

UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO SUSTANCIA

MARYURY DAYANA
ANGULO SOLIS

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - PLAN 3468
BUENAVENTURA-VALLE
2014

UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO SUSTANCIA

Maryury Dayana
Angulo solis

Trabajo de Grado realizado para optar al título de
Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en
Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Mg. ANDRÉS ESPINOSA RIOS
Director del Trabajo de Grado

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL - PLAN 3468
BUENAVENTURA-VALLE
2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Evaluador

Firma Director de Trabajo de Grado

Firma del Director de plan

Buenaventura- valle, 2014

AGRADECIMIENTOS

Primeramente me gustaría agradecerle al Dios de la vida por haberme permitido llegar hasta aquí, hasta la finalización de mi tesis de grado darle gracias por su fidelidad y aliento que cada día pone en mí.

A mi madre María Rocío Solís por todo el apoyo que me brindo mi hermano Josimar Angulo motivación incondicional durante este largo proceso.

A mi director de tesis, Mg. Andres Espinosa por sus aportes, en cuanto a conocimientos, experiencia, y paciencia.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida a las que me encantaría agradecerles A mi hermano Josimar Angulo y demás familiares, como también a mis amistades quienes con sus consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida estuvieron dándome una voz de aliento.

MUCHAS GRACIAS DIOS LES BENDIGA

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Justificación	16
1.2 Antecedentes	18
1.2.1 ¿Cómo se ha enseñado a partir de las prácticas de laboratorio?	18
1.2.2 ¿Por qué las prácticas de laboratorio pueden contribuir en la enseñanza de la química?	20
1.2.3 ¿Cómo se ha enseñado el concepto de sustancia?	20
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1 Teoría Constructiva	23
2.2 Desarrollo Conceptual	24
2.3 Rol del Docente en el Desarrollo Conceptual	26
2.4 Rol del estudiante en el Desarrollo Conceptual	27
3. LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	30
3.1 Función del Docente en las Prácticas de Laboratorio con Enfoque Constructivista	31
3.2 Rol del Estudiante en las Prácticas de Laboratorio Bajo El Enfoque Constructivista	33
3.3 Diversidad de Practicas de Laboratorios	33
4. TIPOS DE LABORATORIO EN LAS ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS NATURALES	34
4.1 Expositivo	34
4.2 Laboratorio Experimental	34
4.3 Laboratorio Comparativo	34
4.4 Por Descubrimiento	35
4.5 Investigativo	35
4.6 Académico	37
4.7 Prácticas Divergente	37
4.8 Enfoque de Procesos	37
4.9 Práctica por Descubrimiento	38
5. LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO SEGÚN LOS NIVELES DE ABERTURA	39

	Pág.
6. METODOLOGÍA	42
6.1 Descripción de los 3 momentos de la propuesta	42
6.1.1 Momento # 1 Revisión Bibliográfica	42
6.1.2 Momento # 2 Construcción Conceptual	43
6.1.3 Momento # 3 Elaboración de la Propuesta	43
6.2 Fase de Iniciación (Ideas previas)	44
6.3 Fase de Afianzamiento	45
7. PROPUESTA DE TRABAJO PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO SUSTANCIA	46
7.1 Práctica # 1 La Materia y sus Propiedades (El Volumen)	46
7.2 Practica # 2 Como Medir La Densidad	50
7.3 Practica # 3 Tipos De Mezclas	54
7.4 Practica # 4 Clasificación de Mezcla Homogéneas o Heterogéneas	57
7.5 Práctica # 5 Técnicas de Separación de Mezclas	60
7.6 Práctica # 6: Separación de Mezclas	65
7.7 Practica # 7 Elementos Químico	68
7.8 Practica # 8 Compuestos Químicos	71
7.9 Practica # 9 Diferencia Entre Compuestos Orgánicos e Inorgánicos	74
7.10 Practica # 10 Sustancias	77
8. RECOMENDACIONES	81
9. CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	85

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Niveles de Abertura	41
Tabla 2. Resultados de los Volúmenes Calculados	49
Tabla 3. Datos obtenidos con el picnómetro y la probeta	53
Tabla 4. Variación de Densidad	53
Tabla 5. Tipos de Mezclas	56
Tabla 6. Clasificación de Mezclas	58
Tabla 7. Resultado de las mezclas	59
Tabla 8. Características de Metales y No Metales	69
Tabla 9. Lista de Metales y No Metales	70
Tabla 10. Experimento propuesto por el estudiante	70
Tabla 11. Elementos Químicos	71
Tabla 12. Agrupación de Elementos	73
Tabla 13. Compuestos Orgánicos e Inorgánicos	75
Tabla 14. Sustancias Solubles y No Solubles	76

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Medición de Volumen	48
Figura 2. Picnómetro	51
Figura 3. Medición de Densidad con Probeta	52
Figura 4. Mezcla Homogénea y heterogenia	55
Figura 5. Separación de Mezcla por Filtración	62
Figura 6. Separación de Mezcla por Decantación	63
Figura 7. Separación de Mezcla por Evaporación	64
Figura 8. Sacarosa sin calentar	78
Figura 9. Sacarosa sometida al calor	78

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló con el fin de plantear una propuesta que permita responder la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar la enseñanza del concepto sustancia a través de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química? para dar solución a este interrogante se propusieron una serie de prácticas de laboratorio desde una postura constructivista, de tal manera que el conocimiento se presente en la clase de química por medio de prácticas de laboratorio, las cuales están caracterizadas por los niveles de abertura que actúan como herramienta en el conocimiento científico escolar del alumno. Con el fin de permitir en los estudiantes diseñar, desarrollar y plantear sus propias conclusiones de una práctica.

ABSTRACT

This work was developed in order to bring a proposal to answer the following question: How to improve the teaching of substance concept through laboratory practices in teaching chemistry? to give solution to this question a series of laboratory proposed a constructivist stance, so that knowledge is present in chemistry class through laboratory practices, which are characterized by levels opening act as a tool in scientific knowledge school student. In order to allow students to design, develop and present their own conclusions from practice.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias naturales requiere un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje por esta razón es de sumo interés romper los paradigmas de la enseñanza tradicional la cual está basada en la transmisión de contenidos conceptuales, es por ello que se hace necesario herramientas pedagógicas que faciliten relacionar la teoría y la práctica establecida dentro de la enseñanza de las ciencias naturales en este caso se tomaran las prácticas de laboratorio.

Por otro lado, encontramos la necesidad de llevar al estudiante a que se relacione con su contexto partiendo de sus experiencias cotidianas por ello, la relación teórica práctica debe ser abordada de manera integral ya que forman parte de un cuerpo relacionado de conocimiento donde se reconoce su interacción al mundo real. De esta forma las prácticas de laboratorio brindan una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas, los cuales le brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia y alejarse progresivamente de la concepción errónea del mal denominado “método científico”.

Es así como se considera la enseñanza de la química dentro de una perspectiva que relacione la teoría y la práctica de los conceptos científicos, tomando como referencia las prácticas de laboratorio. “Hasta mediados de los años noventa, se señalaba que los trabajos de laboratorio tenían como objetivos principales los siguientes: (a) generar motivación, (b) comprobar teorías y (c) desarrollar destrezas cognitivas de alto nivel” Barbera y Valdés, 1996 (citado por Flores et. al. 2009). Sin embargo se evidencia que las prácticas de laboratorios están representadas en la manipulación de elementos direccionados mediante pautas.

Por esta razón, la experiencia en el aula debe permitir identificar en los estudiantes una fuerte debilidad para generar reflexión, pensamiento crítico, y habilidades cognitivas. Por consiguiente, el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico de la sociedad actual ya que la enseñanza busca preparar al alumnado para una adecuada inclusión en la sociedad.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de la química está basada en una relación teórica práctica, debido a que la teoría en la cual se circunscribe la describe, la explica y da herramientas para entender los fenómenos o hechos al que se refiere, mientras que la práctica representa la acción mediante la cual se adquieren habilidades y destrezas para construir a través de ella un conocimiento. Una de las principales dificultades que se presentan en la enseñanza de la química, que conllevan a una enseñanza poco efectiva de carácter transmisionista, algorítmico y absolutista. Del mismo modo (Marín Quintero 2008) *“evidencia que la enseñanza de las ciencias gira en torno a los contenidos teóricos que son transmitidos verbalmente, donde los estudiantes tienen una participación de sólo reproductores de información”*, esta es una de las razones por la cual se considera que la enseñanza de la química: debe tener en cuenta la relación teórica-práctica; debe permitir direccionar el conocimiento científico escolar de las ciencias en busca del cambio en la imagen de la misma que generalmente se socializa en el aula y no contempla el propio proceso del sujeto que aprende ciencias (LABARRERE y QUINTANILLA, 2002).

Del mismo modo, autores como Marín Quintero (2008) plantean que *“los profesores centran la enseñanza en la transmisión de contenidos conceptuales con ausencia o poco uso de las prácticas experimentales en sus clases, y la experimentación en su realización tiene escasa participación de los estudiantes y se reduce a actividades ilustrativas de los contenidos conceptuales”*. Por ello, es de suma importancia hacer notar que no se trata de incluir la práctica sin ningún fundamento teórico, si no que mediante ambas (teoría-práctica) se propicie una actividad positiva hacia la química, de tal manera, que se genere la construcción del conocimiento científico-escolar, erradicando así las prácticas tradicionales de memorización de conceptos y leyes que el alumno olvida. Por lo tanto, Di Sessa (1993) propone, se debe combinar dos estrategias, la primera que permita aclarar

ciertos conceptos o leyes generales con base experimentos “tradicionales” (generalmente presentes en muchos textos escolares) y la segunda, buscar que el alumno construya sus conocimientos a partir de contrastar sus propias ideas con los resultados de experimentos sencillos que inclusive el alumno puede proponer de acuerdo con sus inquietudes, y así concebir resultados más significativos en los estudiantes.

La no enseñanza de forma clara de los conceptos en química es importante para la adquisición de los mismos, para el caso del concepto de sustancia el cual será el centro de la investigación podemos mencionar: se considera un concepto estructurante de la química, puesto que es fundamental y de él subyacen otros conceptos, por tal razón la manera de enseñar el concepto sustancia debe dejar claridad en el mismo ya que al no comprender el significado del concepto no habría comprensión de los conceptos que se derivan de él, Stavridou y Solomonidou, 1989, (citado por Furió et.al. 2007) Otra dificultad es no, diferenciar el cambio físico del químico, ya que la conservación de la sustancia explica los cambios físicos, mientras la transformación de la sustancia es dada a los cambios químicos. (Johnson, 1996 (citado por Carles y Domínguez 2007).

Por esta razón, la enseñanza-aprendizaje de la química debe ser proceso conceptual y procedimental, no una transmisión verbal que se base solo en la explicación expositiva del docente. Del mismo modo, las herramientas como las prácticas de laboratorio (que son muy empleadas en la enseñanza de la química) se enfocan generalmente en fundarse en unos criterios netamente conductistas realizándose estas como simples recetas detalladas, verificación de mediciones. Dejando a un lado la participación de los estudiantes en los diseños de hipótesis y experimentos. (Carrascosa, J. et al 2006).

Kirschner (1992) (citado por Barolli et al 2006) plantea, en cuanto el uso de las prácticas que se centra en actividades verificativas, experimentos a prueba de

errores y manipulación de aparatos, no contribuye a comprender la naturaleza de las disciplinas científicas, es decir los hábitos y destrezas de quienes la practican. En otras palabras, el aprendiz debe tener contacto con el mundo real y que también logre conocer haciendo ciencia, apropiándose de su aprendizaje de ser crítico, analítico y reflexivo. Las clases de química deben propiciar una actividad positiva hacia la misma, de tal manera, que mediante ella se construyan hábitos y experiencias significativas para la enseñanza de la misma.

