓN CONTINUA**
Desempeño De Exploración Los estudiantes participarán en un taller de información y reconocimiento de los hilos conductores, metas y desempeños de comprensión, Los estudiantes participarán en una actividad de lluvia de ideas que permitirá la introducción al tema, Los estudiantes realizarán una descripción aproximada de lo que ellos creen pueden ser las sustancias puras y las mezclas. **Desempeño De Investigación Guiada** Los estudiantes realizarán la fase de consulta acompañada por el docente y presentarán talleres de trabajo donde se muestren mapas conceptuales relacionados a la composición de la materia. Se realizarán una conferencia por parte del docente relacionada a la temática a trabajar. **Desempeños De Proyecto Final De Síntesis** Los estudiantes realizaran las actividades propuestas de laboratorio y entregaran un informe final grupal.	• Identificar los problemas y dificultades de comprensión que los estudiantes han demostrado acerca de su trabajo y ofrecer las instrucciones apropiadas o una tutoría individual. • La evaluación acerca de la comprensión de la temática se realizará mediante la aplicación de las temáticas en los talleres experimentales caseros.
META DE COMPRENSIÓN 2	
DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN	**VALORACIÓN CONTINUA**
Desempeño De Exploración Los estudiantes participarán en un taller de información y reconocimiento de los hilos conductores, metas y desempeños de comprensión, Los estudiantes participarán en una actividad de lluvia de ideas que permitirá la introducción al tema, Los estudiantes realizarán una descripción aproximada de lo que ellos creen pueden ser las sustancias puras y las mezclas.	• Lograr que los estudiantes reflexionen sobre su progreso para alcanzar sus metas de comprensión y luego recoger evidencia que apoye sus valoraciones.

Desempeño De Investigación Guiada Los estudiantes realizarán la fase de consulta acompañada por el docente y presentarán talleres de trabajo donde se muestren las relaciones y diferencias presentes entre los conceptos sustancias puras y mezclas. Se realizarán una conferencia por parte del docente relacionada a la temática a trabajar. **Desempeños De Proyecto Final De Síntesis** Los estudiantes realizaran las actividades propuestas de laboratorio y entregaran un informe final grupal.	• La evaluación acerca de la comprensión de la temática se realizará mediante la aplicación de las temáticas en los talleres experimentales caseros. • Presentación escrita de informes del taller experimental casero, que será valorado por el docente y el estudiante para determinar fortalezas y debilidades.
META DE COMPRENSIÓN 3	
DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN	**VALORACIÓN CONTINUA**
Desempeño De Exploración Los estudiantes participarán en un taller de información y reconocimiento de los hilos conductores, metas y desempeños de comprensión, Los estudiantes participarán en una actividad de lluvia de ideas que permitirá la introducción al tema, Los estudiantes realizarán una descripción aproximada de lo que ellos creen pueden ser propiedades de la materia. **Desempeño De Investigación Guiada** Los estudiantes realizarán la fase de consulta acompañada por el docente y presentarán talleres de trabajo donde se muestren los diferentes métodos de separación de mezclas. Se realizarán una conferencia por parte del docente relacionada a la temática a trabajar. **Desempeños De Proyecto Final De Síntesis** Los estudiantes realizaran las actividades propuestas de laboratorio y entregaran un informe final grupal.	• Monitorear continuamente, buscando concepciones erróneas y generalizaciones, para así diseñar lecciones que lleven a los estudiantes a desafiar tales concepciones equivocadas. • La evaluación acerca de la comprensión de la temática se realizará mediante la aplicación de las temáticas en los talleres experimentales caseros. • Presentación escrita de informes del taller experimental casero, que será valorado por el docente y el estudiante para determinar fortalezas y debilidades.

3.3.2 Análisis de las Metas de Comprensión de acuerdo a las Dimensiones

Utilice esta tabla para analizar las Dimensiones de la Comprensión presentes en sus Metas. No se espera que cada Meta de Comprensión se refiera a cada Dimensión pero la tabla le permitirá ver si en el conjunto de Metas de Comprensión están representadas todas las dimensiones.

METAS DE COMPRENSIÓN	CONOCIMIENTO ¿La MC se dirige a conceptos y teorías centrales a la disciplina? Si es así ¿a cuáles? ¿Desafía concepciones erróneas acerca del tópico? Si es así ¿cuáles?	METODOS ¿La MC se dirige a los métodos investigativos utilizados por los expertos en las disciplinas? Si es así ¿a cuáles? ¿Se dirige a estrategias para evaluar y validar el conocimiento?	PROPOSITOS ¿La MC se dirige a los usos de este tópico? Si es así ¿a cuáles? ¿Ayuda a los estudiantes a ver la importancia del tópico?	FORMAS DE COMUNICACIÓN ¿La MC se dirige a las formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de este tópico? Si es así ¿a cuáles?
¿Cómo está compuesta la materia? **Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.**	Se dirige a temáticas como mezclas y sustancias puras Si ya que muchos estudiantes no saben diferenciar muchas de las concepciones sobre la temática materia	Los estudiantes realizaran prácticas de laboratorios caseras para la culminación de cada temática.	El uso de prácticas de laboratorio caseras para la comprensión de las temáticas sustancias puras y mezclas. El estudiante estimara las relaciones que tiene la cotidianidad con todo lo relacionado las temáticas sustancias puras y mezclas.	Los alumnos tienen que elaborar informes de laboratorio.
¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla?	Se dirige a las temáticas sustancias puras y mezclas.	Los estudiantes realizaran prácticas de laboratorios	El uso de prácticas de laboratorio caseras para la comprensión de las	Los alumnos tienen que elaborar informes de laboratorio.

Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.	El estudiante no logra relacionar y diferenciar las sustancias puras y las mezclas.	para la culminación de cada temática.	temáticas sustancias puras y mezclas. El estudiante estimara las relaciones que tiene la cotidianidad con todo lo relacionado a las temáticas sustancias puras y mezclas.	.
¿Se pueden separar las mezclas? **Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.**	Se dirige a la temática métodos de separación de mezclas El estudiante no logra comprender la existencia de métodos para separar mezclas	Los estudiantes realizaran prácticas de laboratorios para la culminación de cada temática.	El uso de prácticas de laboratorio caseras para la comprensión de la temática métodos de separación de mezclas El estudiante estimara las relaciones que tiene la cotidianidad con todo lo relacionado a la temática métodos de separación de mezclas	Los alumnos tienen que elaborar informes de laboratorio.

3.3.3 Métodos de Evaluación Diagnostica continúa

La Escalera de la Retroalimentación[2]

La Escalera de la Retroalimentación es una herramienta que ayuda a cultivar una cultura de la valoración para la comprensión. Es una guía que puede ayudar a otros a apoyar la indagación en el aprendizaje, estableciendo una cultura de confianza y apoyo constructivo. La Escalera de la Retroalimentación sugiere seguir esta secuencia cuando se ofrezca retroalimentación:

1. Aclarar

Cuando los estudiantes comparten su trabajo, sus ideas, éstas pueden parecer poco claras o alguna información se pudo haber omitido. Es esencial hacer preguntas acerca de los aspectos que son poco claros o ideas que no están presentes antes de dar la retroalimentación. Este paso nos puede ayudar a recoger información relevante y ofrecer una retroalimentación más informada.

2. Valorar

Después de recoger la información adecuada, expresar su aprecio por los aprendices y sus ideas es fundamental en el proceso de ofrecer retroalimentación constructiva. Valorar construye una cultura de apoyo a la comprensión y ayuda a los aprendices a identificar fortalezas en sus trabajos que podrían nos ser reconocidas de otra manera. Enfatizar los puntos positivos del trabajo, destacar las fortalezas y ofrecer cumplidos honestos, genera un tono de apoyo durante una sesión de retroalimentación. Este tipo de valoración honra a las personas y a sus ideas más importantes.

3. Expresar inquietudes

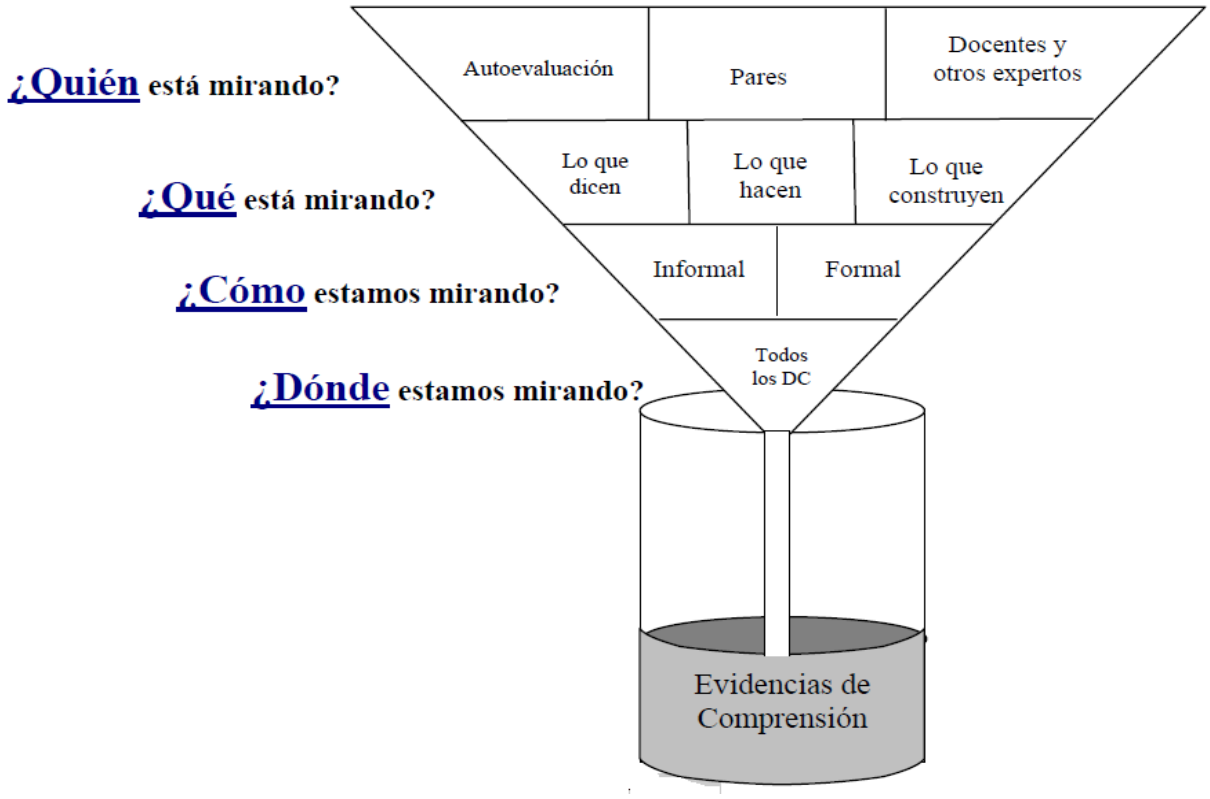
[2] Este texto, usado para describir la Escalera de la Retroalimentación, es un extracto (con algunas modificaciones) del curso de WIDE Valoración para la Comprensión, diseñado por Daniel Wilson y enseñado por Heidi Goodrich.

Con frecuencia hay inquietudes legítimas acerca del trabajo que se está valorando. Quizás usted encuentra problemas o no está de acuerdo con las ideas o acciones en cuestión. Entonces es momento de expresar dichas inquietudes, no como acusaciones o críticas negativas, sino como pensamientos e inquietudes honestos. "Ha considerado…", "Lo que me pregunto acerca de esto es…", "Quizás usted ha pensado acerca de esto, pero …", todas estas son maneras de enmarcar las inquietudes en formas nos amenazantes.

4. Ofrecer sugerencias

Ofrecer sugerencias es el último paso vital para apoyar a los aprendices en el desarrollo de su comprensión. Ofrecer sugerencias para resolver los problemas que hemos identificado puede ayudar a los aprendices a utilizar la retroalimentación para mejorar sus trabajos. Por supuesto que no hay garantía de que el aprendiz utilizará las sugerencias, las sugerencias son sólo eso, sugerencias no mandatos.

Embudo De Valoración Continua



4. Capítulo 4

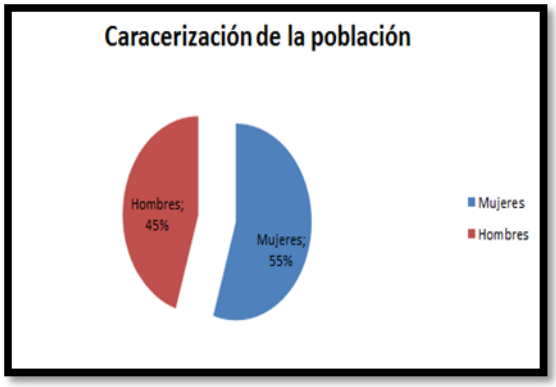
Resultados Parciales y Análisis

4.1 Test Diagnóstico

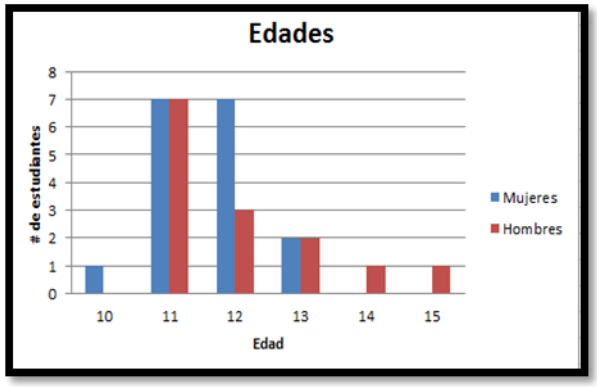
En la actualidad es claro que en el proceso de enseñanza de las ciencias, es necesario que el profesor cuente con información de lo que el alumno sabe al llegar al aula (Trinidad-Velasco & Garritz, 2003)**.** Además se piensa que los estudiantes traen a las clases de ciencia no sólo sus puntos de vista acerca del mundo y sus significados de las palabras, sino también sus propios métodos de investigación, sus propias ideas acerca de lo que constituyen explicaciones adecuadas, y su propia perspectiva sobre la ciencia. Todo esto influye profundamente sobre el aprendizaje, incluyendo la motivación para encontrar cómo y por qué las cosas se comportan como lo hacen (Trinidad-Velasco & Garritz, 2003). El test de ideas previas (anexo 1), se aplicó a la población con el fin de observar las ideas que tienen los estudiantes a la hora de enfrentar la clase de ciencias, puntualmente de las temáticas sustancias puras y mezclas.