Por otra parte, se puede indagar que los docentes consideran fundamental las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias, pero realmente esta se realizan muy escasamente; ya que los profesores se basan en la transmisión de contenidos y *utilizan muy poco practicas laboratorio, en tal sentido Informes internacionales “evidencian el enfoque adoptado para la enseñanza de ciencias en el aula, la cual es casi siempre es autoritaria: exponer por parte de maestro, tomar apuntes por parte de los alumnos y posteriormente una sesión de preguntas y respuestas, conllevando a que la cantidad de trabajo práctico realizado sea mínima...” (UNESCO, 2004, p.)* por ende la poca práctica no suele tener éxito, ya que la manera mecánica como se abordan deja mucho que desear, además se suele corroborar la teoría cuando dejan de lado las prácticas de laboratorio.

Además, las prácticas permitan Desarrollar en los estudiantes habilidad para realizar una investigación científica positiva y adquirir algunas destrezas científicas. Con la mera intención de salirle al paso a las visiones deformada de la ciencia, las cuales limitan el papel del estudiante debido a que existe una notable forma de proceder. En tal sentido, Tobin 1987, (citado por Cruz & Peña 2013) “nos muestra que los docentes tienen conceptos erróneos de las prácticas de laboratorio respecto a las dificultades en la enseñanza, creen que la intención de la práctica es confirmar algo que ya se ha tratado en una lección de tipo expositivo”.

Por lo tanto, Investigaciones como las de Hodson (1994) y Marín (2008) enfatizan la importancia de la relación que se establece entre la teoría y práctica en la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales. Estas investigaciones también están planteando que los trabajos experimentales son una propuesta desde la cual se propone articular estos dos elementos, ya que permiten referirse a la teoría y la práctica buscando en los estudiantes un aprendizaje significativo donde el aprendiz pueda tener contacto con el mundo real y también logre conocer haciendo ciencia (Barbera y Valdés 1996). Es decir, el estudiante debe apropiarse de sus aprendizajes, ser crítico, analítico y reflexivo.

Por esta razón, el interrogante de esta investigación se plantea de la siguiente manera:

¿Cómo mejorar la enseñanza del concepto sustancia a través de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química?

1.1 Justificación

La enseñanza de las ciencias naturales en este caso de la química, se ha fundamentado por desarrollarse de una manera experimental, donde se debe realizar una función de ejecución de prácticas de laboratorio, permitiendo así conocer cómo manejar la enseñanza de un concepto en este caso del concepto sustancias, a través de laboratorio en la enseñanza de la química.

El concepto sustancia, es de importancia en la enseñanza- aprendizaje de la química debido a que es un concepto estructurante del cual se derivan otros tales como; compuesto o cambio químico, por tal sentido se debe tener mucha claridad para así poder avanzar y comprender otros conceptos de manera significativa evitando las confusiones conceptuales, ya que la enseñanza del concepto sustancia se queda en definiciones aisladas, descontextualizadas de la parte experimental (Antonilez 2012) por lo tanto, la relación teoría- practica debe existir recíprocamente, ya que articular estos dos elementos permiten generar en los estudiantes un aprendizaje significativo donde el aprendiz pueda tener contacto con el mundo real y también logre conocer haciendo ciencia (Barbera y Valdés 1996). Así, consideramos que las prácticas de laboratorio promueven las experiencias en el aprendizaje, permitiendo la comprensión y desarrollo de una serie de competencia científicas a través de la relación teoría-práctica, de allí que la «Práctica de laboratorio» se conciba como una actividad autónoma, puesto que la investigación científica abarca mucho más que el trabajo experimental y éste no tiene sentido tomado aisladamente. (Gil Pérez, D.' y Valdés Castro, pg. 157)

Asumiendo lo anterior es de interés resaltar la importancia de la enseñanza de la química a través de las prácticas de laboratorio teniendo en cuenta que es una disciplina práctica que tiene la necesidad de llevar al estudiante a que se relacione con su contexto partiendo de sus experiencias cotidianas que se pueden incorporar en los trabajos experimentales. Aún así la enseñanza de las ciencias

naturales en el aula es de tipo tradicional es decir predomina el verbalismo, teorícismo, alejamiento de la realidad, escasa práctica, pasividad del alumno, actividad y poder del maestro, permeando la actividad experimental entre la teoría y la práctica.

Por consiguiente, las prácticas de laboratorio brindan una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, que pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas, los cuales le brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia. Del mismo modo, Seré (2002) señala que en el trabajo de laboratorio no es importante solo el “hacer” sino también el “aprender a hacer”, lo cual implica el uso de conocimiento conceptual y procedimental para el logro de objetivos específicos, por lo que hay que asignarle nuevos roles al conocimiento conceptual, darle importancia a los procedimientos para generar autonomía y ponerle atención al desarrollo progresivo de la imagen de la ciencia.

1.2 Antecedentes

A continuación, se analizan algunos trabajos realizados referentes a la manera como se ha venido implementando las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente en el concepto de sustancia; este análisis se realiza a partir de las siguientes preguntas orientadoras:

¿Cómo se ha enseñado el concepto de sustancia?, ¿Por qué las prácticas de laboratorio pueden contribuir en la enseñanza de la química?, ¿Cómo se ha enseñado a partir de las prácticas de laboratorio?

1.2.1 ¿Cómo se ha enseñado a partir de las prácticas de laboratorio?

La enseñanza de las ciencias a partir de las prácticas de laboratorio generalmente presenta una serie de características las cuales tienden a evidenciar una barrera en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, autores como Johnstone y Wham 1982 (citado por Hodson 1994) las describen de la siguiente manera:

Adoptan un «enfoque de receta», siguiendo simplemente las instrucciones pasó a paso, se concentran en un único aspecto del experimento, con la virtual exclusión del resto, muestran un comportamiento aleatorio que les hace «estar muy ocupados sin tener nada que hacer», miran a su alrededor para copiar lo que están haciendo los demás y otras se convierten en «ayudantes» de un grupo organizado y dirigido por otros compañeros.

Otros autores como García & soto (2010) plantean que las prácticas de laboratorio se usan para confirmar algo ya expuesto por el profesor en el aula, son un recetario a seguir para alcanzar una respuesta predeterminada y se manipulan instrumentos sin tener un propósito; mientras que Ramírez & Zuleta (2013) plantea que los alumnos proceden ciegamente a tomar apuntes o a manipular aparatos

sin apenas tener un propósito y como consecuencia con poco enriquecimiento de su comprensión de la relación entre lo que hacen y alguna teoría.

Moreira 1980 citado por Hodson 1994 encontró que los estudiantes a menudo llevan a cabo ejercicios en clase teniendo sólo una ligera idea de lo que están haciendo, sin apenas comprender el objetivo del experimento o las razones que han llevado a escoger tal o cuál práctica, y con escaso entendimiento de los conceptos subyacentes.

Estos aspectos muestran la manera como se han orientado las prácticas de laboratorio como una “receta de cocina” donde solo se limitan a seguir una guía detallada de forma mecánica. De este modo, se vislumbra un aprendizaje mecánico y desfavoreciendo el desarrollo cognitivo y actitudinal de los alumnos, se hace énfasis en lo anterior dado que, la parte cognitiva del aprendiz es importante para que los datos y hechos que se presentan en su entorno cobren significado para ellos, ya que deben disponer de conceptos que les permitan interpretarlos Pozo, 1992 (citado por García & soto 2010)

En tal sentido, los docentes buscan relacionar la teoría y la práctica de una manera poco efectiva, puesto que los profesores presentan *“la experimentación con una escasa participación de los estudiantes y se reduce a las actividades de tipo ilustrativo en las que el profesor pretende validar los contenidos conceptuales”* (Marín 2008).

De lo anterior se puede inferir que muchos docentes colocan la teoría primero que la práctica, restándole a ella un valor pedagógico y reduciéndola a un mero instrumento de comprobación de la misma. Por esta razón, los docentes deben de emplear en las clases de química las prácticas de laboratorio de tal forma que permita aproximarse a una investigación y dejar de ser un trabajo exclusivamente experimental e integrar muchos otros aspectos de la actividad científica.

1.2.2 ¿Por qué las prácticas de laboratorio pueden contribuir en la enseñanza de la química?

La enseñanza de las ciencias naturales en este caso la química, presentan generalmente dificultades en la enseñanza-aprendizaje, puesto que se toma la química como una disciplina compleja, de aquí la utilidad de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química, ya que son una herramienta que favorecen el aprendizaje, debido a que permite la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer y reconocer errores para así aprender de ellos (Gil, 1997). (Citado por Lucero. et al (2000)

Por otro lado, las prácticas de laboratorio conllevan a despertar en los estudiantes un interés por querer entender y explorar más los sucesos que suceden a su alrededor y las prácticas de laboratorio son de utilidad, pues la *“La teoría constructivista postula que el conocimiento no puede ser transferido de una persona a otra, sino que debe ser construido activamente en la mente de cada estudiante, a través de interacciones con el ambiente Bodner, 1986” (citado por Valverde 2006)*. Así mismo, el estudiante realiza actividades grupales las cuales permiten desarrollar la capacidad de autonomía, discusión y razonamiento del alumno y así llegar a la resolución de problema (Flores & Sahelices et al 2009). En tal sentido, las prácticas de laboratorio pueden contribuir a tener mayor comprensión de un concepto determinado, a las habilidades cognitivas del estudiante, y al saber hacer de manera vivenciada, por tanto dichas prácticas contribuyen en la parte procedimental, actitudinal y conceptual del aprendiz.

1.2.3 ¿Cómo se ha enseñado el concepto de sustancia?

En la enseñanza de la química existen dificultades en la adquisición de conocimiento en diferentes conceptos, sin embargo hablaremos del concepto sustancia, ya que se encontraron algunas dificultades en proceso de enseñanza-aprendizaje

del mismo. En primera instancia aparece la falta de comprensión en el concepto sustancia debido a que no existe claridad de como diferenciar el cambio físico del cambio químico, puesto que la conservación de *“la sustancia explica los cambios físicos, mientras la transformación y no conservación de las mismas ofrece el fundamento de la explicación macroscópica dada a los cambios químicos”* (Johnson, 1996). Citado por (Carles y Domínguez 2007) pg. 246. Esta carencia está relacionada a la manera como se enseña dicho concepto tal como lo plantea Antolinez (2012) *“la enseñanza de éste concepto en la educación básica se queda en definiciones aisladas, descontextualizadas, fraccionadas y desarticuladas de la parte experimental.* Esto concierne a lo que apunto Gastón Bachelard 1976, citado por (Antolinez 2012) el cual define el perfil epistemológico donde *“se inscribe el concepto de sustancia, no como un solo concepto sino un conjunto de conceptos, la sustancia es dinámica, no se encuentra sola o aislada sino en contexto, y que para una sustancia hay una multiplicidad de sustancias”.*

Por otro lado, los docentes de la enseñanza de la química juegan un papel fundamental en el proceso de la adquisición de conocimiento de un concepto determinado como lo menciona Johnstone (1991), citado por (Galagovsky .et.at 2003) *“considera que la efectividad de la enseñanza de la química es dependiente de la capacidad del profesor para orientar los procesos de comunicación al interior del aula”.* Dado que el docente debe poseer las herramientas para ayudar al estudiante en su proceso de aprendizaje, entre dichas herramientas se pueden destacar el lenguaje empleado por el docente y los conocimientos que estos posean sobre la disciplina a enseñar. Así pues, es importante que el docente posea un conocimiento disciplinar en el proceso de enseñanza –aprendizaje debido a que los profesores no solo deben ser capaces de dar a conocer a sus alumnos cuáles son las verdades aceptadas de una disciplina si no que deben poder explicar la justificación de un enunciado determinado, por qué vale la pena conocerlo y cuál es su relación con otros enunciados tanto al interior como fuera de la disciplina a la vez que en la teoría y en la práctica Shulman, 1986, (Citado por Rojas & Silva 2012)

Por ello debe existir una relación entre el conocimiento disciplinar del docente y la adquisición de conocimiento, menciona (Salazar 2005) *que los docentes, con bajo dominio de conocimiento disciplinar, son menos conscientes de los conocimientos previos de los estudiantes y por tanto, menos capacitados para identificar los errores de concepto que puedan presentar sus estudiantes.*

Por otra parte, la comunicación entre Docente-Estudiante en el aula es crucial en el momento de abordar un tópico, por ende es de interés profundizar en la manera como se focaliza el concepto y de qué manera se trata el mismo. Por tal razón los docentes de química deben presentar un lenguaje que les permita la claridad en la comunicación y así poder obtener más comprensión en la enseñanza del concepto mismo. Supone (Sarramona, 1986) que el docente en su acción comunicativa recurre al lenguaje como herramienta básico de la comunicación y a otros recursos didácticos; es decir el conocimiento requiere de un lenguaje el cual es la “llave” para la comprensión de un tema determinado es decir, el profesor debe conocer de lo que habla y tener herramientas pedagógicas para trabajar con el conocimiento en el aula de clases. Este perfil de docente genera una relación maestro-alumno que se caracteriza por la comprensión de los objetos de estudio y la comunicación y reflexión constante sobre los mismos.