Los resultados fueron analizados de acuerdo a los parámetros de análisis establecidos en el anexo 2, Matriz Evaluativa para el Instrumento Test diagnóstico sobre las temáticas sustancias puras y mezclas de la siguiente manera:

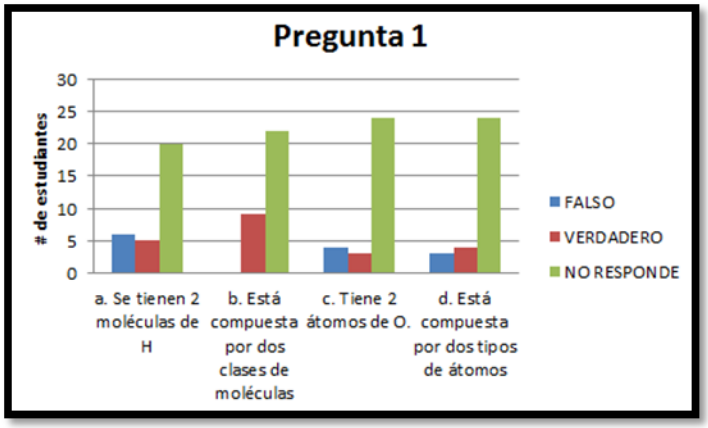
El test de ideas previas se aplicó a 31 estudiantes de grado sexto del colegio IED Carlos Pizarro Leongómez, contó con la participación de 14 hombres y 17 mujeres, en la gráfica 1 se muestra el porcentaje tanto de hombres y mujeres en el curso, en cuanto a la gráfica 2 indica las edades de los estudiantes.



Gráfica 2. Caracterización de la población



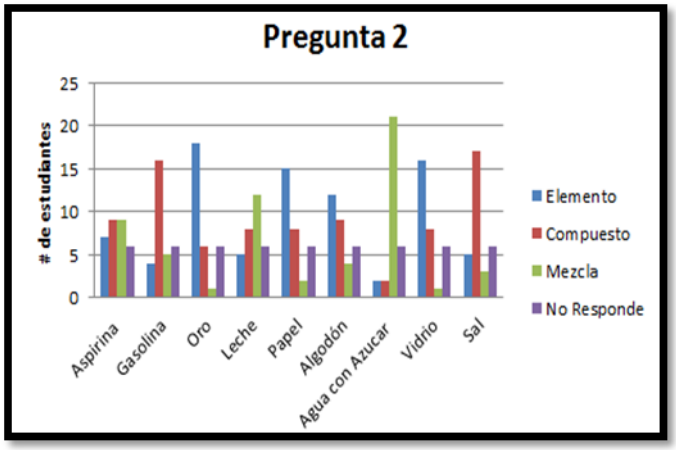
Gráfica 1. Edades



Gráfica 3. Pregunta 1

La pregunta número 1 “De acuerdo con la fórmula química del agua H_2O, indica para cada afirmación si es verdadera o falsa, y escribe la razón por la que consideras es falsa o verdadera” contiene cuatro afirmaciones a las cuales el estudiante debía responder Falso o Verdadero según correspondiera y justificar su elección, para establecer la diferencia entre elementos y compuestos; como se observa en la gráfica 3, la primera frase tiene como resultado que cinco estudiantes lograron afirmar que la molécula del agua está compuesta por dos átomos de Hidrógeno (H), mientras que seis estudiantes no lograron identificar esto y 20 estudiantes no respondieron a la pregunta; para la segunda frase 22 estudiantes no respondieron a esta afirmación, nueve no diferencian entre molécula y átomo por consiguiente ninguno logró establecer que la molécula del agua está compuesta por dos clases de átomos: Hidrógeno (H) y Oxigeno (O); para la tercera oración los resultados dan cuenta que 24 estudiantes no respondieron, tres no lograron establecer la diferencia entre átomo y molécula, y cuatro estudiantes si identificaron que la molécula del agua no posee 2 átomos de (O); en la última afirmación se observó que cuatro estudiantes lograron identificar los dos átomos (H y O) que están presentes en la molécula del agua,

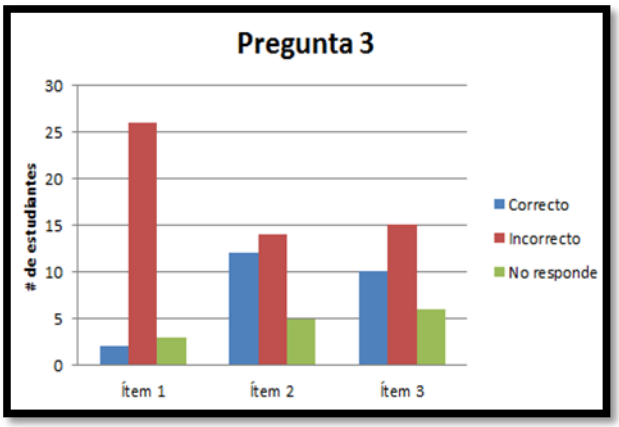
tres estudiantes no establecieron la diferencia entre átomo y molécula, y 24 estudiantes no respondieron esta afirmación.



Gráfica 4. Pregunta 2

Para la pregunta 2 "Clasifica los materiales que aparecen en el cuadro como elementos, compuestos o mezclas, coloca una X según corresponda". De acuerdo a los materiales que aparecen en el cuadro, el estudiante debía diferenciar adecuadamente la organización de la materia entre elemento, compuesto y mezcla. El análisis según la gráfica 4 muestra que gran parte de los estudiantes logran clasificar algunos materiales (Oro, Papel, Agua con Azúcar y la Sal) en elemento, compuesto o mezcla. Con otros materiales (Aspirina, Leche, Algodón) se observa una mayor dificultad para lograr establecer dicha clasificación, y en los materiales (Gasolina, Vidrio) los estudiantes no tienen la claridad absoluta de qué tipo de material es. Por otra Parte una cantidad mínima de estudiantes no respondieron a esta pregunta.

En la pregunta 3 se presenta una imagen en la cual se observa la preparación de una mezcla homogénea y una mezcla heterogénea, a partir de esta situación se plantean tres preguntas en las cuales el estudiante debía identificar el concepto de mezcla, y reconocer la diferencia entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea. Como se observa en la gráfica en el ítem uno los estudiantes no logran identificar en la imagen la preparación de una mezcla ya sea homogénea o heterogénea; para el ítem dos se evidencia que 12 estudiantes identifican en la imagen la preparación de una mezcla homogénea y 14 no logran identificar el tipo de mezcla; en el



Gráfica 5. Pregunta 3

ítem tres 10 estudiantes reconocieron en la imagen la preparación de una mezcla heterogénea en cambio 15 estudiantes no logran identificar el tipo de mezcla.

La pregunta 4, “Describe cómo separarías una mezcla de:” es una pregunta abierta que permite identificar los conocimientos de los estudiantes frente a los métodos de separación de mezclas al presentar una mezcla homogénea y otra heterogénea, esta pregunta fue resuelta únicamente por 10 estudiantes, los cuales logran plantear una respuesta y proponen métodos de separación de cada componente de la mezcla, acudiendo a sus conocimientos del contexto y al uso de elementos caseros para realizar dicha separación, en los cuales incluyen cucharas, algodón, diferentes recipientes; en esta pregunta se evidencia que los estudiantes no conocen los métodos y procedimientos adecuados para la separación, en muchos casos proponen métodos erróneos con los cuales no se lograrían la separación efectiva de los componentes.

La pregunta 5, “Describe que procedimiento utilizarías para separar una mezcla de Agua, sal y arena. Realiza el dibujo. (Utiliza el respaldo de esta hoja)” al igual que la anterior es una pregunta abierta que permite identificar el nivel propositivo de los estudiantes al aplicar conocimientos de la separación de mezclas, se presenta una mezcla con tres componentes para que el estudiante proponga un procedimiento de separación, esta pregunta la responden siete estudiantes y se evidencia que falta claridad en procesos y materiales que permiten la separación de la mezcla, en algunos casos logran proponer la separación efectiva de dos componentes con el uso de implementos caseros más sin embargo no se manejan métodos específicos y útiles para dicho procedimiento

El test diagnostico permitió al docente orientar al proceso enseñanza-aprendizaje de la temática sustancias puras y mezclas, ya que posibilito una exploración y sistematización del estado y la situación en que se encuentran los estudiantes frente a los conocimientos de la temática particular.

Partiendo de esto para la propuesta final se pretende que esta fortalezca la apropiación y comprensión de los conceptos elemento compuesto y mezcla, lo cual permitirá al estudiante diferenciar estos en situaciones presentadas, con respecto a la temática mezclas y la diferencia entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea es importante recurrir a experiencias prácticas en las cuales los estudiantes observen y puedan establecer diferencias con claridad, se sugiere que al introducir la temática de separación

de mezclas se proponga al estudiante realizar el procedimiento con materiales de laboratorio y materiales caseros lo cual permitirá la contextualización del conocimiento a la cotidianidad.

4.2 Resultados Estrategia Didáctica

La estrategia didáctica se analizó y evalúo preliminarmente desde dos niveles: el primero desde los alcances en la comprensión de los conceptos sustancias puras y mezclas por medio de la experimentación casera, por tanto en la primera parte se analizó la meta de comprensión, y a continuación se analizaron los desempeños de comprensión; en el segundo nivel, se revisó el alance logrado por los estudiantes frente a los estándares básicos de competencias planteados por el MEN; para obtener los siguientes resultados preliminares:

4.2.1 Análisis de acuerdo a las metas de comprensión

Las metas de comprensión identifican los conceptos, los procesos y las habilidades que deseamos que nuestros alumnos comprendan (Blythe T. , 2006), los desempeños de comprensión constituyen el núcleo del desarrollo de la comprensión, ya que necesitan estar estrechamente vinculados a las metas de comprensión. (Niño, 2012)

El principal objetivo de la estrategia didáctica era la enseñanza aprendizaje de los conceptos de sustancias puras y mezclas, a partir de experimentos caseros, lo cual se logró mediante la implementación de actividades (desempeños de comprensión), las cuales están estrechamente vinculadas con los objetivos (metas de comprensión) de la unidad didáctica elaborada para dicha estrategia; Las metas de comprensión están enmarcadas por unas dimensiones; estas cualidades o dimensiones de la comprensión son de gran utilidad cuando estamos pensando y desarrollando las Metas de Comprensión y los Hilos Conductores, de tal manera que podamos alcanzar en nuestros estudiantes una comprensión más balanceada y no solamente centrada en los conocimientos o en los métodos (Stone, 1999).

En la unidad didáctica diseñada se plantearon tres Metas de comprensión que son las siguientes: **¿Cómo está compuesta la materia?, ¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla? y ¿Se pueden separar las mezclas?** para Stone, 1999, "*para cada*

meta de comprensión se plantea una afirmación", en este caso se planteó las siguientes afirmaciones respectivamente: "*Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera." "Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas." "Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas."*

Para describir sistemáticamente las cualidades de la comprensión en formas que sean a la vez respetuosas de la especificidad disciplinaria y validas en diferentes dominios, el marco conceptual de la Comprensión destaca cuatro dimensiones en las que se encuentran: contenido, métodos, propósitos y formas de comunicación; dentro de cada dimensión, el marco describe cuatro niveles de comprensión: ingenua, de principiante, de aprendiz y de maestría (Stone, 1999)

Por consiguiente para el análisis de los alcances y pertinencia de cada una de las metas y desempeños de comprensión se analizó a partir de cada una de las dimensiones de comprensión.

4.2.2 Análisis de acuerdo a los desempeños de comprensión

Los desempeños de comprensión son las actividades que se implementaron en la estrategia, las cuales están estrechamente vinculadas con las metas de comprensión, que son los objetivos de la unidad didáctica elaborada para dicha estrategia; al igual que las metas de comprensión, los desempeños están enmarcados por unas dimensiones; estas cualidades o dimensiones son: contenido, métodos, propósitos y formas de comunicación; dentro de cada dimensión, el marco describe cuatro niveles de comprensión: ingenua, de principiante, de aprendiz y de maestría (Stone, 1999)

Cada meta de comprensión está vinculada a tres tipos de desempeño que son: *Desempeño de Exploración, Desempeño de Investigación Guiada y Desempeño de Síntesis.* Cada uno de estos desempeños representa un momento de actividad a realizar, el desempeño de exploración son las actividades que pretende brindar la información sobre que sabe el estudiante, por otra parte, en el desempeño de investigación guiada se plantean charlas, talleres y consultas para el fortalecimiento de saberes, y por último en

el desempeños de proyecto final de síntesis se plantean las actividades para la aplicación experimental de los saberes teóricos ya adquiridos.

Partiendo de esto los resultados obtenidos para las dos primeras metas de comprensión (¿Cómo está compuesta la materia? y ¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla?) son:

Se planteó una Guía didáctica (Anexo 3) en la cual de describe cada una de las actividades que se realizó con el grupo de estudiantes, partiendo con el desempeño de exploración hasta el desempeño de proyecto final de síntesis. La primer parte de la guía es la Actividad 1 o Desempeño de Exploración en esta se pretendía explorar en qué nivel de comprensión se encontraba el estudiante la imagen 1 muestra algunos de los mapas mentales elaborados por los estudiantes en respuesta a la pregunta **¿Cómo está clasificada la materia?**

Imagen 1. Mapas mentales individuales

La imagen 1 muestra la construcción de la ideas por parte de los estudiantes frente a lo que conocen sobre la clasificación de la materia, permitiendo concluir el nivel de comprensión ingenuo en el que se encontraban, ya que estos muestran un conocimiento

intuitivo, no consideraban el propósito y los usos de la construcción del conocimiento; no muestran señales de dominio de saberes, y son poco reflexivos para la comunicación de su saber previo.