2. MARCO TEÓRICO

En este apartado se abordara la teoría constructivista, la cual orienta esta investigación con el objetivo de responder el siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar la enseñanza del concepto sustancia a través de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química? ya que se considera esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, puesto que por mucho tiempo la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales ha tenido resultados poco significativos, por ello se planteara una propuesta teniendo como referentes las prácticas de laboratorio orientadas desde una postura constructivista, por consiguiente se tomara este enfoque y las prácticas de laboratorio como el mediador a emplear.

2.1 Teoría Constructivista

El constructivismo sostiene que todo conocimiento es construido como resultado de procesos cognitivos dentro de la mente humana dichos procesos según (Payer 2005) citado por (Mariño 2009) sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias. Es decir que el conocimiento se construye activamente por los sujetos cognoscentes; el sujeto aprende, elaborando su conocimiento con base en lo previamente adquirido en su interactuar con los demás sujetos que le rodean es así como lo principal en él no es tanto como se

adquiere un conocimiento nuevo si no la manera como el nuevo conocimiento se construye.

Por otro lado, el docente bajo una concepción constructivista, fortalece notablemente a los procesos básicos cognitivos de los estudiantes para llegar a la metacognición de una manera organizada haciendo uso de su participación como mediador. En este sentido, los docentes constructivistas son quienes orientan y guían la actividad didáctica, creando un ambiente favorable para que los alumnos reconstruyan el conocimiento anterior, del mismo modo dice Laguna (2009) *“la acción del docente está orientada a conseguir un aprendizaje significativo proporcionando un proceso que tenga las implicaciones formativas para construir descubrir y transformar el aprendizaje de su realidad histórica”*. Por lo tanto, se encarga de diseñar espacios de aprendizaje que permitan que el alumno construya su propio conocimiento y lo incorpore de forma significativa a su estructura mental. Por ende el estudiante es quien construye el conocimiento por esta razón (Fosnot 1987), *asumen “que el alumno debe tener experiencia en formular hipótesis y en predecir, manipular objetos, plantear cuestiones, investigar respuestas, imaginar, investigar e inventar, con la finalidad de que desarrolle nuevas construcciones.*

2.2 Desarrollo Conceptual

El proceso de desarrollo conceptual ha sido objeto de un gran interés desde finales de los setenta y principios de los ochenta (Posner, et al 1982; Voss, Wiley y Carretero, 1995). Los trabajos durante estas décadas han generado actualmente muchos modelos de cambios conceptuales que es necesario ordenar para conseguir extraer elementos que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta que los resultados en la adquisición de conocimiento no han sido los mejores, de esta forma la necesidad de contar con estudiantes autónomos, eficientes, y productivos, sitúa a la enseñanza de las ciencias naturales en la

búsqueda de desarrollar una serie de situaciones que tendrán que organizar y realizar los docentes; Pero el problema es que los docentes no varían cualitativamente lo que ocurre dentro del aula. Debido a que este comunica el saber dependiendo de sus estrategias metodológicas, sus conocimientos y sus objetivos por tal razón debe cambiar el rol de los docentes y de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, este proceso de cambio presupone, una reestructuración de los elementos anteriores ahora bien esta reestructuración de conocimiento apunta actualmente a lo que se conoce como cambio conceptual.

Así pues, el desarrollo conceptual *“es una concepción existente la cual es cambiada o reemplazada para resolver y desarrollar una estructura conceptual que los estudiantes usaran para resolver problemas, y explicar los funcionamientos de su mundo”*. (Davis, 2001). Así pues se mencionara cual es la función específica del estudiante y el docente en el proceso del desarrollo conceptual. Teniendo en cuenta las etapas que se encuentran en cada momento ya que el cambio conceptual presenta unas etapas fundamentales puesto que este proceso pasa por unas fases las cuales son:

La primera de ellas hace referencia a que una vieja concepción debe ser descartada o limitada en su uso, la segunda fase plantea que la nueva concepción debe ser aceptada, la tercera, refiere a que el conflicto entre la vieja y la nueva concepción debe ser resuelto y por último, la nueva concepción debe estar disponible para interpretar nuevas experiencias en el futuro. Es decir el desarrollo conceptual se basa en una enseñanza-aprendizaje que trata de llevar a los alumnos a enfrentar el conocimiento adquirido en la escuela teniendo en cuenta que dicho aprendizaje lleva inmerso un problema de construcción y transformación conceptual, por ende el sujeto que aprende debe presentar un proceso activo.

2.3 Rol del Docente en el Desarrollo Conceptual

La enseñanza para el desarrollo conceptual requiere un rol activo del aprendiz en la reorganización de su conocimiento. La simple presentación de un nuevo concepto o decir a los estudiantes que sus puntos de vista no son adecuados, no resulta en un cambio conceptual (Davis, 2001). No obstante el cambio conceptual requiere de un nuevo conocimiento el cual debe partir del anterior; es aquí donde el docente entra a jugar un papel fundamental ya que debe crear situaciones en el proceso pedagógico que llevan al estudiante a que exista un aprendizaje significativo. Del mismo modo, el cambio conceptual presenta varios elementos los cuales ayudan al docente a llevar al estudiante al desarrollo conceptual.

El docente debe crear en el estudiante conflicto cognitivo; el cual se da con el fin de que en el estudiante halla un reconocimiento de lo inadecuado de las creencias personales y así introducirlos al cambio conceptual. Dicho de otra forma que los estudiantes sientan que entre lo que ellos saben (conocimientos previos) y los nuevos conocimientos se provoca un desequilibrio cognitivo que conduce a un nuevo conocimiento más amplio y ajustado a la realidad; en otras palabras el conflicto cognitivo como parte del cambio conceptual es una estrategia que permite que el docente proponga que las decisiones pedagógicas sean tomadas.

Por lo tanto las características que debe tener un docente para generar un cambio conceptual en el aula de clase son las siguientes:

- **Descubrir las preconcepciones de los alumnos**, esto se trata de la metodología utilizada por el docente y de la forma explícita que este utiliza para llegar a conocer el saber del estudiante a través de técnicas y recursos didácticos
- **Agudizar la toma de conciencia del alumno de su estructura mental**, es decir, el docente debe entrar a conocer la parte intelectual del alumno ya

que estos pueden presentar bloques cognitivos que pueden ser combinados o re combinados conforme sea necesario y desde su propio esquema conceptual es que el aprendiz va a proporcionar los primeros significados a un tema.

- **Crear un conflicto Cognitivo**, en este punto el docente juega un papel fundamental debido a que este se encarga de llevar al estudiante de las ideas previas al nuevo conocimiento apoyándose en diversas estrategias, estas estrategias generalmente se presentan en el aula como situaciones problema.
- **Animar y ayudar la acomodación cognitiva**, el docente debe ser un animador permanente en este proceso porque de ello depende que el estudiante se motive de manera continua en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta manera reestructurar, acomodar y equilibrar el conocimiento.

2.4 Rol del estudiante en el Desarrollo Conceptual

El aprendizaje en el desarrollo conceptual apunta a un proceso en donde se generan actitudes de acomodación de conocimiento por parte del estudiante permitiendo estructurar su conocimiento, ya que se requiere desarrollar en el estudiante un desarrollo conceptual el cual debe presentar unas etapas para poder lograr el desarrollo conceptual. De la misma forma (Ausubel 1993) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información es decir, es necesario que los individuos se sientan insatisfechos con la idea que tienen que están analizando y más aún que haya una predisposición para hacer el cambio. Igualmente *“se considera dos clases de cambio conceptual, por un lado puede producirse adición, cuando el sujeto*

incorpora una nueva concepción, conoce el valor del Marco Teórico misma y sabe el contexto adecuado para emplearla, por otro lado, puede producirse reemplazamiento o lo que en ocasiones se ha llamado cambio conceptual fundamental, en este caso se observa un cambio que hace referencia al abandono de una concepción existente en la estructura de conocimiento del sujeto a favor de una nueva concepción” (Malcervelli 2013) esto quiere decir que el estudiante debe pasar por el conflicto cognitivo que va desde el conocimiento existente del estudiante hasta la transformación y adquisición del nuevo conocimiento por ende Nussbaum y Novick (1982) explican que se debe introducir el conflicto al inicio de la secuencia de enseñanza-aprendizaje para hacer sentir al alumno la necesidad de “reconocer que hay un problema y que no puede resolverse sobre la base de los conocimientos de los cuales él dispone”. En tal sentido el alumno debe comprender la superioridad de la nueva información, y así poder enfrentarse a las situaciones conflictivas que supongan un reto para sus ideas. En otras palabras, el alumno ha de darse cuenta que su conocimiento previo es erróneo ya que teniendo una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias.

El estudiante en el proceso del desarrollo conceptual presenta las siguientes características:

- **Construyen su propio conocimiento**, en este punto el estudiante construye sus propias ideas, haciendo utilidad de sus habilidades destrezas, y capacidades cognitivas las cuales parten de sus propias experiencias.
- **Toman conciencia de la situación problemática**, es aquí donde el alumno piensa en el proceso de aprendizaje desde la modificación en el conocimiento, la actitud y la interpretación de la realidad del mundo, ya que se hace consiente de la necesidad de transformar y reestructurar su conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal.

- **Proponen soluciones e investigan**, cuando se habla de proponer soluciones por parte del aprendiz esto apunta a la manera crítica y reflexiva del estudiante donde se indaga con el fin de desarrollar una formación científica y una búsqueda continua del conocimiento lo cual dependen, en gran medida, de la propia inclinación del educando.

- **Se adecuan frente a las nuevas posibilidades del modelo científico**, existe una acomodación conceptual la cual parte desde las posibilidades que el estudiante proporciona desde su estructura mental con el fin de reorganiza y reelabora la información y así puede obtener un acercamiento al conocimiento científico teniendo en cuenta que este es el conocimiento nuevo a donde se pretende llevar al alumno

3. LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales se introducen en la educación por la necesidad de realización de trabajos prácticos en la formación de alumnos. De allí que las prácticas de laboratorio han sido un tema de mucho interés puesto que ellas han sido una pieza fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, existen diversas definiciones de prácticas de laboratorio, en este sentido se conciben como una herramienta pedagógica la cual permite desarrollar en el estudiante habilidades y destrezas mediante la indagación de conocimiento. Esto incluye unos criterios procedimentales y actitudinales con el fin de desarrollar actividades científicas escolares de manera investigativa. Teniendo en cuenta los diferentes significados de prácticas de laboratorio se tomara a (Ramírez & Zuleta 2013) estos definen *“Las prácticas de laboratorio son consideradas como una herramienta pedagógica, la cual, se comporta como un mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del carácter académico”* es decir que las prácticas de laboratorio son un instrumento de importancia para contribuir a un aprendizaje con mejores resultados académicos. Por consiguiente el laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias naturales pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad, partiendo de que la enseñanza de las ciencias naturales sostiene que el trabajo de laboratorio es una herramienta fundamental para el desarrollo de habilidades en el proceso de investigación científica. Es decir que las prácticas de laboratorio partiendo como un proceso de investigación, debe proporcionar la planificación de experimentos, previsión de resultados y confrontación entre los resultados obtenidos y los esperados. Esto quiere decir que los estudiantes deben de ir más allá de los resultados obtenidos en una práctica.

Por tanto, se hace necesario apuntar a un tipo de prácticas investigativa lo cual pretende que el alumno mantenga de manera continua indagando y de esta manera formar estudiantes que tengan la capacidad de plantear y precisar problemas, imaginar soluciones en forma de hipótesis, y diseñar experimentos de contrastación. Esto apoyado en (Gil, 1997), citado por (García & soto 2010) donde se plantea que *“El trabajo práctico de laboratorio brinda a los alumnos la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer y reconocer errores para así aprender de ellos”*.

En otras palabras las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales juegan un papel fundamental, ya que permite la interacción intelectual del estudiante con el mundo real así como la producción de conocimiento científico. De acuerdo con lo anterior dicha producción de conocimiento debe generar cambios conceptuales en los individuos por medio de la confrontación y discusión que lleven al educando a de diferentes alternativas.

3.1 FUNCIÓN DEL DOCENTE EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO CON ENFOQUE CONTRUCTIVISTA

Los docentes de ciencias naturales han realizado prácticas de manera inadecuadas mostrando en el aula de clase una enseñanza acumulativa, en la cual los conocimientos aparecen como fruto de un crecimiento lineal, por lo tanto la enseñanza de las ciencias ha requerido de una transformación metodológica la cual se basa en la afirmación de (Marín 2008) quien plantea que la experimentación en la clase de ciencias se reduce a actividades de tipo ilustrativo: ya que *“En muchos países, los maestros hacen demostraciones mientras los alumnos observan y toman notas*. Por el contrario el enfoque constructivista lleva al docente a generar prácticas de laboratorio que requieran de planificación de las actividades a desarrollar en el aula dichas actividades deben de ir destinadas a desarrollar las des-

trezas cognitivas necesarias en los estudiantes para resolver problemas científicos durante la adquisición de conocimiento. Del mismo modo “ *la posición constructivista de las prácticas de laboratorio se desarrolla dándole a la enseñanza del laboratorio la función importante de desarrollar habilidades de alto nivel cognitivo, mediante actividades centradas en los procesos de la ciencia a través del método indagatorio*”.(Flórez. 2009) citado por (Ramírez & Zuleta 2013)

Lo anterior expresa que la función del docente en las prácticas de laboratorio con enfoque constructivista debe presentar propuestas innovadoras sobre una actividad práctica basada en la resolución de un problema y teniendo en cuenta que los problemas planteados deben tener importancia para el estudiante y también ser solucionables para ellos, además estos deben tener una utilidad en el educando. Ya que las prácticas de laboratorios también actúan como un instrumento que facilita el desarrollo del pensamiento y la construcción de niveles cognitivos más altos. (Marín Quintero 2008). Por ello las prácticas orientadas a la investigación requieren de la resolución de problemas lo cual implican los siguientes criterios (Ramírez & Zuleta 2013):

- Reconocer la existencia de un problema en una situación dada
- Definir el problema
- Buscar soluciones alternativas;
- Evaluar las soluciones alternativas.
- Escoger la mejor estrategia de solución.
- Evaluar la solución para ver si hay nuevos problema volviendo al principio.

Por tanto el docente busca captar el interés de los estudiantes, creando las estrategias para generar la motivación en cada uno de ellos.

3.2 ROL DEL ESTUDIANTE EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO BAJO EL ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA

Las prácticas de laboratorio bajo el enfoque constructivista le permiten al estudiante un rol participativo, analítico, permitiendo que estos sean diseñadores, de las actividades científicas escolares desarrollando en ellos la capacidad de replantear un problema determinado. Esta posición “ *Es necesaria ya que tal actividad propicia el ejercicio de la investigación, el fomento de la autonomía intelectual y moral, el aprendizaje significativo o la memorización comprensiva, la aplicación de lo aprendido y los procesos de individualización y socialización*”. (Ramírez& Zuleta 2013). Por ello las prácticas de laboratorio constructivistas deben posesionar al estudiante como centro en la enseñanza de las ciencias naturales ya que el estudiante como centro del aprendizaje tiene mayor autonomía y responsabilidad, le permite construir conocimientos, lo estimula a realizar las investigaciones sobre el tema que se está tratando.

Finalmente, las prácticas de laboratorio bajo el enfoque constructivista de llevar al estudiante a un aprendizaje reflexivo donde este encuentre sentido al conocimiento adquirido por sí mismo. Ya que cuando los estudiantes vuelven a examinar y a interpretar las actividades de laboratorio realizadas en la primera parte del curso, son capaces de trazar paralelos significativos entre el desarrollo de su comprensión personal y el desarrollo del conocimiento científico. (Hodson 1994).

3.3 DIVERSIDAD DE PRÁCTICAS DE LABORATORIOS

Es de sumo interés mostrar en este trabajo los tipos de prácticas de laboratorios existentes, ya que se hace necesario tener en cuenta los diferentes métodos y las distintas formas utilizadas para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Por ello se plantea una clasificación de tipos de práctica según los objetivos que se pretenden alcanzar.

4. TIPOS DE LABORATORIO EN LAS ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS NATURALES

- 4.1 Expositivo:** Este tipo de laboratorio es el más popular y frecuente en la enseñanza de las ciencias naturales puesto que basado en la enseñanza inductivista y tradicionalista donde la parte verbal por parte del docente cumple la función principal de igual manera aborda una secuencia de contenidos programada por parte del docente, el cual dirige el trabajo de laboratorio de los estudiantes; en tal sentido los estudiantes solo se dejan llevar por la información que le proporciona el docente siguiendo instrucciones paso a paso las cuales están sujetadas a un manual o guión diseñado por el mismo. Teniendo lo anterior en este tipo de laboratorio los resultados están predeterminados.
- 4.2 Laboratorio Experimental:** Es un laboratorio abierto, es decir que no cierra al estudiante a una única forma de encontrar la respuesta al problema, por el contrario orienta al alumno al descubrimiento, lo cual hace que el estudiante indague. Por otro lado a experimentación en laboratorio, se lleva cabo en condiciones controladas, permite determinar la influencia de los parámetros ambientales en un espacio determinado de forma controlada y espontanea donde se requiere de una estimulación pedagógica y metodológica la cual permita abordar un problema determinado teniendo en cuenta que las actividades planteadas deben estar en la posibilidad de ser apoyada por los materiales del laboratorio.
- 4.3 Laboratorio Cooperativo:** Es donde el aprendizaje se da de manera cooperativa, es decir que los estudiantes trabajan juntos hacia un mismo objetivo, basándose en el esfuerzo del alumno por reconocer sus fortalezas

y debilidades, así mismo el trabajo constante del profesor debe ofrecer a los estudiantes situaciones en las que puedan probarse a sí mismos y llegar a conocerse mejor. Lo que se busca con este tipo de laboratorio es que el estudiante se haga responsable y consciente de su aprendizaje, para así mismo reconocer sus errores y estar siempre dispuesto a superarlos. Para ello necesario abordar diversos tipos de coordinación mediante el trabajo practico estas consisten en distribuir y organizar el trabajo delegándose cada quien su responsabilidad para un bien común.

- 4.4 Por Descubrimiento:** El proceso de aprendizaje es individual y autónomo, el estudiante es cuestionador y capaz de reconstruir el conocimiento científico a través de su relación con el medio donde él tiene la capacidad de asimilar los estímulos y datos que le proporciona el ambiente llevándolo a la una nueva información partiendo de su estructura cognitiva; mediante un descubrimiento directo no verbal a través de los propios esfuerzos del estudiante. Es un enfoque que se dirige a favorecer capacidades y habilidades para la expresión verbal y escrita como también a la imaginación, la representación mental, la solución de problemas y la flexibilidad mental.
- 4.5 Investigativo:** este enfoque realiza una práctica de laboratorio la cual se desarrolla en el estudiante habilidades, actitudes y destrezas relacionado la actividad científica, su estructura, y técnica lo cual convendría parte de una situación problemática, donde se tienen tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes para formular las situaciones problemáticas laboratorio, favoreciendo el aprendizaje reflexivo en el proceso de asimilación del contenido este tipo de prácticas presenta unos aspectos según (García & Oñate):

- a. **Presentar situaciones problemáticas abiertas** es decir no condicionar al estudiante a una única manera de dar respuesta a la situación planeada de un, con el objetivo de que los estudiantes puedan tomar decisiones para precisar.
- b. **Presentar situaciones problemáticas abiertas** esto se da cuando el estudiante indaga con base a las situaciones expuestas y se da un sentido a su estudio.
- c. **Potenciar los análisis cualitativos y significativos** ayudar a comprender y a delimitar las situaciones planteadas a la luz de los conocimientos disponibles, interés del problema y a formular preguntas operativas sobre lo que se busca.
- d. **Plantear la emisión de hipótesis y preguntas de investigación** como actividad central de la investigación científica, susceptible de orientar el tratamiento de las situaciones y de hacer explícitas, funcionalmente, las pre-concepciones de los estudiantes.
- e. **Potenciar los análisis cualitativos y significativos** los estudiantes deben elaborar la planificación de las actividades experimentales, dando a la dimensión tecnológica el papel que le corresponde en este proceso.
- f. **Plantear el análisis detenido de los resultados** debe existir una manera detallada de realizar el proceso de análisis e interpretación, de las hipótesis manejadas.
- g. **Plantear la consideración de posibles perspectivas** replanteamiento de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y así contemplar, en particular, las de posibles aplicaciones,
- h. **Pedir un esfuerzo de integración** que considere la contribución del estudio realizado a la construcción de un cuerpo coherente de conocimientos, así como las posibles implicaciones en otros campos del conocimiento.
- i. **Conceder una especial importancia a la elaboración de memorias científicas** que reflejen el trabajo realizado y puedan servir de base para resaltar el papel de la comunicación y el debate en la actividad científica.
- j. **Potenciar la dimensión colectiva del trabajo científico** organizando equipos de trabajo y facilitando la interacción entre cada equipo y la comunidad científica.

ca, representada en la clase por el resto de los equipos, el cuerpo de conocimientos ya construido (recogido en los textos) y el profesor como experto.

Por tanto, este tipo de enfoque genera resultados significativos en el estudiante debido a que el alumnado genera su propio método de actuación y el procedimiento a seguir. Ya que el estudiante se ve obligado a diseñar, desarrollar y conducir su propio experimento, formular hipótesis y predecir el resultado (Tamir, 1977).