La siguiente actividad tenía como propósito la construcción de un mapa mental por pares académicos a partir de las ideas anteriormente descritas la imagen 2 muestra algunos de los mapas construidos a la misma pregunta **¿Cómo está clasificada la materia?**

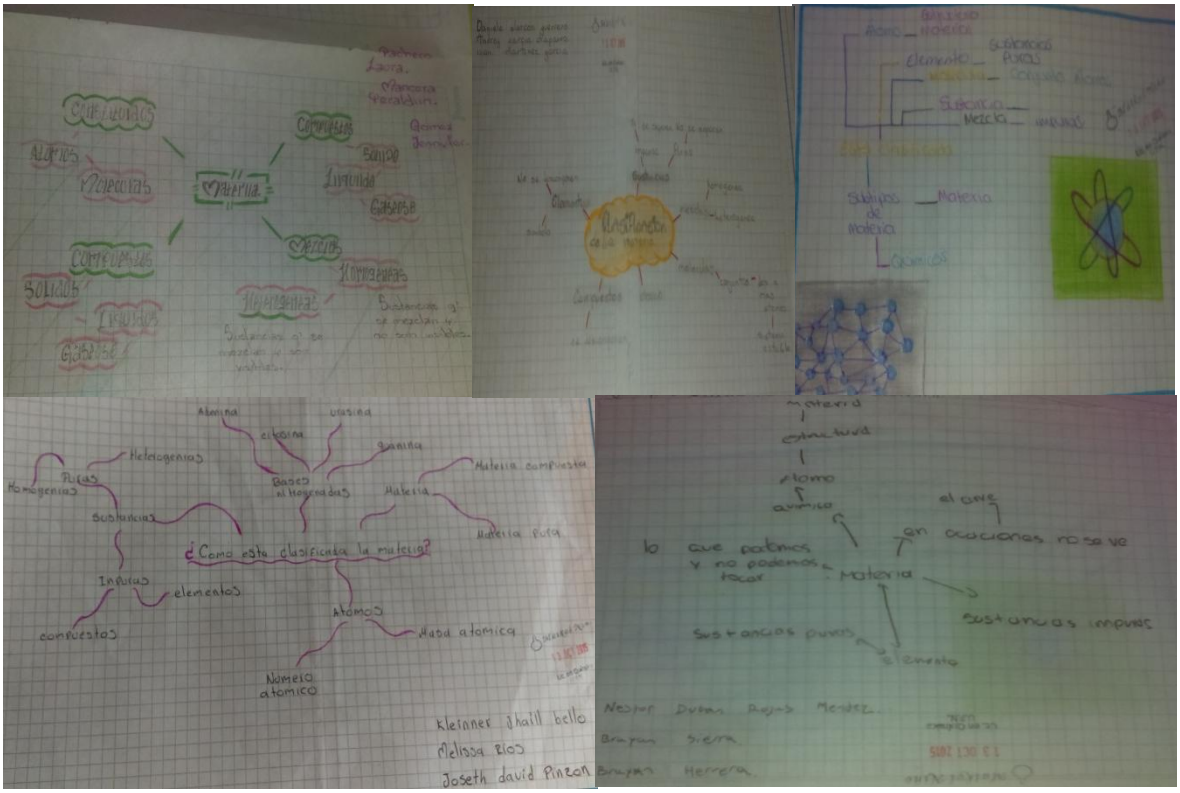


Imagen 2. Mapas mentales grupales

Como se puede observar en la imagen 2 los mapas mentales construidos entre pares académicos mejora, ya que el aporte de cada individuo y la retroalimentación entre ellos les permitieron elaborar y estructurar mejor las ideas que tenían, y permitiendo concluir y confirmar el nivel de comprensión ingenuo en el que se encontraban.

Partiendo de esto la siguiente actividad o trabajo extra-clase pretende que el estudiante indague sobre la pregunta **¿Cómo está clasificada la materia?** y así este logre fortalecer por su cuenta y a su manera los conceptos previos que tenía, la imagen 3

muestra algunas de las consultas por parte de los estudiantes sobre la pregunta anteriormente descrita.

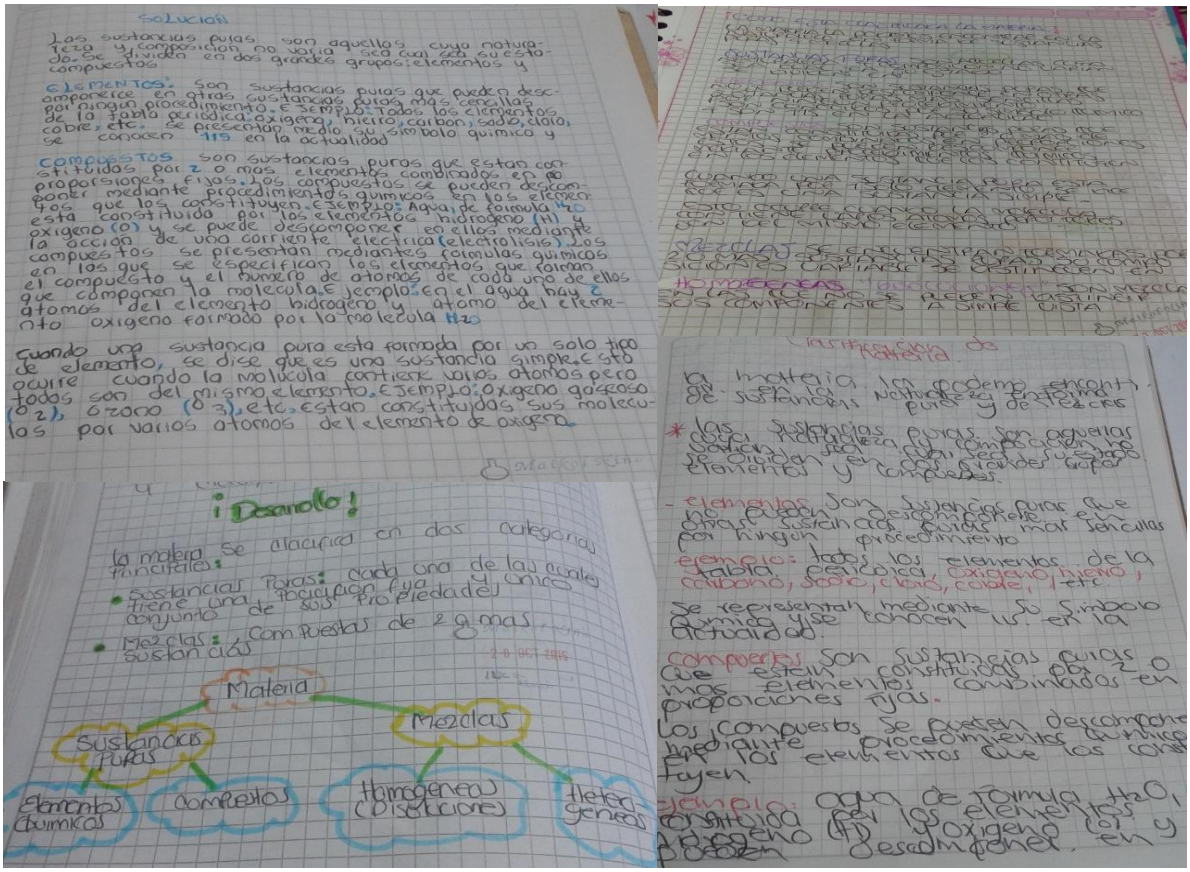


Imagen 3. Consultas ¿Cómo está clasificada la materia?

La siguiente parte de la guía didáctica es la Actividad 2 o Desempeño de Investigación Guiada, en esta se pretendía dar las herramientas teóricas y conceptuales sobre los conceptos sustancias puras y mezclas, esta parte se dividió en tres sesiones, la primera se realiza una actividad de comprensión de lectura y reflexión (anexo 3), los resultados obtenidos son:

Para la primera pregunta:

a) Diseñar un mapa metal en el cual se haga una síntesis de la lectura anterior

La imagen 4 da cuenta de algunos de los mapas construidos por los estudiantes

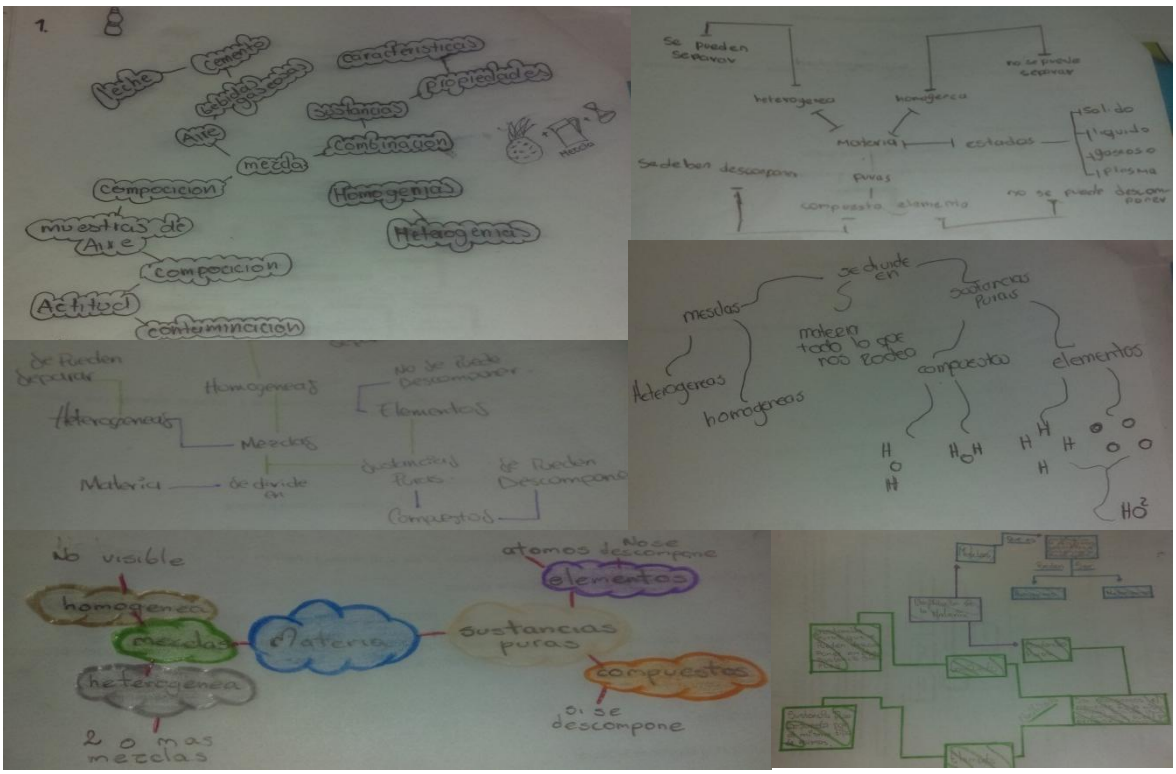


Imagen 4. Mapas mentales lectura

Al observar estos mapas y comparando con los construidos en el desempeño anterior, se puede inferir que los estudiantes han logrado argumentar la clasificación de la materia a partir de la construcción de mapas mentales, así mismo, establecer y diferenciar la clasificación de la materia a partir de la interpretación de textos agregando más referentes conceptuales a sus ideas.

Para la segunda pregunta:

b) Plantear una lista con mínimo 3 materiales que manipules en tu quehacer diario, que hagan parte de cada uno de los criterios de clasificación de la materia ya sea Sustancia pura (elemento, compuesto) o mezcla

La imagen 5 da cuenta de algunas clasificaciones elaboradas por los estudiantes

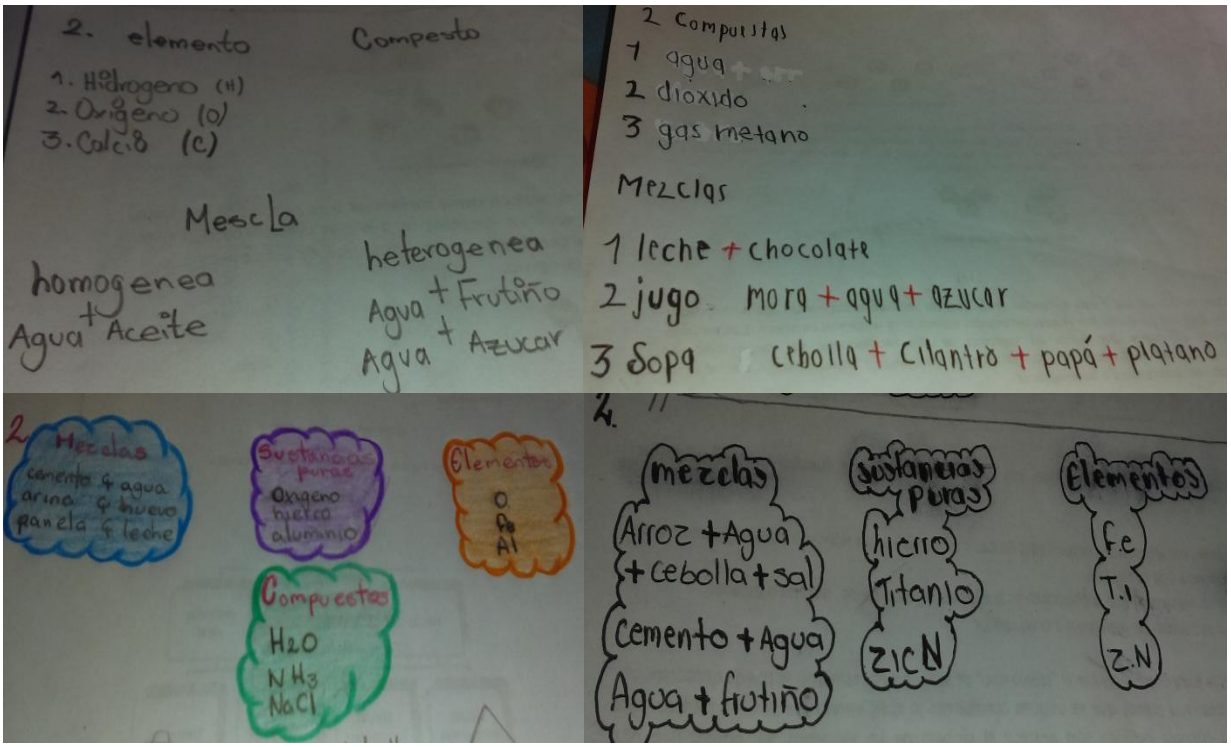


Imagen 5. Clasificaciones de materiales

Estos fragmentos muestran la capacidad de los estudiantes para relacionar con su contexto lo aprendido durante el desarrollo de la unidad, logrando así asociar la clasificación de la materia en los diferentes procesos cotidianos.

Así mismo el estudiante utiliza formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de la química.

Para la tercera pregunta:

c) Elaborar un dibujo en el cual muestre en que, como y para que se utilizan las sustancias puras y mezclas en lo que lo rodea en su cotidianidad.

La imagen 6 da cuenta de algunos dibujos elaborados por los estudiantes, mostrando diferentes interpretaciones sobre cómo se puede evidenciar lo aprendido en el contexto cotidiano de cada uno de ellos.