- 4.6 Académico:** Es la práctica tradicional de laboratorio, estructurado, convergente o tipo “receta **de cocina**”, verificativo. Donde el docente es quien diseña las prácticas a realizar en el laboratorio siguiendo una estructura rígida de cada paso planteado por él. Al finalizar dichos pasos deben verificar si el resultado es el que el docente ha estructurado según la guía establecida por el maestro.
- 4.7 Prácticas Divergente:** Es una fusión entre el laboratorio académico y el experimental; donde se maneja una información primordial y general para todos los educando. El cual es inspirado en una concepción de transmisión-asimilación de conocimiento, sin embargo este tipo de laboratorio tiene una particularidad y se basa en dejar abierta con varias posibilidades de solución.
- 4.8 Enfoque De Procesos:** este tipo de prácticas de laboratorio conducen al estudiante, a actividades no adaptadas al contexto donde estos se desarrollan, puesto que este enfoque se basa en el método científico y por tanto se apoya en el desarrollo de habilidades y conocimientos conceptuales e dejando de lado indagación científica, lo cual con lleva al alumno a no realizar procesos de investigación.

4.9 Práctica por Descubrimiento: el estudiante es el centro de la práctica, y por tanto el estudiante tiene una postura autónoma. Esto busca generar en el estudiante procedimientos científicos que sirvan para la adquisición de habilidades por parte de los alumnos, y de esta forma aprender a hacer y practicar la ciencia. Este hacer y practicar ciencias debe permitir permitirá aplicar lo aprendido a situaciones nuevas; teniendo en cuenta que existen distintas formas de descubrimiento, desde un descubrimiento “puro”, casi autónomo, hasta un descubrimiento guiado, orientado por el docente. Esta última usualmente se realiza en las prácticas de laboratorio por descubrimiento en la enseñanza de las ciencias naturales ya que el docente es quien termina guiando el trabajo en las prácticas de laboratorio.

5. LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO SEGÚN LOS NIVELES DE ABERTURA

Una de las dificultades en la enseñanza de las ciencias naturales es implementar prácticas de laboratorio en las clases de química que permitan desarrollar una mejor comprensión de un concepto determinado, por tanto se hace necesario romper los paradigmas de la enseñanza tradicional y apuntar a una enseñanza-aprendizaje participativa, activa, y constructivista lleve al estudiante a un aprendizaje significativo. Por ello, la propuesta didáctica de este trabajo busca fundamentar la reflexión de las prácticas de laboratorio tradicional la cual se está presente generalmente en la enseñanza-aprendizaje de la química, es decir se trata de transformar este enfoque tradicional hacia una enseñanza-aprendizaje con enfoque constructivista, puesto que este postula que el conocimiento no puede ser trasferido de una persona a otra, sino que debe ser construido activamente en la mente de cada estudiante, a través de interacciones con el ambiente (Bodner, 1986). cit. por (Ramírez & Zuleta 2013) esto quiere decir que los docentes puedan ejercitar su creatividad y el alumno pueda construir su propio conocimiento científico escolar de manera activa. Para ello, el desarrollo de esta propuesta se realiza por medio de los niveles de abertura en la enseñanza de la química.

¿QUÉ SON LOS NIVELES DE ABERTURA EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO?

Según Schwab (1962) citado por (Valverde& llobera 2005) los niveles de abertura se describen en tres niveles de con relación a la enseñanza de actividades prácticas en el laboratorio. El nivel de abertura o de conocimiento se basa en la proporción en la que el docente facilita a) los problemas, b) las maneras y medios para afrontar ese problema, c) la respuesta a esos problemas. La cantidad de interven-

ción por parte del docente es inversamente proporcional al grado de abertura de una práctica o al grado de descubrimiento por parte del estudiante. Esto se debe a que existe una heterogeneidad en los contenidos procedimentales del alumnado, básicamente a los estudios previos de los estudiantes. De aquí la importancia de poder dar respuesta a esta heterogeneidad en el alumnado por parte del estudiante.

Por tanto, los estudiantes deben adquirir conocimientos que le permitan reducir la información que les facilita los guiones realizados por el docente, por ello el reducir la participación del profesor y hacer aumentar la participación del estudiante es lo que se denomina niveles de abertura.

En este sentido, se requiere *tanto de conocimientos teóricos, procedimentales y actitudinales*. Puesto que, el conocimiento conceptual o teórico da al estudiante un marco teórico de la situación problema, guían el diseño de las estrategias necesarias para su solución. Del mismo modo el conocimiento procedimental hace uso de conocimientos referidos a habilidades, destrezas y estrategias que sirven para la ejecución de procedimientos para dar solución a un problema determinado. Finalmente, el conocimiento actitudinal es el cual se refleja la necesaria actitud positiva hacia la ciencia (Marín Quintero 2008).

Lo anterior apunta al eje principal de esta propuesta, los niveles de abertura los cuales son los que enmarcan la propuesta. Para ello, autores como Priestley (1997) citado por (Ramírez & Zuleta 2013) proponen una escala de siete niveles de abertura para las actividades de laboratorio.

Tabla 1. Niveles de Abertura

Nivel	Título	Descripción de las actividades en el laboratorio	Proceso cognitivo requerido
1	Herméticamente cerrado	Se proporciona todos los procedimientos al alumnado. Los estudiantes apuntan los datos en los huecos reservados de un informe de laboratorio, se incluyen tablas con los datos.	Conocimiento
2	Muy cerrado	Se proporcionan todos los procedimientos. Se incluyen tabla de datos.	conocimiento
3	Cerrado	Se proporcionan todos los procedimientos a los estudiantes.	Conocimiento y comprensión.
4	Entreabierto	Se proporcionan todos los procedimientos a los estudiantes. Algunas preguntas o conclusiones son abiertas.	Comprensión y aplicación
5	Ligeramente abierto	Se proporcionan la mayoría de los procedimientos a los estudiantes y algunas preguntas o cuestiones son abiertas.	Aplicación
6	Abierto	Los estudiantes desarrollan sus propios experimentos. Se les proporciona una lista con el material. Muchas preguntas o conclusiones son abiertas.	Análisis y síntesis
7	Muy abierto	A los estudiantes se les indica un problema que tienen que resolver (o que ellos mismos proponen) los estudiantes realizan el procedimiento y sacan sus propias conclusiones.	Síntesis y evaluación.

Tomado de: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/73532/84740>

6. METODOLOGÍA

En este punto se presenta el desarrollo de la propuesta metodológica de este trabajo de investigación, el cual se desarrollara mediante una metodología de carácter cualitativo donde según (Hernández, et al, 2008) cit. por (Ramírez & Zuleta) “*es una técnica donde se utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, por lo tanto, el análisis de datos no es estadístico*”. Es decir en este tipo de análisis no se procesa números ni cantidades, por el contrario se procesa palabras, contenidos y significados. Caracterizada por tener un enfoque exploratorio y descriptivo. Por lo tanto esta metodología se dividirá en tres momentos para mayor descripción de la propuesta planteada. En la investigación cualitativa, lo que se espera al final es una descripción tersa, una comprensión experiencial y múltiples realidades.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS 3 MOMENTOS DE LA PROPUESTA

6.1.1 Momento # 1 Revisión Bibliográfica

El primer momento de la propuesta de este trabajo describe la manera como se llegó a la construcción de la pregunta problema de dicho documento; esto se llevó a cabo por medio de la indagación de documentos, dichos documentos apuntan a las diferentes problemáticas en la enseñanza de las ciencias naturales específicamente a las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química. No obstante, la revisión bibliográfica brinda la ventaja de recoger todas aquellas citas que aportan información valiosa acerca del objeto de estudio. Teniendo en cuenta, que es importante comprender que la revisión debe partir de una idea que justifique el interés por la problemática abordar. Es por ello que es necesario documentarse para poder encontrar la manera de como plantear un problema de investigación. Ayudando a recopilar información sobre un tema específico.

6.1.2 MOMENTO # 2 CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL

En este segundo momento, se muestra la manera como se realizó la construcción conceptual desde el concepto de sustancia en la enseñanza de la química. Para esta construcción se buscó material conceptual, donde se encontró información acerca del significado de sustancia y su relación con otros conceptos encontrando que se presenta en los estudiantes distorsiones conceptuales. Por ello, se diseña una propuesta pedagógica ya que esta es una de las formas de poder generar un cambio en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, por tal razón se plantea una propuesta que permita mejorar la enseñanza-aprendizaje del concepto sustancia tanto conceptualmente como pedagógicamente.

6.1.3 MOMENTO # 3 ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta de trabajo se enmarca en los niveles de abertura en el desarrollo de las prácticas de laboratorio donde se busca que el estudiante tenga más participación y el docente tenga menos intervención en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, con el fin de obtener resultados significativos donde el proceso de construcción es fundamental para alcanzar un significativo en su desarrollo cognitivo. Esto *“constituyen una alternativa a las practicas expositivas, en donde los resultados no se conoce, el nivel de abertura es mayor, el alumno genera su propio método de actuación y procedimiento, el estudiante se ve obligado a diseñar, desarrollar y conducir su propio experimento, formular hipótesis y predecir el resultado”* (Tamir, 1977). Citado por (Ramírez & Zuleta 2013).

A continuación se presentan las fases que contiene la propuesta diseñada a partir de las prácticas de laboratorio.

6.2 Fase de Iniciación (Ideas Previas)

¿Para que el uso de las ideas previas?

En esta propuesta las ideas previas se utilizan como punto de partida para indicar, el estado de conocimiento del estudiante en cuanto al tema a tratar con el fin de saber la profundidad del saber del alumno, las debilidades y las fortalezas frente al mismo.

¿Cómo se abordaran las ideas previas?

En esta etapa los estudiantes proponen sus ideas por un periodo de tiempo determinado, procurando recoger el mayor número de ideas concerniente al concepto. Esto se llevara a cabo por medio de una lluvia de ideas en las cuales cada participante debe proponer libremente opiniones acerca del concepto, el docente tomara nota de las intervenciones en la pizarra a la vista de todos los participantes, creando así una lista con ideas preseleccionadas, de las cuales finalmente se procederá a elegir varias respuestas entre las cuales deben estar algunas relacionadas con el concepto y otras con errores conceptuales acerca del mismo. De la misma manera se plantea un test corto, el cual se utilizara con el objetivo de saber la profundidad de conocimiento acerca del tema; en dicho test se trataran preguntas acerca de los conceptos básicos relacionados con el concepto de sustancia como es el caso de materia, mezclas, elementos, y compuestos. Las anteriores herramientas van a permitir que el docente tenga un bosquejo acerca del conocimiento que poseen los estudiantes.

6.3 Fase de Afianzamiento

Después de tener claras las concepciones de los estudiantes se espera que en esta fase se afiancen los conceptos que están relacionados con el concepto de sustancia o en su defecto se corrijan las dificultades existentes. Proponiendo las prácticas de laboratorio basadas en los niveles de abertura, como una alternativa se realiza un afianzamiento de ideas por medio de los niveles de abertura antes mencionados.

7. PROPUESTA DE TRABAJO PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO SUSTANCIA

Se desarrollan 10 prácticas de laboratorio en la cual se desarrollaran diferentes contenidos que permitan la construcción del concepto de sustancia. Las prácticas se desarrollan con la intención de abordar conceptos relacionados al de sustancia y así suplir la necesidad conceptual de los contenidos. Estos temas son: Materia y sus propiedades, mezclas, elementos y compuesto

De igual forma se manejan prácticas basadas en es los 7 niveles de abertura mencionados anteriormente, es de resaltar que cada practica hace referencia a un nivel, teniendo en cuenta que se pueden repetir en determinados momentos.

7.1 Práctica # 1 La Materia y sus Propiedades (El Volumen)

PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA MATERIA: Son propiedades distintivas de las sustancias que se observan cuando se combinan con otras, es decir se forman otras nuevas. Son aquellas en las que las sustancias se transforman en otras, debido a que los átomos que componen las moléculas se separan formando nuevas moléculas

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA: Las Propiedades Físicas de la Materia son aquellas en las que se mantienen las propiedades originales de la sustancia tales como Masa, Peso, Volumen que son propiedades generales de la materia y la Densidad que corresponde a una propiedad específica de la materia.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

El papel del docente es realizar la pregunta problema, planificación del experimento, procedimiento de la practica el alumno y la conclusión, el estudiante tan solo realiza los resultados de la tabla final teniendo en cuenta el ejemplo planteado por

el docente. Esta práctica corresponde a un nivel de abertura # 1 (Herméticamente cerrado).

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Sabes cómo calcular el volumen de objeto sólido?

MATERIAL

- Probeta

Objetos a pesar:

- Trozo de madera
- Moneda
- Trozo mármol

PROCEDIMIENTO

Se trata de medir el volumen de diversos objetos. Ahora medir el volumen de los líquidos es fácil, ya que ocupan el espacio total del recipiente. Piensa un poco en cómo medir el volumen de los objetos sólidos.

- Añadimos agua en una probeta hasta aproximadamente la mitad de su capacidad. Anotamos el volumen que indica. (V_i)
- Añadimos el objeto cuyo volumen vamos a calcular. Anotamos el valor alcanzado por el agua. (V_f)
- El volumen del objeto corresponde a la diferencia entre el volumen alcanzado por el agua con el objeto sumergido y el volumen de agua inicial.

PREGUNTA ORIENTADORA:

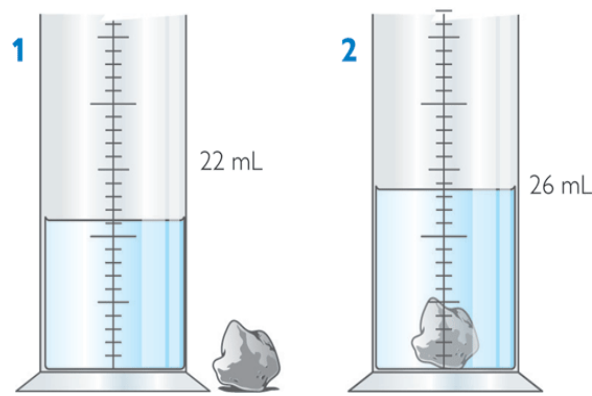
¿Cómo medimos el volumen del objeto sólido?

EJEMPLO

Paso # 1

Medir el volumen inicial del agua en una probeta (en este caso es 22 mL)

Figura 1. Medición de Volumen.



Tomado de: www.primariaexperimentos.blogspot.com/2010/11/medición-de-solidos.iregulares.html?m=1

Nota: solo presten atención a la probeta sin el sólido) (en este caso es un sólido irregular una piedra.

2) Introduzcan el sólido (coloquen la probeta de forma inclinada para no salpicar)
3) Ahora midan el volumen del agua en la probeta (en este caso queda en 26 mL)
solo presten atención a la probeta con el sólido)

4) Teniendo el volumen inicial (abreviado V_i) y el volumen final (abreviado V_f)
bueno ahora hacen esto [color]

Le restan al V_f el V_i

$$V_f - V_i = 22 - 26 = 4 \text{ mL}$$

R.) En este caso el volumen del sólido es 4 mL

Siguiendo el ejemplo calcular el volumen de los siguientes objetos

Objetos a determinar el volumen: trozo de madera, moneda, trozo mármol.

En esta tabla se deberán colocar el resultado del volumen calculado de los objetos anteriormente mencionados

Tabla 2. Resultado de los Volúmenes calculados

OBJETO	VI (mL)	VF (mL)	VF-VI (mL)

Fuente: Elaboración propia

INFORME FINAL: En el informe final deberá aparecer los resultados de la práctica, las operaciones, los cálculos matemáticos, datos obtenidos incidencias etc. se entregan en un informe final el cual se sirve de elemento de evaluación de la práctica realizada debe incluir lo siguiente:

- **Nombre de la práctica**
- **Número de la práctica**
- **Nombre del estudiante**
- **Material usado**
- **Descripción del procedimiento que ha seguido**
- **Tabla con los datos obtenidos**
- **Representación gráfica correctamente presentada**

CONCLUSIÓN: Teniendo en cuenta que el nivel de abertura en esta práctica es el # 1 (Herméticamente cerrado) se sugiere se realicen las conclusiones bajo los

parámetros del nivel de abertura, en donde el proceso cognitivo requerido del estudiante se limita solamente a obtener conocimiento, por ende se puede realizar la conclusión a partir de un cuestionario.

7.2 Práctica # 2 ¿Cómo medir la densidad?

FUNDAMENTO: La densidad es una propiedad física de la materia conocida como propiedad intensiva o específica, es decir que es independiente de la masa o de la cantidad de muestra que se está analizando, se puede observar y medir sin transformar la identidad y la composición de la sustancia. La densidad se utiliza ampliamente para caracterizar las sustancias.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL ABERTURA

El docente en esta práctica plantea el experimento lo diseña e incluye tabla de datos # 2 la cual es una muestra de que la densidad varía dependiendo el material esta tabla es planteada por el docente, por lo cual el papel del estudiante solo se limita hallar los resultados y deben desarrollarlo en la tabla # 1, por ende el nivel de abertura es # 2 (Muy cerrado)

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Es posible medir la densidad de los líquidos?

La densidad de los líquidos se mide de una manera similar a como se midió la densidad de los sólidos. En este caso también se emplearán dos métodos: el del picnómetro y el de la probeta, es necesario tener en cuenta la temperatura porque ésta influye en el valor de la densidad: a medida que aumenta la temperatura, la densidad del líquido se hace ligeramente menor.

Un picnómetro es un frasco pequeño de vidrio de volumen exacto y conocido (V_p). Se pesa vacío (w_p), luego se llena completamente (incluido el capilar) con el líquido cuya densidad se desea determinar y finalmente se pesa (w_{pl}). Con estos datos se puede calcular la densidad del líquido:

Figura 2. Picnómetro.



Tomado de: www.docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabquimico/02practica/practica03.html

MATERIALES

- Líquidos: etanol, butanol, hexano, o-xileno, cloroformo
- Soluciones: NaCl (ac) de diferentes concentraciones
- Balanza
- Probeta
- Picnómetro

PROCEDIMIENTO

Determinación de la densidad por el método del picnómetro

Se usará el picnómetro para medir la densidad de cada líquido. Enjuague primero el picnómetro con un poco del líquido de interés antes de llenarlo. La densidad se calcula por medio de la ecuación:

Volumen del picnómetro (V_p): _____ m

Determinación de la densidad por el método de la probeta

Se pesa la probeta vacía y seca (w_o), enseguida se llena con $V = 5.00$ mL del líquido problema y luego se pesa todo el conjunto (w_f). La diferencia $w_f - w_o$ corresponde a la masa del líquido.

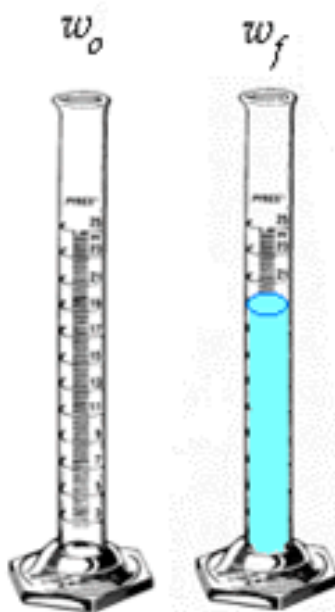
Entonces:

$$d_L = (w_f - w_o) / V$$

Temperatura del líquido (T): _____ °C

Peso de la probeta vacía (w_o): _____ g

Figura 3. Medición de densidad con Probeta



Tomado de: www.dc229.4shared.com/doc/T39-yQXD/preview.html

PROBETA

Tabla 3. Datos obtenidos con el picnómetro y la probeta

Líquido	método picnómetro		método probeta	
	wpl (g)	wpl- wp (g)	wf (g)	wf - wo (g)
Aceite				
Jugo de naranja				
Leche				
Alcohol				
Vinagre				

Fuente: Elaboración propia.

En la esta tabla se puede observar que la densidad de las sustancias varían dependiendo del material

Tabla 4. Variación de Densidad

SUSTANCIA O MATERIAL	DENSIDAD (GR/CM3)
Sangre	1.06
Glicerina	1.26
Agua	1.0
Agua de mar	1.03

Fuente: Elaboración propia.

INFORME FINAL: Además de lo requerido en el informe de la práctica anterior el estudiante debe añadir a este informe lo siguiente:

- compara la pérdida aparente con el peso del cuerpo y la pérdida del peso del líquido desplazado ¿coincide en todo los casos?

CONCLUSIÓN: se pretende que la conclusión de esta práctica apunte al nivel de abertura # 2 (muy cerrado) donde se sugiere que el estudiante se base en el desarrollo de procedimientos lo cual lleva a fortalecer las destrezas del estudiante en la práctica.

7.3 Practica # 3 Tipos De Mezclas

FUNDAMENTO:

La mayor parte de la materia de nuestro planeta se encuentra en forma de mezclas. Es decir, esta materia es la combinación de dos o más sustancias que permanecen juntas, pero mantienen sus propiedades originales.

Una mezcla HETEROGÉNEA es aquella en la que se puede distinguir sus componentes. Una mezcla HOMOGÉNEA es aquella en la que no se pueden distinguir sus componentes.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE APERTURA

El papel del docente en esta práctica es plantear la pregunta problema, proporcionar los materiales y realiza las conclusiones, es decir el estudiante solo se basa a lo que el docente muestra en el desarrollo de la práctica, por ende el estudiante solo se limita a dar respuestas a la tabla y al final informe por la práctica realizada con los puntos requeridos. Nivel de abertura # 3 (cerrado)

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Iguales o diferentes?

MATERIAL:

- Recipiente de cristal.
- Un puñado de arroz, lentejas y garbanzos.
- Vaso de precipitado.

- Cucharilla.
- Agua.
- Sal.

PROCEDIMIENTO:

- Echar el arroz, las lentejas y los garbanzos en un recipiente de cristal llenamos con agua un vaso de precipitado y añadimos una cucharada de sal.
- Observamos cómo sobre el tamiz quedan las partículas más gruesas y pasan las Partículas de grano más fino.

Ejemplo:

Figura 4. Mezcla Homogénea y heterogenia



Tomado de: www.areaciencias.com/quimica/homogeneas-y-heterogeneas.html

Antonio y Sara están realizando mezclas:

Antonio prepara una mezcla heterogénea pues los componentes utilizados se pueden diferenciar a simple vista.

Sara prepara un tipo de mezcla homogénea pues sus componentes no se pueden distinguir ya que se encuentra disuelto de manera unificada.

Teniendo en cuenta la práctica desarrollada realiza la siguiente actividad.

Marca con una x el tipo de mezcla que se forma en la tabla siguiente.

Tabla 5. Tipos de mezclas.

MEZCLA	HOMOGENEA	HETEREOGENEA
Agua con sal		
Parafina y agua		
Arena y agua		
Aire de la atmosfera		
Cloro en agua		

Fuente: Elaboración propia.

INFORME FINAL:

- **Nombre de la práctica**
- **Número de la práctica**
- **Nombre del estudiante**
- **Material usado**
- **Descripción del procedimiento que ha seguido**
- **Tabla con los datos obtenidos**
- **Representación gráfica correctamente presentada**

CONCLUSIONES: se sugiere que las conclusiones presentadas en este nivel correspondiente al # 3 (cerrado), debe estar orientado a la parte procedimental de la enseñanza-aprendizaje, por ello se deben generar situaciones que desarrollen el aprendizaje por procedimiento.