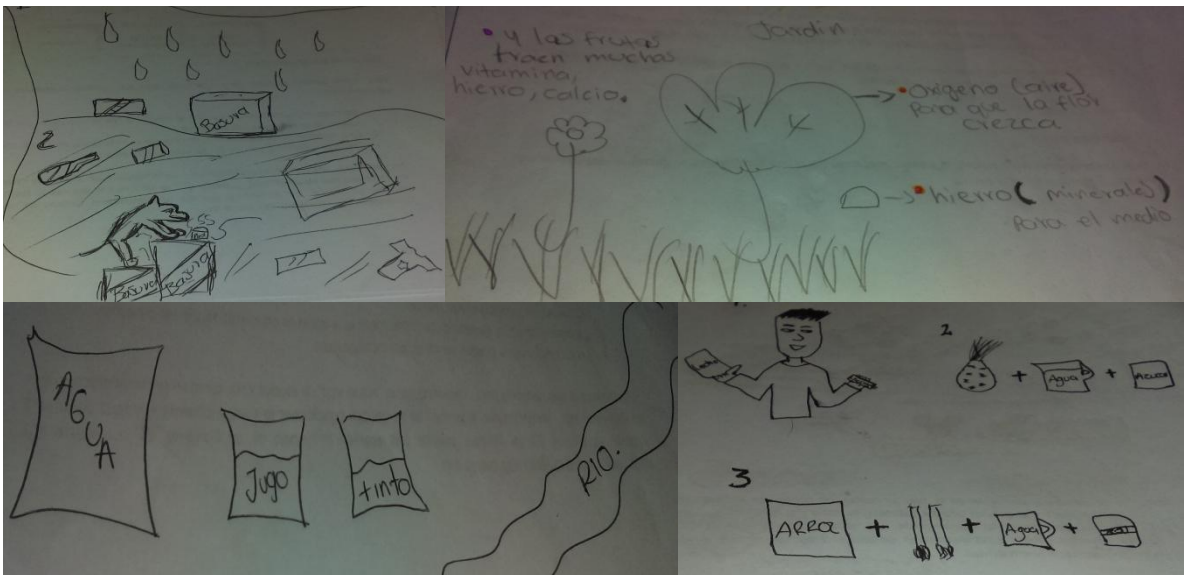


Imagen 6. Dibujos de estudiantes

Partiendo de esto la siguiente actividad o trabajo extra-clase pretende que el estudiante indague en su casa diferentes materiales y los intente clasificar en Sustancia pura o Mezcla según el considere y así poder fortalecer por su cuenta y a su manera los conceptos estudiados durante la clase, la imagen 7 muestra algunas de las consultas por parte de los estudiantes:

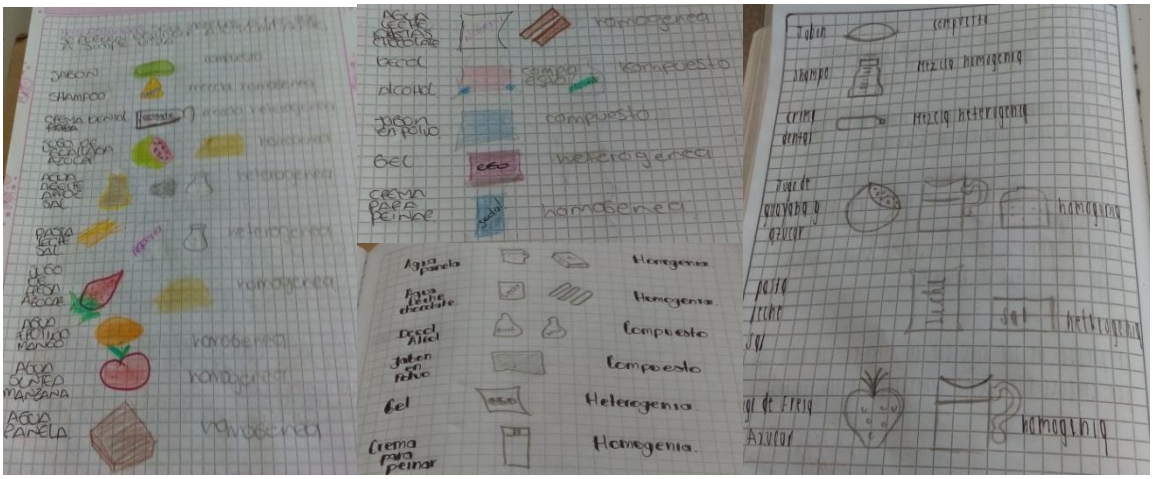


Imagen 7. Consulta de materiales

En la segunda parte o sesión se realizó una clase magistral, orientada por el docente, donde se tenía como objetivo el intervenir de manera significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos químicos propios de las temáticas sustancias puras y mezclas, orientando y fortaleciendo los saberes ya adquiridos con el desarrollo de las

actividades anteriormente descritas y así evitar o corregir algunos conceptos errores que se pudiesen haber presentado.

La imagen 8 muestra algunos de los apartes de la clase magistral y actividad de clase orientada por el docente

Imagen 8. Apartes de la clase magistral

En la tercera parte o sesión se realizó una actividad (anexo 3), en la cual se pretendía mirar nuevamente las respuestas de los estudiantes en algunas cuestiones ya planteadas anteriormente en el test de ideas previas (anexo 1), mostrando un cambio significativo en las respuestas que tuvieron antes de la intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a continuación se presentan algunas de las respuestas de los estudiantes en esta actividad.

La primera pregunta de la actividad, tiene como intención observar si el estudiante logra diferenciar entre elementos o compuestos, y así mismo comprender como se representa cada uno de ellos.

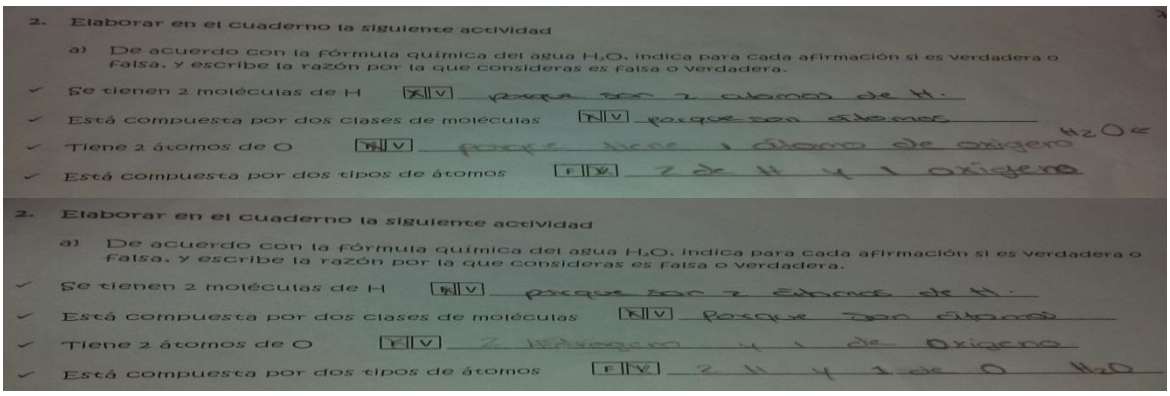


Imagen 9. Respuestas de verdadero o falso

Al recordar los resultados obtenidos en el test de ideas previas, y al observar la imagen 9 se puede concluir el avance significativo de los estudiantes, frente al reconocimiento de la formula química del agua (H_2O), adicional a ello los estudiantes lograron establecer que la molécula del agua (H_2O) está compuesta por dos clases de átomos: Hidrógeno (H) y Oxigeno (O), y así mismo identifican la diferencia entre un compuesto y un elemento.

La siguiente pregunta de la actividad, pretende observar si el estudiante logra diferenciar adecuadamente la organización de la materia entre elemento, compuesto y mezcla.

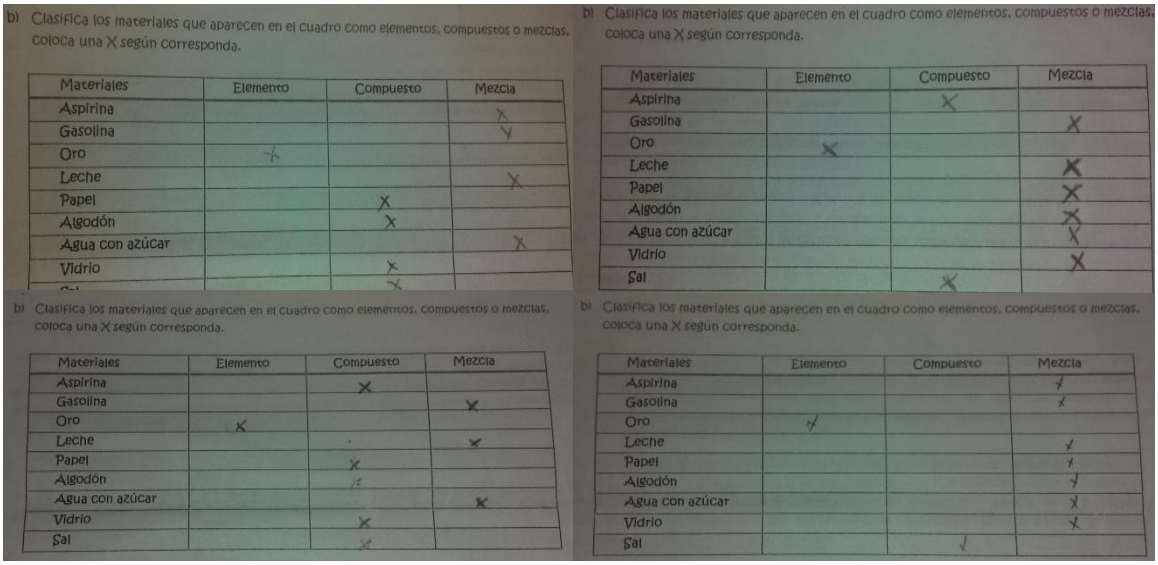


Imagen 10. Respuestas marcar con X

Al recordar los resultados obtenidos en el test de ideas previas, y al observar la imagen 10 se puede concluir el avance significativo de los estudiantes, frente al reconocimiento e identificación de materiales y así lograr diferenciar adecuadamente la organización de la materia entre elemento, compuesto y mezcla y categorizarlos según correspondiera.

La tercera pregunta de la actividad, pretende observar si el estudiante logra identificar el concepto de mezcla, y así mismo reconocer la diferencia entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea.

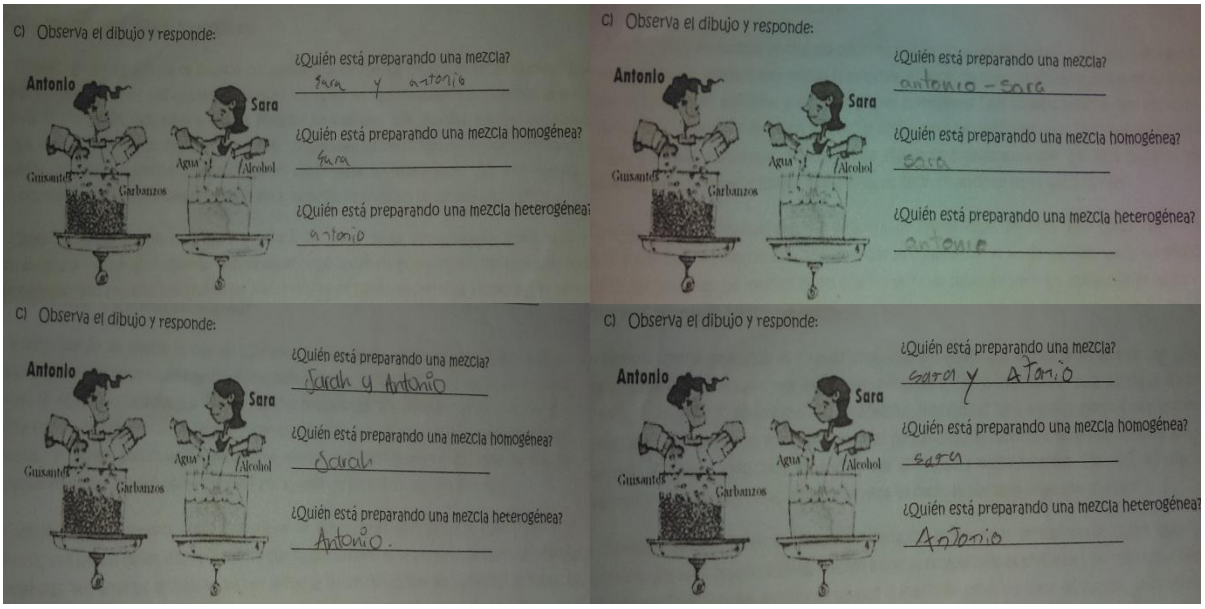


Imagen 11. Respuestas mezclas

Al recordar los resultados obtenidos en el test de ideas previas, y al observar la imagen 11 se puede concluir el avance significativo de los estudiantes, frente al reconocimiento e identificación de una mezcla, y adicionalmente reconoce si es una mezcla homogénea o es una mezcla heterogénea.

Partiendo de los resultados anteriormente denotados en el marco del desempeño de investigación guiada se puede concluir como los estudiantes han pasado del nivel ingenuo de comprensión al nivel aprendiz de comprensión, debido a que muestra un uso flexible de conceptos o ideas de la disciplina, adicionalmente el estudiante sigue procedimientos y criterios que son usados por expertos en la disciplina, realiza algunas relaciones entre conocimiento disciplinario y vida cotidiana, examinando las

oportunidades y las consecuencias de usar este conocimiento, por ultimo demuestran una expresión y comunicación de conocimiento flexible y adecuada.

La parte final de la guía didáctica es la Actividad 3 o Desempeño de Proyecto Final de Síntesis, en esta se pretendía dar aplicación experimental a los saberes teóricos adquiridos sobre los conceptos sustancias puras y mezclas, esta parte se dividió en tres procedimientos (anexo 3), los resultados obtenidos son:

El primer procedimiento pretende observar si el estudiante logra identificar cada uno de los elementos de uso casero utilizados en la práctica de laboratorio y así lograr diferenciar adecuadamente la organización de la materia entre elemento, compuesto y mezcla y categorizarlos según correspondiera.