7.4 Practica: # 4 Clasificación de Mezcla Homogéneas o Heterogéneas

FUNDAMENTO: La mezcla es un sistema formado por dos o más sustancias, cada una de las cuales conserva sus propiedades y características. Se pueden separar por métodos físicos tales como la filtración, evaporación, decantación, entre otros.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

El docente proporciona los materiales, plantea y diseña la practica el estudiante solo debe responder la tabla y las preguntas al final de la práctica, por lo tanto el nivel de abertura es # 3 (cerrado)

Materiales utilizados:

- Azúcar
- Sal de cocina
- Aceite
- Harina
- Beaker
- Agua
- Kerosene
- Limadura de hierro
- Agitador
- Alcohol

Procedimiento:

1. Tome 8 beakers (o vasos plásticos) y numéralos del 1 al 8, en cada uno escriba el nombre de las sustancias usadas.
2. Prepara las siguientes mezclas y observa los resultados.
 - a. Agua + aceite.

- b. Kerosene + alcohol.
 - c. Agua + harina.
 - d. Hierro + agua.
 - e. Sal de cocina + agua.
 - f. Agua + azúcar.
 - g. Azúcar + alcohol.
 - h. Aceite + kerosene + alcohol
3. Agite bien las sustancias para que se mezclen, déjalo reposar.
 4. Analiza las mezclas preparadas y completa el siguiente cuadro.

A continuación, dos actividades que se utilizaran para reforzar la practican.

Actividad # 1

Tabla 6. Clasificación de Mezclas

Nombre de los componentes	¿Se disolvieron las Sustancias?	¿Qué tipo de mezcla es?
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Fuente: Elaboración propia

Actividad # 2

PROCEDIMIENTO

Rotulamos siete (7) tubos de ensayos (13 x 100 mm). Luego medimos aproximadamente 2 mL de las muestras líquida desconocidas con la ayuda de un cilindro graduado de 25 mL y los colocamos en un tubo de ensayo diferente para cada muestra.

Repetimos este procedimiento con las muestras líquidas restantes.

Si la muestra es sólida, las depositamos sobre un vidrio reloj una pizca de muestra.

Clasificamos cada muestra en homogénea o heterogénea, tomando en cuenta el número de fases observables.

RESULTADOS

Tabla 7. Resultado de las mezclas

Clasificación	Número de Muestra						
Muestra Homogénea							
Muestra Heterogénea							

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSION: se sugiere que la conclusión en esta práctica basada en el nivel de abertura # 4 (ligeramente abierto) debe presentar conclusiones abiertas para ello se plantean las siguientes preguntas:

Escribe tú significado para mezcla homogénea y para mezcla heterogénea

¿Una sustancia es de apariencia homogénea? Argumenta

Escribe diferencias entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea

7.5 Práctica # 5 Técnicas de Separación de Mezclas

FUNDAMENTO: En la naturaleza la mayoría de las sustancias se presentan formando parte de mezclas. En esta práctica vamos a aprender algunas sencillas técnicas de separación de mezclas para obtener las sustancias separadas, así pues las mezclas homogéneas y heterogéneas se pueden separar por medios físicos y suelen darse en nuestro contexto cotidiano. En esta práctica solo se toman tres métodos de separación filtración, evaporación y decantación.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

- El papel del docente es plantear preguntas problemas y plantear el experimento y el estudiante realiza la experiencia planteada por el docente al final de la práctica y también el estudiante debe realizar la conclusión a partir de su propia experiencia de separación. El nivel de abertura abordado es # 4 (Entre abierto).

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Cómo podemos separar sustancias utilizando algunos métodos?

MATERIAL

- Mezcla heterogénea de arena y agua.
- Papel de filtro.
- Embudo de vidrio.
- Vasos de precipitado.
- Agua.

Procedimiento:

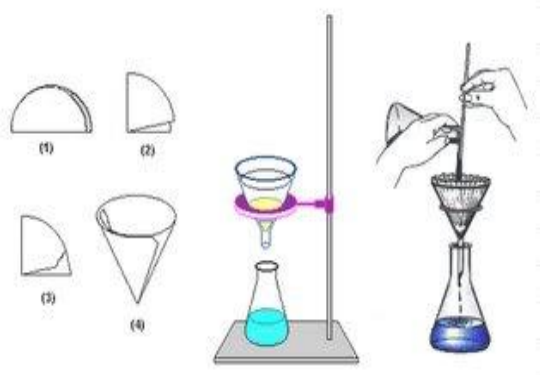
- Si partimos de una mezcla de arena y sal, vamos a proceder primero la arena de la sal, basándonos en que la sal es soluble en agua y la arena no lo es.
- Añadimos agua a la mezcla y agitamos hasta que desaparezca la sal.
- Una vez hecho esto, colocando un embudo con papel de filtro, haremos pasar la mezcla y la arena queda retenida en el papel de filtro, mientras que la sal y el agua atraviesan el papel de filtro.

- Primero recortamos una circunferencia del tamaño semejante al del embudo de papel de filtro.
- Colocamos el papel en el embudo y ponemos el embudo sobre un vaso de precipitado.
- Hacemos pasar la mezcla y obtenemos la arena separada.
- Para obtener la sal, que sí está disuelta, tenemos que utilizar un cristalizador que dejaremos en un lugar templado sin mover en absoluto, para así observar la cristalización de la sal o cloruro de sodio en cristales. Hay que esperar unos días, según la concentración de la disolución y la temperatura. Esta parte de la práctica debe realizarse en casa días antes como ejemplo sencillo de cristalización, deben traer a la práctica los cristales de sal, por ello no se considera necesario repetir el proceso.

TÉCNICAS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS

La FILTRACIÓN consiste en: es aplicable para separar un sólido insoluble de un líquido se emplea una malla porosa tipo colador, la mezcla se vierte sobre la malla quedando atrapada en ella el sólido y en el otro recipiente se depositara el líquido, de ese modo quedan separados los dos componentes.

Figura 5. Separación de Mezcla por Filtración



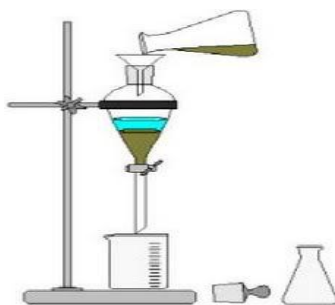
Tomado de: www.docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabbquimico/02practicass/practica07.html

La DECANTACIÓN consiste en: en un proceso físico de separación de mezclas, especial para separar mezclas heterogéneas, estas pueden ser exclusivamente líquido – líquido o sólido – líquido.

Esta técnica se basa en la diferencia de densidades entre los dos componentes, que hace que dejándolos en reposo se separen quedando el más denso arriba y el más fluido abajo.

Para realizar esta técnica se utiliza como instrumento principal un embudo de decantación, que es de cristal y está provisto de una llave en la parte inferior.

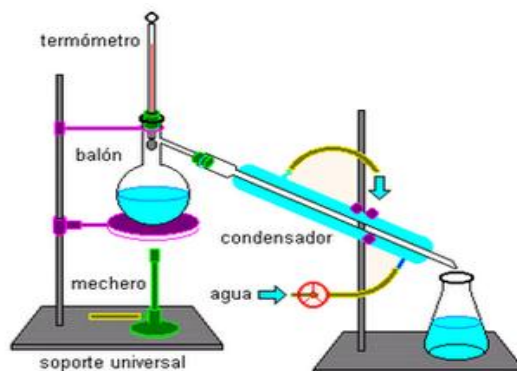
Figura 6. Separación de Mezcla por Decantación



Tomado de. www.mezclasy.blogspot.com/2011/10/mezcla-y-soluciones.html?m=1

La EVAPORACIÓN consiste en: en un sólido soluble y un líquido por medio de temperatura de ebullición la cual evaporara completamente y luego por condensación se recuperara el líquido mientras que el sólido quedara a modo de cristales pegado en las paredes del recipiente. Es necesario que los líquidos lleguen a punto de ebullición.

Figura 7. Separación de Mezcla por Evaporación



Fuente: <http://quimicalibre.com/separacion-de-mezclas-ii/>

OBSERVACIONES:

- El embudo de decantación debe estar bien cerrado para evitar pérdida durante la agitación
- Tener cuidado con algún desprendimiento, destapar de vez en cuando el embudo de decantación.

Después de esto se le pide al estudiante que realice una experiencia personal basada en la práctica siguiente:

CONCLUSION: Se sugiere que el estudiante a partir de la siguiente experiencia realice sus propias conclusiones ya que el nivel de abertura es # 4 (entre abierto), teniendo en cuenta que en este nivel se debe llevar al estudiante a que pueda dar respuesta a situaciones abiertas.

Experiencia

Coloca agua en un vaso de precipitados o recipiente, y calienta hasta que el agua ebulle.

Describe lo que ocurre

Coloca un pedazo de periódico sobre el recipiente, y espera unos minutos; ¿qué ocurre con el periódico? ¿Por qué?

¿Para una sustancia homogénea que tipo de separación utilizarías y por qué?

7.6 Práctica # 6: Separación de Mezclas

FUNDAMENTO: es importante tener claridad de las técnicas de separación de mezcla para que el estudiante reconozca como separar las sustancias dependiendo el tipo de mezcla.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

En esta práctica el docente proporciona el procedimiento del experimento y permite que el estudiante pueda reflexionar acerca de lo que está realizando y en ese sentido debe dar respuestas a las preguntas desde su punto de vista y teniendo en cuenta lo observado del experimento. Nivel de abertura # 5 (ligeramente abierto)

MATERIALES

- Agua
- Sal
- filtro (de café)

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Por qué es importante separar sustancias mediante el proceso de filtración?

PROCEDIMIENTO

Calentar medio vaso de agua y añadir sal hasta que ya no se disuelva más y quede en el fondo. (Filtrar la disolución). Continuar calentando la disolución obtenida hasta reducir su volumen a la mitad dejar enfriar en un plato durante varios hasta que se evapore toda el agua

¿Al filtrar que queda retenido en el filtro? ¿Por qué?

¿Qué es lo que queda en el plato al final?

¿Forma pequeños cristales?

¿En qué actividades cotidianas utilizamos este método? ¿Y cómo?

¿Cuál es el principio en que se fundamenta éste método?

CONCLUSION: Esta práctica corresponde al nivel de abertura # 5 (ligeramente abierto) por tanto se sugiere que a partir de la actividad que se presenta a continuación, se generen situaciones abiertas y a la vez los estudiantes puedan concluir la práctica de manera reflexiva.

Indica para cada uno de los pasos siguientes

- técnicas de separación a emplear
- las propiedades en que se basan
- el material de laboratorio y procedimiento que utilizarías
 - Barro seco con limadura de hierro
 - Alcohol y agua
 - Aceite y agua
 - Sal y agua
 - Arena y sal

Nota: A partir, de los resultados presentados el estudiante debe sacar sus propias conclusiones.

7.7 Practica # 7 Elementos Químicos

FUNDAMENTO: Es una sustancia que por ningún procedimiento, ni físico ni químico, puede separarse o descomponerse en otras sustancias más sencillas. Es decir, es una sustancia pura que no se puede descomponer en otra sustancia más sencilla utilizando métodos químicos. Está compuesto de un tipo o clase de átomo que se distingue por su número atómico (Z), que corresponde al número de protones en su núcleo. Ese número de protones coincide con el de electrones cuando el átomo es neutro. También se dividen en metales y no metales; los metales conducen el calor y la electricidad, son maleables (se pueden golpear para formar láminas delgadas) y dúctiles (se pueden estirar para formar alambres). Todos son sólidos a temperatura ambiente con excepción del mercurio por el contrario Los no metales varían mucho en su apariencia no son lustrosos y por lo general son malos conductores del calor y la electricidad.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

El papel del docente en esta practicas realizar la pregunta problema , proporcionar materiales y algunas actividades dentro de la práctico, No obstante los estudiante realizan su propio experimento , es decir el estudiante va a hacer su propio procedimiento resultados y conclusiones, por ende el nivel de abertura es el # 6 (Abierto)

PRACTIQUEMOS CON ALGUNOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIODICA

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Qué importancia tiene el oxígeno como elemento químico?