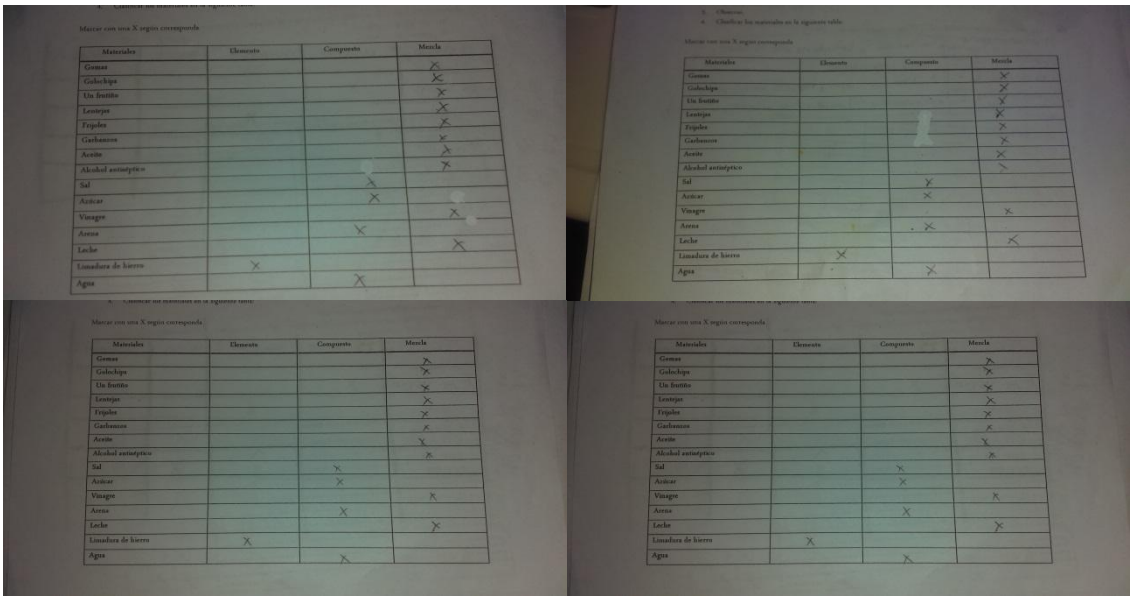
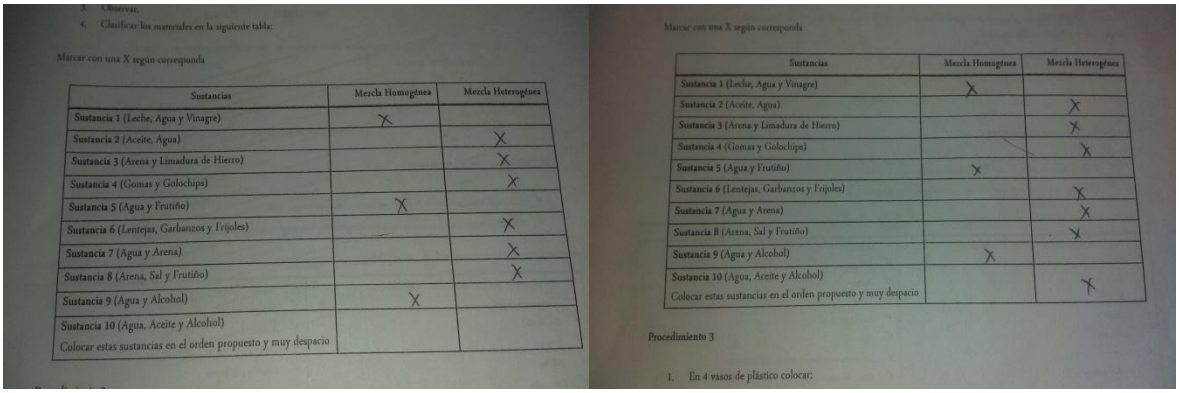


Imagen 12. Clasificación de materiales

La imagen 12 deja en evidencia y confirma el avance significativo de los estudiantes, frente al reconocimiento e identificación de materiales y así lograr diferenciar adecuadamente la organización de la materia entre elemento, compuesto y mezcla y categorizarlos según correspondiera.

El segundo procedimiento pretende observar si el estudiante logra identificar cada una de las mezclas propuestas para el desarrollo de la práctica de laboratorio, y así mismo

reconocer la diferencia entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea, categorizándolos según correspondiera.



Clasificar los materiales en la siguiente tabla:

Marcar con una X según corresponda

Sustancias	Mezcla Homogénea	Mezcla Heterogénea
Sustancia 1 (Leche, Agua y Vinagre)	X	
Sustancia 2 (Aceite, Agua)		X
Sustancia 3 (Arena y Limadura de Hierro)		X
Sustancia 4 (Gomas y Golochips)		X
Sustancia 5 (Agua y Frutiño)	X	
Sustancia 6 (Lentejas, Garbanzos y Frijoles)		X
Sustancia 7 (Agua y Arena)		X
Sustancia 8 (Arena, Sal y Frutiño)		X
Sustancia 9 (Agua y Alcohol)	X	
Sustancia 10 (Agua, Aceite y Alcohol) Colocar estas sustancias en el orden propuesto y muy despacio		

Marcar con una X según corresponda

Sustancias	Mezcla Homogénea	Mezcla Heterogénea
Sustancia 1 (Leche, Agua y Vinagre)	X	
Sustancia 2 (Aceite, Agua)		X
Sustancia 3 (Arena y Limadura de Hierro)		X
Sustancia 4 (Gomas y Golochips)		X
Sustancia 5 (Agua y Frutiño)	X	
Sustancia 6 (Lentejas, Garbanzos y Frijoles)		X
Sustancia 7 (Agua y Arena)		X
Sustancia 8 (Arena, Sal y Frutiño)		X
Sustancia 9 (Agua y Alcohol)	X	
Sustancia 10 (Agua, Aceite y Alcohol) Colocar estas sustancias en el orden propuesto y muy despacio		X

Procedimiento 3

1. En 4 vasos de plástico colocar:

Imagen 13. Clasificación de mezclas

La imagen 13 detalla y permite concluir el avance significativo de los estudiantes, frente al reconocimiento e identificación de una mezcla, y adicionalmente logra reconocer si es una mezcla homogénea o es una mezcla heterogénea.

El tercer procedimiento pretende observar si el estudiante logra clasificar muestras desconocidas en elemento o compuesto o en homogéneas y heterogéneas, de acuerdo al número de fases observables, y así mismo utiliza formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de la observado y aprendido.

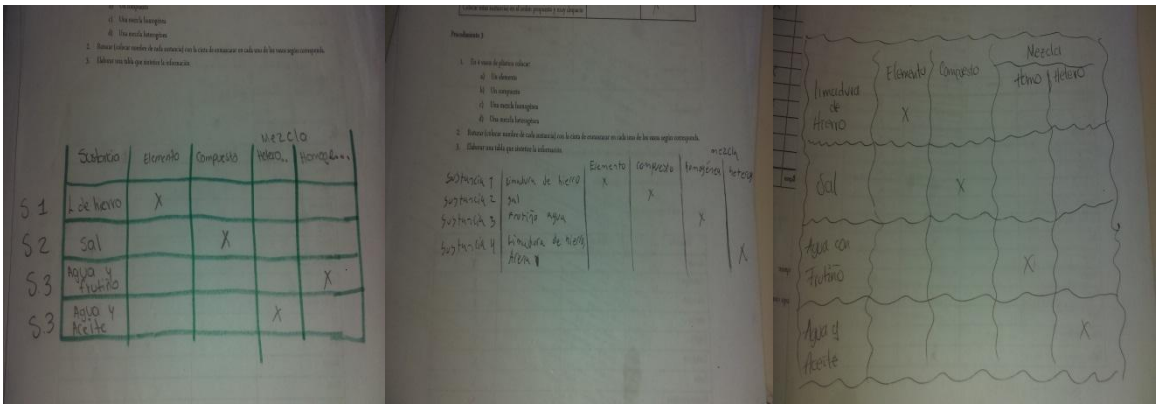


Imagen 14. Clasificación muestras desconocidas

En la imagen 14 se observa como el estudiante clasifica muestras desconocidas en elemento, compuesto o mezcla y adicional a ello categoriza las mezclas en homogéneas y heterogéneas, de acuerdo al número de fases observables, y así mismo utiliza formas y

sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de la observado y aprendido.

En cuanto a la última meta de comprensión **¿Se pueden separar las mezclas?** se deja planteada la Guía didáctica (Anexo 5) en la cual de describe cada una de las actividades que se debe realizar con los estudiantes, ya que por cuestiones de tiempo no se logra ejecutar y por eso se hizo la salvedad de que se haría una aplicación parcial de la estrategia.

Al igual que la anterior Guía didáctica esta cuenta con el desempeño de exploración hasta el desempeño de proyecto final de síntesis, contando con una serie de actividades para el desarrollo de la misma.

4.2.3 Análisis de acuerdo a los estándares básicos en competencias

Una de las principales preocupaciones del gobierno nacional frente a la educación es la de formar estudiantes que sean capaces de desarrollar habilidades científicas y actitudes que propicien la exploración de los fenómenos y así mismo que sean aptos para resolver problemas a partir de la ciencia, los estándares en ciencias naturales se establecen para que la formación de niños, niñas y jóvenes sea la propicia para entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos.

Las actividades de esta estrategia didáctica fueron diseñadas para lograr capacitar a estos estudiantes según las necesidades establecidas por el gobierno nacional, logrando así cumplir los estándares planteados para el ciclo lll en este caso para grado sexto que son: clasifico y verifico las propiedades de la materia, clasifico materiales en sustancias puras o mezclas y verifico diferentes métodos de separación de mezclas.

Los resultados detallados en el aparte anterior dan cuenta del alcance de la estrategia frente a estos estándares.

5. Conclusiones

El test de ideas previas, fue un instrumento fundamental para la elaboración de la metodología de trabajo, ya que este, permitió observar cuáles son las ideas previas de los estudiantes sobre los conceptos sustancias puras y mezclas; dicho test evidenció que los estudiantes tenían un nivel de comprensión ingenuo frente a esta temática, a partir de los resultados obtenidos y la comparación de los mismos, se puede afirmar que los estudiantes logran comprender algunos de los conceptos abarcados durante la clase, pero no en su totalidad, lo que permite plantear la necesidad de generar una secuencia de actividades, las cuales promuevan la comprensión en los estudiantes.

La enseñanza para la comprensión es un enfoque didáctico que permite una mejor comprensión por parte de los estudiantes, ya que este coloca el aprendizaje memorístico de los conceptos a un lado y a su vez le permite al estudiante lograr comprender los fenómenos que estudian con su entorno, El fundamento de la EpC, es el de estimular la comprensión, que es la capacidad de llevar a cabo una diversidad de acciones o desempeños que demuestren que el estudiante entiende el tópico y al mismo tiempo lo amplia y ser capaz de asimilar un conocimiento y utilizarlo de una forma innovadora (Blythe T. , 2006).

El análisis parcial de la estrategia didáctica, evidencio el nivel de comprensión que se encontraban los estudiantes antes del desarrollo de dicha estrategia, así mismo, denoto el nivel de comprensión por parte de los estudiantes luego de la ejecución parcial de la estrategia, el test de ideas previas dejó como resultado la comprensión ingenua de los estudiantes, ya que estos tenían un conocimiento intuitivo, no consideraban el propósito y los usos de la construcción del conocimiento, no mostraban señales de dominio de saberes, eran poco reflexivos para la comunicación de su saber previo. Por el contario,

luego de la aplicación de la estrategia el estudiante muestra un uso flexible de conceptos o ideas de la disciplina, adicionalmente sigue procedimientos y criterios que son usados por expertos en la disciplina, realiza algunas relaciones entre conocimiento disciplinario y vida cotidiana, examinando las oportunidades y las consecuencias de usar este conocimiento, por ultimo demuestran una expresión y comunicación de conocimiento flexible y adecuada, lo que permite concluir que tienen un nivel de comprensión de aprendiz.

6. Recomendaciones

La comprensión de la materia es parte importante dentro del estudio de la química ya que permite la interpretación de numerosos fenómenos cotidianos, lo cual permite atrapar la atención de los estudiantes con mayor facilidad y aún más cuando se llevan las practicas a un nivel de fácil acceso como lo es la experimentación casera, aunque no es fácil conseguir una explicación por parte de ellos de lo que observan, estas prácticas se convierten en una herramienta que debe ser potencializada por el docente para conseguir una comprensión adecuada de los conceptos a trabajar y así evitar que los estudiantes sigan con ideas ingenias de lo que observan.

Durante la implementación de la estrategia didáctica, la principal falencia que se evidencia es la falta de tiempo para la ejecución de algunas actividades, por causas propias de las instituciones educativas (planes de estudio, actividades alternas, etc.), es por ello que se recomienda una modificación a las dinámicas frente al tiempo asignado para la clase de ciencias como tal.

La enseñanza para la comprensión se convierte en un componente didáctico bastante útil ya que este permite una mejor comprensión por parte de los estudiantes, ya que este coloca el aprendizaje memorístico de los conceptos a un lado y a su vez le permite al estudiante lograr comprender los fenómenos que estudian con su entorno, se recomienda implementar esta metodología y así enriquecer nuestras prácticas como docentes, partiendo eso sí, de la primicia que la enseñanza-aprendizaje de conceptos no es una receta de cocina.

Si desea obtener una mayor información sobre la estrategia didáctica o querer realizar aportes a esta se pueden comunicar con Maikol Andrés Niño Sáenz (Correo: maninos@unal.edu.co).

A. Anexo: Test de Ideas previas

	COLEGIO IED CARLOS PIZARRO LEONGÓMEZ		
	TEST DIAGNÓSTICO		
IV Periodo Sustancias puras y mezclas	**Docentes:** Maikol Andrés Niño Sáenz	Asignatura: **Ciencias Naturales**	**Grado:** Sexto Año: **2015**

TEST DIAGNÓSTICO

Nombre: _____ Edad: _____ Curso: _____ Sexo ___

El objetivo de este test diagnóstico es indagar las ideas previas que tiene sobre las temáticas sustancias puras y mezclas. El siguiente test no es de carácter evaluativo, por favor responder de manera clara.

1. **De acuerdo con la fórmula química del agua H_2O, indica para cada afirmación si es verdadera o falsa, y escribe la razón por la que consideras es falsa o verdadera.**

   - Se tienen 2 moléculas de H F V _____
   - Está compuesta por dos clases de moléculas F V _____
   - Tiene 2 átomos de O F V _____
   - Está compuesta por dos tipos de átomos F V _____

2. **Clasifica los materiales que aparecen en el cuadro como elementos, compuestos o mezclas, coloca una X según corresponda.**

Materiales	Elemento	Compuesto	Mezcla
Aspirina			
Gasolina			
Oro			
Leche			

Papel			
Algodón			
Agua con azúcar			
Vidrio			
Sal			

3. Observa el dibujo y responde:

¿Quién está preparando una mezcla? _____

¿Quién está preparando una mezcla homogénea? _____

¿Quién está preparando una mezcla heterogénea? _____

4. Describe cómo separarías una mezcla de:

Alcohol y agua (si requieres puedes hacer dibujos al respaldo de esta hoja)

_____
_____
_____
_____

Aceite y agua (si requieres puedes hacer dibujos al respaldo de esta hoja)

_____
_____
_____
_____

5. Describe que procedimiento utilizarías para separar una mezcla de Agua, sal y arena. Realiza el dibujo. (utiliza el respaldo de esta hoja)

B. Anexo: Matriz evaluativa test diagnostico

	COLEGIO IED CARLOS PIZARRO LEONGÓMEZ		
	MATRIZ EVALUATIVA TEST DIAGNÓSTICO		
IV Periodo Sustancias puras y mezclas	**Docentes:** Maikol Andrés Niño Sáenz	Asignatura: **Ciencias Naturales**	**Grado:** Sexto Año: **2015**

Matriz Evaluativa para el Instrumento Test diagnóstico sobre la temática sustancias puras y mezclas

Problema: ¿Situar los contenidos de acuerdo con la actualidad e identificar las ideas previas de los estudiantes, constituye un factor importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las temáticas sustancias puras y mezclas?

Objetivo: Reconocer las ideas previas de los estudiantes, para intervenir de manera significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos químicos propios de las temáticas sustancias puras y mezclas.

Tiempo de ejecución: 1 sesión de clase (110 minutos de la sesión de clase)

Instrucción: Los estudiantes deben resolver las preguntas planteadas a partir de sus conocimientos previos frente a las temáticas sustancias puras y mezclas, sin recurrir a fuentes de información.

La siguiente matriz evaluativa recoge los indicadores que se van a utilizar para analizar las preguntas del test de ideas previas sobre la temática materia.

Categoría	Subcategoría	Indicador	Pregunta
Sustancias Puras y mezclas	Diferenciar entre elementos o compuestos.	De acuerdo a la formula química del agua (H_2O) el estudiante logra establecer que la molécula del agua (H_2O) está compuesta por dos átomos de Hidrógeno (H).	**1 a**
		De acuerdo a la formula química del agua (H_2O) el estudiante logra establecer que la molécula del agua (H_2O) está compuesta por dos clases de átomos: Hidrógeno (H) y Oxigeno (O).	**1 b**
		De acuerdo a la formula química del agua (H_2O) el estudiante logra establecer que la molécula del agua (H_2O) está compuesta por un átomo de Oxigeno (O).	**1 c**
		De acuerdo a la formula química del agua (H_2O) el estudiante logra establecer que la molécula del agua (H_2O) está compuesta por dos clases de átomos: Hidrógeno (H) y Oxigeno (O).	**1 d**
	Diferencia entre sustancia pura y mezcla.	De acuerdo a los materiales que aparecen en el cuadro, el estudiante diferencia adecuadamente la organización de la materia entre elemento, compuesto y mezcla.	**2**
	Reconoce mezcla homogénea y mezcla heterogénea	El estudiante logra identificar el concepto de mezcla, lo cual le permite reconocer la diferencia entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea.	**3 a**
		El estudiante logra identificar el concepto de mezcla, y adicionalmente reconoce una mezcla homogénea.	**3 b**
		El estudiante logra identificar el concepto de mezcla, y adicionalmente reconoce una mezcla heterogénea.	**3 c**
	Identifica métodos de separación de mezclas	Reconoce y plantea diferentes métodos de separación dependientes del estado físico en que se encuentren las sustancias.	**4**
		El estudiante propone y plantea un método de separación de mezclas, pertinente a la situación planteada.	**5**

C. Anexo: Guía Didáctica 1

	COLEGIO IED CARLOS PIZARRO LEONGÓMEZ		
	ACTIVIDADES		
IV Periodo Sustancias puras y mezclas	**Docente:** Maikol Andrés Niño Sáenz	Asignatura: **Ciencias Naturales**	**Grado:** Sexto Año: **2015**

Meta de Comprensión:
¿Cómo está compuesta la materia? --- Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.
¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla? --- Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Clasifico y verifico las propiedades de la materia. Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión

Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:

Actividad 1. Desempeño de Exploración

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

Tiempo: 1 Sesión

Instrucciones:

1. **Elaborar en el cuaderno un mapa mental sobre:**

   ¿Cómo está clasificada la materia?

   Los químicos distinguen varios subtipos de materia según su composición y propiedades. La clasificación de la materia comprende las sustancias, las mezclas, los elementos y los compuestos, así como los átomos y las moléculas. (Chang & College, 2010)

   Tiempo: 50 minutos

2. **Conformar grupos de Tres estudiantes:**

   Elaborar un mapa mental grupal (partiendo del mapa individual de cada integrante) y entregar en una hoja por grupo.

   Tiempo: 50 minutos

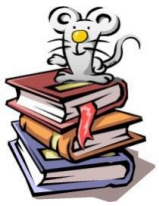
3. **Trabajo extra clase**

   Consultar y escribir en el cuaderno sobre:

   a) ¿Cómo está clasificada la materia?

Meta de Comprensión:
¿Cómo está compuesta la materia? --- Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.
¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla? --- Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Clasifico y verifico las propiedades de la materia. Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión
Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:



Actividad 2. Desempeño de Investigación Guiada

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

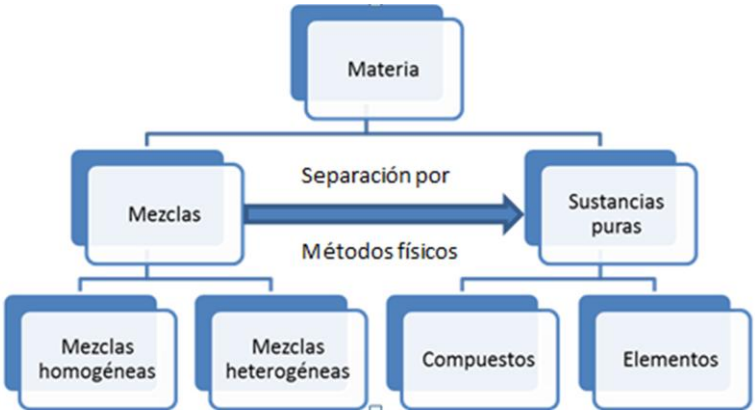
Tiempo: 1 Sesión

Instrucciones:

1. **Realizar la siguiente lectura**

¿Cómo está clasificada la materia?

La materia puede presentarse como una sustancia pura o como una mezcla. Veamos.

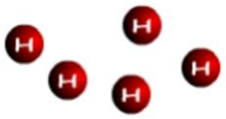


¿Qué son las Sustancias puras?

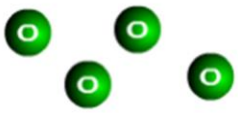
Para definir sustancias puras se puede decir que: son aquellas sustancias que cumplan con las siguientes características:

1) Ser completamente homogéneas (sus propiedades físicas y químicas son las mismas independientemente de la porción de sustancia que se analice).
2) La proporción de los elementos que la componen es la misma en estado sólido, líquido o gaseoso.
3) Las sustancias puras pueden ser elementos o compuestos

Un elemento es una sustancia pura compuesta por el "mismo tipo" de átomos y por tanto no se puede descomponer en elementos más fundamentales, a menos que se utilicen condiciones lo suficientemente extremas como para destruir los átomos. En su fórmula química solo aparece el símbolo de un elemento. Ej: octoazufre (S_8), dihidrógeno (H_2), dioxígeno (O_2), hierro (Fe).



Átomos del elemento Hidrógeno



Átomos del elemento Oxígeno

Los compuestos son sustancias puras que sí se pueden descomponer en otras sustancias más simples (elementos) por medio de métodos químicos. En su fórmula química aparecen los símbolos de 2 ó más elementos. Ejemplo: Agua (H_2O) - formada por los elementos hidrógeno y oxígeno, sal común (NaCl) - formada por los elementos sodio y cloro, amoniaco (NH_3) - formado por los elementos nitrógeno e hidrógeno.

Moléculas del compuesto Agua

¿Qué son las mezclas?

Una mezcla "*es una combinación de dos o más sustancias en la cual las sustancias conservan sus propiedades características*". Algunos ejemplos familiares son el aire, las bebidas gaseosas, la leche y el cemento. Las mezclas no tienen una composición constante, por tanto, las muestras de aire recolectadas en varias ciudades probablemente tendrán composición distinta debido a sus diferencias de altitud y contaminación, entre otros factores. Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas.

Tiempo: 25 minutos

2. **Elaborar en el cuaderno la siguiente actividad**

   a) Diseñar un mapa metal en el cual se haga una síntesis de la lectura anterior
   b) Plantear una lista con mínimo 3 materiales que manipules en tu quehacer diario, que hagan parte de cada uno de los criterios de clasificación de la materia ya sea Sustancia pura (elemento, compuesto) o mezcla
   c) Elaborar un dibujo en el cual muestre en que, como y para que se utilizan las sustancias puras y mezclas en lo que lo rodea en su cotidianidad.

   Tiempo: 75 minutos

3. **Trabajo extra clase**

   Traer para la siguiente sesión

   a) Elaborar una lista con por lo menos 15 materiales que encuentres en tu hogar que consideres que entran en alguno de los criterios de clasificación de la materia.
   b) Clasificar cada uno de estos materiales en Sustancia pura o Mezcla según consideres

Meta de Comprensión:
¿Cómo está compuesta la materia? --- Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.
¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla? --- Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Clasifico y verifico las propiedades de la materia. Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión
Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:

Actividad 2. Desempeño de Investigación Guiada

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

Tiempo: 1 Sesión

Instrucciones:

1. **Realizar la siguiente lectura**

¿Qué son las mezclas?

Una mezcla "es una combinación de dos o más sustancias en la cual las sustancias conservan sus propiedades características". Algunos ejemplos familiares son el aire, las bebidas gaseosas, la leche y el cemento. Las mezclas no tienen una composición constante, por tanto, las muestras de aire recolectadas en varias ciudades probablemente tendrán composición distinta debido a sus diferencias de altitud y contaminación, entre otros factores.

En una mezcla, la sustancia que se encuentra en mayor proporción recibe el nombre de **fase dispersante** o **medio**, y la sustancia que se encuentra en menor proporción recibe el nombre de **fase dispersa**. De acuerdo con la fuerza de cohesión entre las sustancias, el tamaño de las partículas de la fase dispersa y la uniformidad en la distribución de estas partículas las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas.

¿Mezcla homogénea o Mezcla heterogénea?

Un ejemplo común de mezcla es cuando colocamos una cucharada de azúcar en un vaso con agua y esta se disuelve, allí tenemos una mezcla homogénea, es decir, "la composición de la mezcla es la misma en toda la disolución" adicional a ello las **Mezclas homogéneas** "son aquellas mezclas que poseen la máxima fuerza de cohesión entre las sustancias combinadas; las partículas de la fase dispersa son más pequeñas, y dichas partículas se encuentran distribuidas uniformemente. De esta manera, sus componentes no son identificables a simple vista, es decir, se perciben como una sola fase"

En Cambio cuando juntamos arena y limadura de hierro estas permanecerán como tales y allí tendremos una mezcla heterogénea, "debido a que su composición es uniforme", por tanto, las **Mezclas heterogéneas** "son aquellas mezclas en las que la fuerza de cohesión entre las sustancias es menor; las partículas de la fase dispersa son más grandes que en las mezclas homogéneas y dichas partículas no se encuentran distribuidas de manera uniforme. De esta forma, sus componentes se pueden distinguir a simple vista"

Por otra parte cualquier mezcla, ya sea homogénea o heterogénea, se puede formar y volver a separar en sus componentes puros por medios físicos, sin cambiar la identidad de dichos componentes

Tiempo: 25 minutos

2. Elaborar en el cuaderno la siguiente actividad

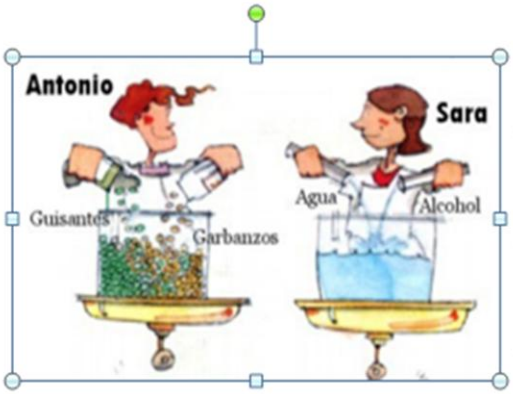
a) De acuerdo con la fórmula química del agua H_2O, indica para cada afirmación si es verdadera o falsa, y escribe la razón por la que consideras es falsa o verdadera.

- ✓ Se tienen 2 moléculas de H F V _____
- ✓ Está compuesta por dos clases de moléculas
  F V _____
- ✓ Tiene 2 átomos de O F V _____
- ✓ Está compuesta por dos tipos de átomos
  F V _____

a) Clasifica los materiales que aparecen en el cuadro como elementos, compuestos o mezclas, coloca una X según corresponda.

Materiales	Elemento	Compuesto	Mezcla
Aspirina			
Gasolina			
Oro			
Leche			
Papel			
Algodón			
Agua con azúcar			
Vidrio			
Sal			

b) Observa el dibujo y responde:



¿Quién está preparando una mezcla?

_____

¿Quién está preparando una mezcla homogénea?

_____

¿Quién está preparando una mezcla heterogénea?

_____

Tiempo: 75 minutos

3. Trabajo extra clase

Traer para la siguiente sesión los siguientes materiales en grupos de 3:

Materiales

- ✓ Un paquete de gomas (ositos trululu preferiblemente)
- ✓ Un paquete de golochips
- ✓ Un frutiño
- ✓ Lentejas
- ✓ Frijoles
- ✓ Garbanzos
- ✓ Aceite
- ✓ Alcohol antiséptico
- ✓ Sal
- ✓ Azúcar
- ✓ Vinagre
- ✓ Arena
- ✓ Leche
- ✓ Limadura de hierro
- ✓ Agua
- ✓ Un paquete de vasos plásticos transparentes
- ✓ Cinta de enmascarar
- ✓ Marcadores

Meta de Comprensión:
¿Cómo está compuesta la materia? --- Los estudiantes comprenderán como está compuesta la materia, a partir de la experimentación casera.
¿Qué diferencia hay entre sustancia pura y mezcla? --- Los estudiantes estimaran la relación entre sustancias puras y mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Clasifico y verifico las propiedades de la materia. Clasifico materiales en sustancias puras o mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión
Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:

Actividad 3. Desempeño de Proyecto Final de Síntesis

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

Tiempo: 1 Sesión

FASE EXPERIMENTAL

En este laboratorio casero proponemos a:

- ✓ Distinguir y clasificar materiales en sustancias puras o mezclas.
- ✓ Clasificar muestras desconocidas en homogéneas y heterogéneas, de acuerdo al número de fases observables.

Materiales	
✓ Un paquete de gomas (ositos trululu preferiblemente)	✓ Azúcar
✓ Un paquete de golochips	✓ Vinagre
✓ Un frutiño	✓ Arena
✓ Lentejas	✓ Leche
✓ Frijoles	✓ Limadura de hierro
✓ Garbanzos	✓ Agua
✓ Aceite	✓ Un paquete de vasos plásticos transparentes
✓ Alcohol antiséptico	✓ Cinta de enmascarar
✓ Sal	✓ Marcadores

Procedimiento 1

1. En 15 vasos de plástico colocar una cantidad considerable de cada material.
2. Roturar (colocar nombre de cada material) con la cinta de enmascarar en cada uno de los vasos según corresponda.
3. Observar.
4. Clasificar los materiales en la siguiente tabla:

   Marcar con una X según corresponda

Materiales	Elemento	Compuesto	Mezcla
Gomas			
Golochips			
Un frutiño			
Lentejas			
Frijoles			
Garbanzos			
Aceite			
Alcohol antiséptico			
Sal			
Azúcar			
Vinagre			
Arena			
Leche			
Limadura de hierro			
Agua			

Procedimiento 2

1. Tomar 10 vasos de plástico y roturarlos con la cinta de enmascarar, colocando como nombre en cada uno de ellos sustancia 1, sustancia 2, sustancia 3, sustancia 4, sustancia 5, etc.
2. Colocar en cada vaso los materiales que se plantean en la tabla descrita más adelante.
3. Observar.
4. Clasificar los materiales en la siguiente tabla:

Marcar con una X según corresponda

Sustancias	Mezcla Homogénea	Mezcla Heterogénea
Sustancia 1 (Leche, Agua y Vinagre)		
Sustancia 2 (Aceite, Agua)		
Sustancia 3 (Arena y Limadura de Hierro)		
Sustancia 4 (Gomas y Golochips)		
Sustancia 5 (Agua y Frutiño)		
Sustancia 6 (Lentejas, Garbanzos y Frijoles)		
Sustancia 7 (Agua y Arena)		
Sustancia 8 (Arena, Sal y Frutiño)		
Sustancia 9 (Agua y Alcohol)		
Sustancia 10 (Agua, Aceite y Alcohol) Colocar estas sustancias en el orden propuesto y muy despacio		

Procedimiento 3

1. En 4 vasos de plástico colocar:
   a) Un elemento
   b) Un compuesto
   c) Una mezcla homogénea
   d) Una mezcla heterogénea
2. Roturar (colocar nombre de cada sustancia) con la cinta de enmascarar en cada uno de los vasos según corresponda.
3. Elaborar una tabla que sintetice la información

D. Anexo: Matriz evaluativa guía didáctica 1

	COLEGIO IED CARLOS PIZARRO LEONGÓMEZ		
	MATRIZ EVALUATIVA ACTIVIDADES		
IV Periodo Sustancias puras y mezclas	**Docentes:** Maikol Andrés Niño Sáenz	Asignatura: **Ciencias Naturales**	**Grado:** Sexto Año: **2015**

Matriz Evaluativa para las actividades propuestas.

Problema: ¿Situar los contenidos de acuerdo con la actualidad, constituye un factor importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las temáticas sustancias puras y mezclas?

Objetivo: Reconocer las concepciones de los estudiantes sobre conceptos químicos propios de las temáticas sustancias puras y mezclas.

Tiempo de ejecución: 4 Sesiones

Instrucción: Los estudiantes deben realizar las actividades de acuerdo a las instrucciones ofrecidas en este mismo.

La siguiente matriz evaluativa recoge los indicadores que se van a utilizar para analizar las actividades propuestas, sobre las temáticas sustancias puras y mezclas.

Categoría	Subcategoría	Indicador
Sustancias puras y Mezclas.	**Desempeño de Exploración**	El estudiante plantea mapas mentales a partir de lo que conoce sobre la clasificación de la materia.
		El estudiante construye con sus pares académicos mapas mentales a partir de lo que conoce sobre la clasificación de la materia.
	Desempeño de Investigación Guiada	El estudiante establece y diferencia la clasificación de la materia a partir de la interpretación de textos.
		El estudiante logra argumentar la clasificación de la materia a partir de la construcción de mapas mentales.
		El estudiante asocia la clasificación de la materia en los diferentes procesos cotidianos.
		El estudiante utiliza formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de la química.
	Desempeño de Proyecto Final de Síntesis	El estudiante diferencia la clasificación de la materia a partir de lo que observa experimentalmente.
		El estudiante clasifica muestras desconocidas en homogéneas y heterogéneas, de acuerdo al número de fases observables.
		El estudiante utiliza formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de la química.

E. Anexo: Guía Didáctica 2

	COLEGIO IED CARLOS PIZARRO LEONGÓMEZ		
	ACTIVIDADES		
IV Periodo Sustancias puras y mezclas	**Docente:** Maikol Andrés Niño Sáenz	Asignatura: **Ciencias Naturales**	**Grado:** Sexto Año: **2015**

Meta de Comprensión:
¿Se pueden separar las mezclas? --- Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión

Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:

Actividad 1. Desempeño de Exploración

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

Tiempo: 1 Sesión

Instrucciones:

4. **Elaborar en el cuaderno un mapa mental sobre:**

   ¿Se pueden separar las mezclas?

   Cualquier mezcla, ya sea homogénea o heterogénea, se puede formar y volver a separar en sus componentes puros por medios físicos, sin cambiar la identidad de dichos componentes (Chang & College, 2010).

   Tiempo: 50 minutos

5. **Conformar grupos de Tres estudiantes:**

   Elaborar un mapa mental grupal (partiendo del mapa individual de cada integrante) y entregar en una hoja por grupo.

   Tiempo: 50 minutos

6. **Trabajo extra clase**

   Consultar y escribir en el cuaderno sobre:

   b) ¿Métodos de separación de mezclas?

Meta de Comprensión:
¿Se pueden separar las mezclas? --- Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión
Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:

Actividad 2. Desempeño de Investigación Guiada

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

Tiempo: 1 Sesión

Instrucciones:

4. **Realizar la siguiente lectura**

Separación de mezclas

Cuando se desean separar los componentes de una mezcla, es necesario conocer el tipo de mezcla que se va a utilizar, antes de seleccionar el método que se va a emplear. Una forma de agrupar las mezclas es la siguiente: mezclas de sólidos, mezclas de sólido con líquido y mezclas de líquidos entre sí.

Separación de mezclas de sólidos

Se emplean básicamente dos métodos: la separación manual o tamizado y la levigación.

- **La separación manual o tamizado** se utiliza cuando la mezcla está formada por partículas de diferentes tamaños. El instrumento utilizado se denomina tamiz, consta de un cedazo, de un recipiente y su tapa. Este método es muy utilizado en el análisis de suelos y en la industria de las harinas.

- **La levigación** consiste en pulverizar la mezcla sólida y tratarla luego con disolventes apropiados, basándose en su diferencia de densidad. Este método es muy empleado en la minería especialmente en la separación del oro.

- **La imantación o separación magnética** consiste en separar metales y no metales, utilizando un campo magnético (imán).

Separación de mezclas sólido-líquido

Con este propósito se pueden utilizar los siguientes métodos:

- **La decantación** este método se basa en la diferencia de densidad de las sustancias que componen la mezcla. Para separar una mezcla de un sólido con un líquido, se pone la mezcla en un recipiente y se deja en reposo por algún tiempo, hasta que el sólido se precipite, es decir, se deposite en el fondo del recipiente. Como casi siempre queda una pequeña parte de líquido en la parte sólida se puede terminar la separación por evaporación.

- **La filtración** consiste en pasar la mezcla por un filtro. El filtro es un material poroso de papel especial que deja pasar por los poros el líquido y retiene las sustancias en estado sólido que se encuentran en forma de grano grueso o polvo muy fino. En una filtración se llama residuo lo que queda en el papel de filtro, y filtrado lo que pasa a través de éste. La filtración es un método muy empleado en el laboratorio, en la industria y en el tratamiento de aguas residuales.

- **La centrifugación** consiste esencialmente en someter la mezcla a la acción de la fuerza centrífuga, haciendo girar el recipiente con la mezcla a gran velocidad, con esto el sólido se deposita en el fondo del recipiente, mientras que el componente líquido queda como un sobrenadante que se puede separar fácilmente por decantación. Este método es muy empleado en química analítica, en la industria y en el laboratorio clínico.

Separación de mezclas de líquidos

Para realizar esta separación se puede usar la destilación simple, la destilación fraccionada y la cromatografía.

- **La destilación simple** se fundamenta en la diferencia en los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla. Por calentamiento se hace que el líquido de más bajo punto de ebullición se evapore primero, para luego recogerlo haciendo pasar sus vapores por un medio refrigerado llamado refrigerante o condensador.

- **La destilación fraccionada** es empleada cuando se requiere hacer la separación de una mezcla que está formada por varios líquidos cuyos puntos de ebullición son diferentes pero muy próximos entre sí. Este procedimiento es empleado en la industria del petróleo. El líquido con el punto de ebullición más bajo, saldrá primero convertido en vapor, el cual se condensa al pasar por un refrigerante y posteriormente se recoge en un recipiente; la temperatura se controla mediante un termómetro. Este procedimiento se repite varias veces hasta aislar todos los componentes de la mezcla.

- **Cromatografía** las primeras investigaciones sobre cromatografía fueron realizadas entre 1903 y 1906 por el botánico ruso Mikhail Tswett.

  Tswett separó pigmentos de las hojas de las plantas por **cromatografía en columna**. Primero disolvió los pigmentos de las hojas en éter de petróleo, un líquido similar a la gasolina; luego, los hizo pasar a través de una columna de vidrio empacada con carbonato de calcio pulverizado y finalmente, lavó la columna vertiendo en ella más éter de petróleo.

Tswett observó que los diferentes pigmentos se repartían a lo largo de la columna formando bandas coloreadas; estas bandas, cada una de las cuales contenía un pigmento puro, se separaban más a medida que se movían hacia abajo de la columna, de modo que se podían obtener pigmentos puros. El nombre cromatografía se originó de esta primera separación de sustancias coloridas (la raíz chromato significa "color") aunque la técnica no se limita a sustancias coloridas.

La cromatografía es entonces un método analítico empleado en la separación, identificación y determinación de los componentes químicos en mezclas complejas. Aunque puede resultar difícil definir con rigor el término cromatografía ya que el concepto se ha aplicado a una gran variedad de sistemas y técnicas, se puede decir que todos estos métodos tienen en común el empleo de una fase estacionaria y una fase móvil. Los componentes de una mezcla son llevados a través de la fase estacionaria por el flujo de una fase móvil gaseosa o líquida. Las separaciones están basadas en las diferencias en la velocidad de migración entre los componentes de la muestra.

- **La fase estacionaria** se encuentra empacada en un tubo o columna y puede ser un sólido poroso o un líquido poco volátil a la temperatura de la columna y uniformemente distribuido sobre un soporte sólido inerte.

- **La fase móvil** en cromatografía líquida, es un líquido que fluye continuamente a través de la columna y arrastra en su paso la muestra por separar; puede ser un solvente puro o una mezcla de ellos.

  - **La cromatografía de papel** utiliza como adsorbente papel de filtro, en él se coloca la mezcla que se va a separar y se pone en contacto con el disolvente. Una vez corrido el disolvente, se retira el papel y se deja secar

Tiempo: 35 minutos

5. Elaborar en el cuaderno la siguiente actividad

d) Diseñar un mapa metal en el cual se haga una síntesis de la lectura anterior
e) Plantear una mezcla para cada uno de los métodos de separación enunciados en la lectura.

Tiempo: 65 minutos

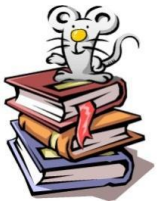
6. **Trabajo extra clase**

Consultar y escribir en el cuaderno sobre los siguientes métodos de separación de mezclas:

a) Filtración, Decantación, Imantación, Destilación Simple, Evaporación y Sublimación

Meta de Comprensión:
¿Se pueden separar las mezclas? --- Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión
Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:



Actividad 2. Desempeño de Investigación Guiada

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

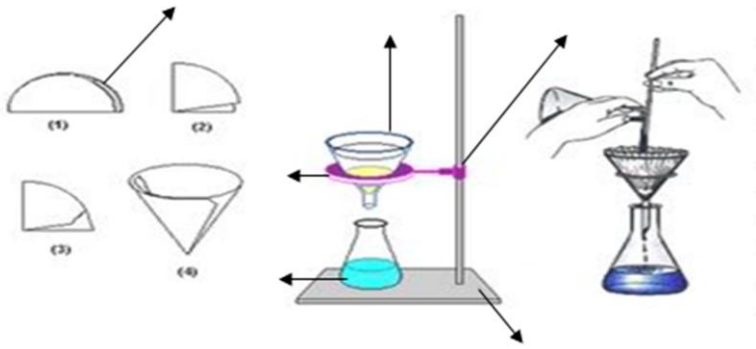
Tiempo: 1 Sesión

Instrucciones:

1. **Realizar la siguiente Actividad**

   a) Enunciar que tipo de montaje es, colocar cada parte de los montajes, y describir para que sirve cada uno de ellos.

   ✓ _____

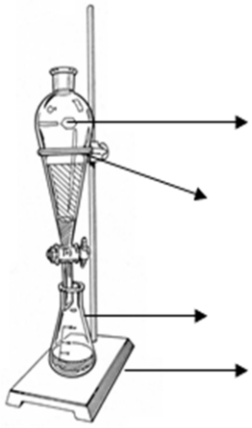


_____

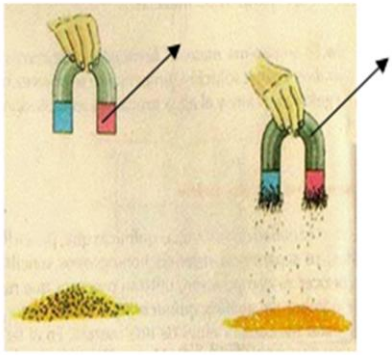
_____

_____

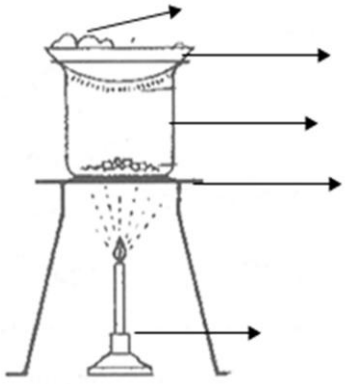
✓ _____

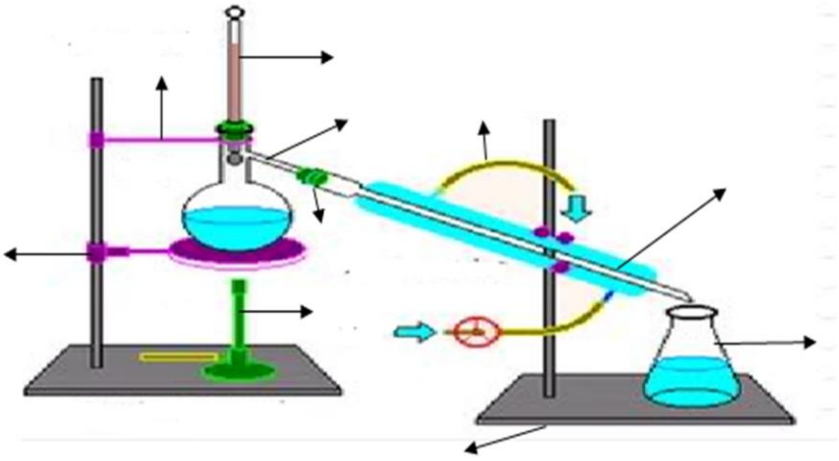


✓ _____



✓ _____

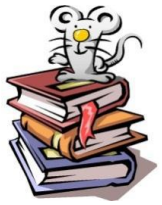




b) Diseña un experimento que permita la separación de agua, arena y sal
c) Explica: si tienes vapor de agua y quieres obtener hielo, ¿qué procedimientos debes aplicar?
d) Se tiene una sustancia desconocida formada por varios compuestos, de los cuales dos se encuentran en estado líquido y uno en estado sólido. Este último es miscible en uno de los líquidos y en el otro no. Diseña un procedimiento que te permita separar cada uno de los componentes.

Meta de Comprensión:
¿Se pueden separar las mezclas? --- Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión
Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:



Actividad 3. Desempeño de Proyecto Final de Síntesis

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

Tiempo: 1 Sesión

FASE EXPERIMENTAL

En este laboratorio casero proponemos a:

- ✓ Elaborar diferentes montajes para la separación de mezclas.
- ✓ Separar diferentes tipos de mezclas.

Materiales	
✓ Tres botellas PET limpias con tapa (preferiblemente grandes) ✓ Dos latas de gaseosa limpias ✓ Tres papel filtro para cafetera ✓ Vaso de vidrio grueso ✓ Un plato pequeño de porcelana	✓ Un imán ✓ Alcohol antiséptico ✓ Tijeras o bisturí ✓ Plastilina

Procedimiento 1 (Embudo y Beaker)

1. Tomar una botella y por la parte superior cortarla tal y como lo indican la imágenes y marcar con el nombre embudo

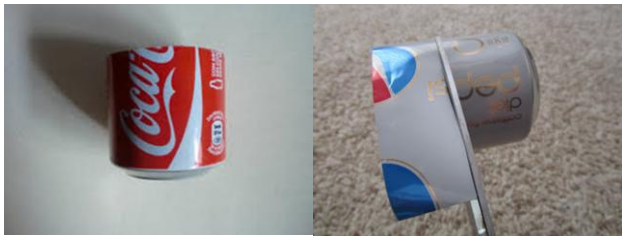
2. Con el pedazo sobrante recortar tal y como lo indican las imágenes y marcar con el nombre beaker

3. El resultado final debe ser como el que indica la imagen

Procedimiento 2 (mechero)

1. Tomar una lata y por la parte superior raspar contra el suelo para poder retirar la parte de arriba, tal y como lo indica las imágenes

2. Cortar la lata por la mitad y la parte superior reducirla a un ¼ de lata, tal y como lo indican la imágenes



3. Hacer varias hendiduras a la lata por el lado que se realizó el corte con las mismas tijeras
4. Por el otro lado de la lata hacer varios orificios como lo indica la imagen

5. Tomar la otra parte de la lata y recortarla hasta un tamaño menor a la anteriormente trabajada (puede ser la mitad)

6. Introducir una lata dentro de la otra dejando los orificios hacia el exterior como lo muestran la imágenes

7. Colocar tres tapitas de alcohol dentro de la estufa

8. Prender la estufa

Procedimiento 3 (Embudo de decantación)

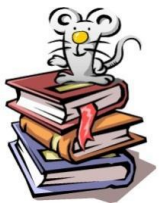
1. Tomar una botella y por el centro cortarla tal y como lo indican la imágenes

2. La parte superior es el embudo de decantación y la parte superior será el beaker
3. Hacer un orificio en la tapa de la botella

4. Tapar el orifico con plastilina

Meta de Comprensión:
¿Se pueden separar las mezclas? --- Los estudiantes desarrollaran comprensión acerca de los diferentes métodos de separación de mezclas.
Estándar básico de Competencia (Entorno Físico): Verifico diferentes métodos de separación de mezclas.
Docente: Maikol Andrés Niño Sáenz
Asignatura: Química
Grado: Sexto
Duración aproximada de la Actividad: Una Sesión
Recursos necesarios: Libros, internet, colores, materiales de uso cotidiano
Breve resumen: Acercamiento a la construcción de los Conceptos sustancias puras y mezclas, mediante la aplicación de diferentes experimentos caseros.

Descripción de las actividades a realizar:



Actividad 3. Desempeño de Proyecto Final de Síntesis

PROPÓSITO

Evidenciar la aplicación de algunas conceptualizaciones teóricas y prácticas requeridas para promover el desarrollo de potencialidades y habilidades en química.

Tiempo: 1 Sesión

FASE EXPERIMENTAL

En este laboratorio casero proponemos a:

- ✓ Elaborar diferentes montajes para la separación de mezclas.
- ✓ Separar diferentes tipos de mezclas.

Materiales	
✓ Embudo (previamente elaborado)	✓ Agua
✓ Beaker (previamente elaborado)	✓ Arena
✓ Embudo de decantación (previamente elaborado)	✓ Alcohol antiséptico
✓ Estufa (previamente elaborado)	✓ Aceite
✓ Imán	✓ Sal
✓ Tres papel filtro para cafetera	✓ Limadura de hierro
✓ Vaso de vidrio grueso	
✓ Un plato pequeño de porcelana	

Procedimiento

- ✓ Separar las siguientes muestras:
  - × Agua y aceite
  - × Agua y sal
  - × Agua y arena
  - × Arena y limadura de hierro

F. Anexo: Matriz evaluativa guía didáctica 2

	COLEGIO IED CARLOS PIZARRO LEONGÓMEZ		
	MATRIZ EVALUATIVA ACTIVIDADES		
IV Periodo Sustancias puras y mezclas	**Docentes:** Maikol Andrés Niño Sáenz	Asignatura: **Ciencias Naturales**	**Grado:** Sexto Año: **2015**

Matriz Evaluativa para las actividades propuestas.

Problema: ¿Situar los contenidos de acuerdo con la actualidad, constituye un factor importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las temáticas sustancias puras y mezclas?

Objetivo: Reconocer las concepciones de los estudiantes sobre conceptos químicos propios de las temáticas sustancias puras y mezclas.

Tiempo de ejecución: 4 Sesiones

Instrucción: Los estudiantes deben realizar las actividades de acuerdo a las instrucciones ofrecidas en este mismo.

La siguiente matriz evaluativa recoge los indicadores que se van a utilizar para analizar las actividades propuestas, sobre las temáticas sustancias puras y mezclas.

Categoría	Subcategoría	Indicador
Sustancias puras y Mezclas.	**Desempeño de Exploración**	El estudiante plantea mapas mentales a partir de lo que conoce sobre separación de mezclas.
		El estudiante construye con sus pares académicos mapas mentales a partir de lo que conoce sobre separación de mezclas.
	Desempeño de Investigación Guiada	El estudiante establece y diferencia los diferentes tipos de separación de mezclas a partir de la interpretación de textos.
		El estudiante logra argumentar los diferentes tipos de separación de mezclas a partir de la construcción de mapas mentales.
		El estudiante asocia los diferentes tipos de separación de mezclas en los diferentes procesos cotidianos.
		El estudiante utiliza formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de la química.
	Desempeño de Proyecto Final de Síntesis	El estudiante diseña diferentes elementos para realizar diferentes tipos de montajes para la separación de una mezcla.
		El estudiante separa diferentes tipos de mezclas, a partir de los montajes diseñados por ellos mismos.
		El estudiante utiliza formas y sistemas simbólicos que usan los expertos para mostrar lo que ellos saben acerca de la química.

Bibliografía

Adbo, K., & Taber, K. (2007). Learners' mental models of the particle nature of matter: a study of 16 year-old Swedish science students. *International Journal of Science Education*, 1-58.

Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 130-140.

Alonso Arce, F. (2002). *El cultivo de la patata.* Madrid: Mundi-Prensa Libros.

Altamirano Flores, M., & Cabrera Carranza, C. (2006). *Estudio comparativo para la elaboración de compost por técnica manual.*

Arellano, M. C. (2005). *La Enseñanza Para La Comprensión En.* San Luis.

Asimov, I. (1998). *Breve Historia de la Química.* Madrid: Alianza Editorial.

Ballesteros, O. (2011). *La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas.* Bogotá.

Bedoya, J. (2012). *QUIMICA COTIDIANA Compilación de propuestas de guías didácticas de química experimental desde lo cotidiano para los contenidos de grado décimo y undécimo de educación media colombiana.* Medellin.

Blythe, T. (2006). *La Enseñanza para la Comprension. Guía para el Docente.* Buenos Aires: Paidos.

Blythe, T. (2006). *La Enseñanza para la Comprension. Guía para el Docente.* Buenos Aires : Paidós .

Buitrago Gomez , L. E., Torres, L. V., & Hernandez Velasquez, R. M. (2009). *La secuencia didactica en los proyectos de aula un espacio de interrelacion entre docente.* Bogota .

Buitrago Gomez, L. E., Torres, L. V., & Hernandez Velasquez, R. M. (2009). *La secuencia didactica en los proyectos de aula un espacio de interrelacion entre docente.* Bogota.

Capó Martí, M. A. (2007). *Principios de ecotoxicología: diagnóstico, tratamiento y gestión del medio.* Madrid: Tebar.

Chang, R., & College, W. (2010). *QUÍMICA Décima edición.* Mexico D.F.: McGRAW-HILL.

Costa, F., & Garcia, C. (1991). *Residuos orgánicos urbanos: manejo y utilizacion.* Murcia : Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Cubillos, G. (2002). *DE LOS ÁTOMOS DE DEMÓCRITO AL CARBONO TERTRAÉDRICO DE VAN´T HOFF.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Química.

Dalzzel, H. W., Biddlestone, A. J., Gray, K. R., & Thurairajan, K. (1991). *Manejo del Suelo: Produccion y uso del composte en ambientes tropicales y subtropicales.* Roma: FAO.

Duarte, E., & Henao, M. (2006). *Los mapas conceptuales en la enseñanza para la comprension y el aprendizaje significativo.*

Duarte, E., & Henao, M. (2006). *Los mapas conceptuales en la enseñanza para la comprension y el aprendizaje significativo.*

Espíndola, C., & Cappannini, O. (2010). Cambios en las representaciones sobre estructura de la materia en estudiantes entre secundario básico y universidad. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 145-167.

Furió, C., & Domínguez, M. (2007). Usual teaching deficiencies when explaining the macroscopic concepts of substance and chemical change. *JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION*, 84-92.

Gomez, M., Pozo, J., & Gutierez, J. (2004). Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. *Educación Quimica*, 198-209.

Macgregor, S., Miller, F., & Psarianos, K. (2001). Composting Process Control Based on Interaction Between Microbial Heat Output and Temperature. *Applied and Enviromental Mycrobiology* , 1321-1330.

Margel, H., Eylon, B.-S., & Scherz, Z. (2001). A Longitudinal Study of Junior High School Students' Perceptions of the Particulate Nature of Matter. *Science and Technology Education: Preparing Future Citizens. Proceedings of the IOSTE Symposium in SouthernEurope*, 21-30.

Mondragón, C., Peña, L., Sánchez, M., Arbeláez, F., & González, D. (2010). *HIPERTEXTO QUÍMICA 1.* Bogotá: Santillana S.A.

Mora Perez, L., Olaya Garcia, G., & Salamanca León, I. (2010). *Enseñanza para la Comprensión: Estudio del Estado Trófico del Lago Parque de los Novios.* Bogota.

Mora, W., & Parga, D. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido histórico–epistemológicas con las tramas de contexto–aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis,*, 56-81.

Moreno Casco, J., & Moral Herrero, R. (2008). *Compostaje.* Madrid: Mundi-Prensa.

Muñoz Trochez, J. S. (2005). *Compostaje en pescador, cauca: tecnología apropiada para el manejo de residuos orgánicos y su contribución a la solución los problemas medioambientales.* Palmira.

Muñoz, J., Ramirez, L., Recio, J., Palacios, C., Grima, J., Soriano, J., . . . Emeterio, J. (2010). *CIDEAD - Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia*. Recuperado el 12 de Julio de 2015, de http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena4/3q4_index.htm

Niño, M. (2012). *Unidad didáctica desde el enfoque EpC a partir del recurso agua: Una aproximación al concepto materia.* Bogotá.

Osorio, R., & Gómez, A. (2004). *Experimentos divertidos de química.* Medellin: Universidad de Antioquia.

Poveda, J. (1987). *Biologia y Quimica II.* Bogotá: Educar Editores.

Rodriguez Salinas , M. A., & Cordova , A. (2006). *Manual de compostaje Municipal Tratamiento de residuos Urbanos.* Mexico .

Ros Orta, S. (2007). *Planificacion y Gestion Integral de Parques y Jardines CALIDAD, SOSTENIBILIDAD Y PRL.* Madrid: Mundi-Prensa Libros.

Sánchez Bravo, A. (2007). *Ciudades, Medioambiente y Sostenibilidad.* Sevilla: ArCiBel Editores.

Stains, M., & Talanquer, V. (2007). Element or Compound? *Journal of Chemical Education*, 880-883.

Stains, M., Escriu-Sune, M., Molina, M., & Sevian, H. (2011). Assessing Secondary and College Students' Implicit Assumptions about the Particulate Nature of Matter: Development and Validation of the Structure and Motion of Matter Survey. *Journal of Chemical Education*, 1359-1365.

Stone, M. (1999). *La Enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la práctica.* Buenos Aires: Paidos.

Tamayo & Tamayo, M. (2004). *El proceso de la Investigación Científica.* Mexico : Limusa.

Tamayo & Tamayo, M. (2004). *El proceso de la Investigación Científica.* México: Limusa.

Treagust, D., Chandrasegaran, A., Crowley, J., Yung, B., Cheong, I., & Othman, J. (2009). Evaluating students' understanding of kinetic particle theory concepts relating to the states of matter, changes of state and diffusion: a cross-national study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 141-164.

Velasquez, J. d. (2008). *Ambientes Ludicos de Aprendizaje, Diseño y Operación.* Editorial Trillas.

Vlassi, M., & Karaliota, A. (2013). The comparison between guided inquiry and traditional teaching method. A case study for the teaching of the structure of matter to 8th grade Greek students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 93*, 494 – 497.