MATERIALES

- Listado de materiales
- 6 Vasos de precipitado de 50 ml.

- Matraz de lavado con agua destilada
 - Mechero Bunsen
 - Pinzas
 - Probeta de 10 mililitros
- sustancias Fe, Al, I, Cu, Ca, O

- si deseas puedes añadir otros elementos de la tabla periódica en los materiales planteados por el docente.

Los estudiantes deben realizar su propio experimento haciendo uso de los materiales presentados y deben dar respuestas a las siguientes preguntas:

Ten en cuenta la siguiente tabla.

Tabla 8. Características de Metales y No Metales

CARACTERÍSTICAS DE LOS METALES	CARACTERÍSTICAS DE LOS NO METALES
Los metales tienen características únicas. La característica más obvia es que, a excepción del mercurio, son sólidos a temperatura ambiente. También son relativamente densos, susceptibles a la corrosión, conducen la electricidad y calor, son dúctiles (se pueden convertir en los cables) y maleables (pueden convertirse en láminas).	Estos elementos son bien gaseosos o sólidos a temperatura ambiente y no comparten características comunes con los metales. Ellos no conducen calor o electricidad y tienen bajas densidades. Los no metales sólidos también se rompen fácilmente, y no se pueden convertir en cables o láminas.

Fuente: elaboración propia.

NOTA: La tabla propuesta anteriormente debe tenerse en cuenta para dar respuesta a las preguntas planteadas por el docente. Menciona elementos metales y no metales de tu experimento

Tabla 9. Lista de Metales y No Metales

METALES	NO METALES

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla de manera organizada el estudiante debe presentar su experimento de manera generalizada

Tabla 10. Experimento propuesto por el estudiante

Materiales	Procedimiento	Resultados	Conclusiones

Fuente: elaboración propia.

El estudiante debe responder de manera abierta las preguntas planteadas por el docente.

¿Qué relación existe entre una sustancia y un elemento químico?

¿Nombre 5 elementos que se pueden encontrar en el cuerpo humano?

¿Menciona algunos elementos químicos de tu vida cotidiana y explica como lo utilizas o que función presentan en tus actividades diarias?

Actividad # 1

Escribe el nombre de los siguientes elementos, indicando su posible valencia.

Tabla 11. Elementos Químicos

SIMBOLO	NOMBRE	VALENCIA	SIMBOLO	NOMBRE	VALENCIA
O			Zn		
He			B		
Mg			Sb		
Mn			Cu		
Sn			Sr		

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSION: para la realizar la conclusión de esta práctica la cual corresponde al nivel # 6 (Abierto) nivel en el cual los estudiantes deben desarrollar respuesta haciendo uso cognitivo de sus habilidades. Y por último se plantea una pregunta reflexiva la cual busca que el estudiante reflexione acerca del conocimiento adquirido.

Elaborar un resumen que contenga lo siguiente: Clasificación periódica de los elementos. Criterio actual empleado para esa clasificación. Periodo. Grupo, sub-grupo, familia. Clase y tipos de elementos. Metales y no metales.

NOTA: pregunta reflexiva: ¿Desde tu punto de vista qué importancia tienen los elementos químicos en la vida del ser humano?

7.8 Práctica # 8 Compuestos Químicos

FUNDAMENTO: Los compuestos químicos hacen referencia a una sustancia formada por la unión de dos o más elementos de la tabla periódica. Una característi-

ca esencial es que tiene una fórmula química. Por ejemplo, el agua es un compuesto formado por hidrógeno y oxígeno en la razón de 2 a 1 (en número de átomos).

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

En esta práctica el docente solamente presentará un listado de compuestos químicos en una tabla de datos y propone una pregunta problema, puesto que el estudiante en esta práctica tiene mucha más participación y autonomía dado que debe realizar su propio experimento por ende deben diseñar, analizar, proponer, plantear y solucionar a partir de sus propias capacidades. Esta práctica se realiza en grupos de 3 estudiantes con el fin de que allí un aprendizaje colaborativo y puedan desarrollar su parte propositiva y reflexiva, por ello el nivel de abertura es # 6 (Abierto)

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Es lo mismo carbón que carbono?

- De acuerdo a la lista de fórmulas químicas de productos utilizados en lo cotidiano que aparecen en el cuadro, trata de buscar semejanzas, y agrupar las fórmulas de los compuestos de acuerdo a características parecidas.

Tabla 12. Agrupación de Elementos

NOMBRE COMÚN	compuesto responsable de su actividad	Fórmula química del compuesto activo	Para qué se utiliza	Agrupación
Sal	Cloruro de sodio	NaCl	Sazonador	
Cal viva	Oxido de calcio	CaO	Producción de cal apagada	
Agua	Agua pura	H ₂ O	Beber, lavar	
polvo de hornear	Bicarbonato de sodio	NaHCO ₃	Antiácido, extinguidor de fuego	
leche de magnesia	Hidróxido de magnesio	Mg(OH) ₂	Antiácido y laxante	
Anestesia	Dióxido de nitrógeno	N ₂ O	Anestésico	
Amoniaco	Amoniaco	NH ₃	Desinfectante	
Hielo seco	Dióxido de carbono	CO ₂	Extinguidor de fuego	
Cal apagada	Hidróxido de calcio	Ca(OH) ₂	Neutralizar terrenos ácidos	

Fuente: Elaboración propia.

- Diseñar experiencias sencillas donde se utilice 5 de los compuestos mencionados en anteriormente en la tabla y dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cuál es su utilidad en lo cotidiano? Explica la manera como se utiliza

¿De qué forma te afecta y de qué forma te favorece?

CONCLUSION: La conclusión de esta práctica que se encuentra enmarcada en el nivel de abertura # 6 (Abierto) a punta a una enseñanza-aprendizaje basada en la construcción y reflexión del conocimiento, por ello se plantea el siguiente ítem.

NOTA: pregunta reflexiva ¿Por qué algunos compuestos dan otros compuestos distintos? Tales como el carbón. Explica tu respuesta

7.9 Practica # 9 Diferencia Entre Compuestos Orgánicos e Inorgánicos

FUNDAMENTO: Todos los compuestos orgánicos utilizan como base de construcción al átomo de carbono y unos pocos elementos más, mientras que en los compuestos inorgánicos participan a la gran mayoría de los elementos conocidos. En su origen los compuestos inorgánicos se forman ordinariamente por la acción de las fuerzas fisicoquímicas: fusión, sublimación, difusión, electrolisis y reacciones químicas a diversas temperaturas. La energía solar, el oxígeno, el agua y el silicio han sido los principales agentes en la formación de estas sustancias.

Las sustancias orgánicas se forman naturalmente en los vegetales y animales pero principalmente en los primeros, mediante la acción de los rayos ultravioleta durante el proceso de la fotosíntesis: el gas carbónico y el oxígeno tomados de la atmósfera y el agua, el amoníaco, los nitratos, los nitritos y fosfatos absorbidos del suelo se transforman en azúcares, alcoholes, ácidos, ésteres, grasas, aminoácidos, proteínas, etc.

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

En esta práctica el estudiante debe proponer su propio experimento, y así poder dar respuestas a la pregunta planteadas por el docente desde su propia perspectiva y diseño experimental, por ello el nivel de abertura es el # 6 (Abierto)

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Los compuestos orgánicos tienen influencia en tu vida diaria?

MATERIAL

- Gradilla - Dos vasos de precipitados de 250 mL
- Dos capilares - Un tubo de ensayo con desprendimiento lateral
- Manguera - Dos termómetros
- Seis tubos de ensayo - Perlas de vidrio o arena
- Alambre de cobre delgado

REACTIVOS

- Éter - Urea - Naftaleno
- Agua - Aceite - Aceite Mineral
- Etanol - Benceno - Ácido esteárico
- Cloruro de Sodio - Nitrato de Plomo - Permanganato de Potasio

Tabla 13. Compuestos Orgánicos e Inorgánicos

No. TUBO	SUSTANCIA	DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Fuente: elaboración propia.

1. ¿Qué puedes deducir de la solubilidad de los compuestos orgánicos?
2. ¿crees tú que el etanol siendo un compuesto orgánico se disuelve en agua?
3. ¿Desde tu punto de vista qué relación hay entre polaridad y solubilidad?

CONCLUSIÓN: Se propone que para realizar la conclusión de esta práctica correspondiente al nivel de abertura # 6 (Abierto), el estudiante debe responder el siguiente cuadro haciendo uso de su capacidad de comprensión; así mismo debe dar respuesta a la pregunta reflexiva que se presenta al final de la conclusión. De manera abierta.

Marca en el siguiente cuadro las sustancias soluble y no soluble según corresponda.

Tabla 14. Sustancias Solubles y No Solubles

COMPUESTOS	SOLUBLE	INSOLUBLE
Aceite de Maíz		
Ácido Acético		
Acetona		
Detergentes		
Metano		
Benceno		

Fuente: elaboración propia.

NOTA: Pregunta reflexiva: ¿Por qué crees que es necesario disolver algunas sustancias? Justifica tu respuesta

OBSERVACIONES PARA LA REALIZAR LA PRÁCTICA:

- Utiliza los guantes obligatoriamente en el manejo de los productos químicos
- Tanto aparatos como reactivos han de estar lejos del borde de la mesa.
- Cuando mezcles productos generalmente deberes hacerlo en cantidades pequeñas y despacio
- Evite el trasvase de los reactivos a otros envases ya que generalmente, los envases originales son los más apropiados para cada producto en particular, además debe llevar las etiquetas originales que indiquen el nombre del reactivo, rotulaciones de peligrosidad y contenido.

7.10 Práctica # 10 Sustancias

FUNDAMENTO: se entiende por sustancia los elementos químicos y sus compuestos en estado natural o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto. El azúcar es una sustancia natural, orgánica que es producida por determinadas plantas, como la remolacha azucarera y la caña de azúcar. Como ocurre con las sustancias orgánicas, en principio puede arder, pero en el caso de esta sustancia, al aplicar una llama, primero se descompone y luego se carboniza, convirtiéndose en un líquido oscuro y muy viscoso

PAPEL DEL DOCENTE-ESTUDIANTE-NIVEL DE ABERTURA

El Docente realiza dos preguntas iniciales las cual van a permitir al estudiante conocer que deben realizar su propia práctica de laboratorio donde el estudiante debe dar respuesta y a las preguntas planteadas por el docente, dejando claro que el estudiante es quien va a diseñar, proponer, planificar su propia práctica, por lo tanto el nivel de abertura es # 7 (Muy abierto).

PREGUNTA ORIENTADORA:

¿Es la sacarosa una sustancia pura o compuesta?

Figura 8. Sacarosa sin calentar



Fuente: elaboración propia

Fugura 9. Sacarosa sometida al calor



Fuente: elaboración propia

MATERIALES

- 2 tubos de ensayo
- Mechero de alcohol
- Pinzas de madera
- Pissetas
- Gradilla
- Espátula

SUSTANCIAS

- Agua y sacarosa

Con los materiales proporcionados anteriormente realiza la práctica, a partir de tu experiencia responde las siguientes preguntas:

¿Define desde tu perspectiva que es una sustancia pura y un compuesto?

A partir de lo observado ¿Es la sacarosa la misma sustancia que el sólido resultante del calentamiento? Explica tu respuesta

¿Dado el olor que se produce durante el calentamiento de la sacarosa y el color del sólido resultante podemos suponer que se ha formado “carbón”? ¿Cuál es tu opinión?

Escribe tu significado para sustancia

CONCLUSION: Esta práctica está basada en el nivel de abertura # 7 (muy abierto) por ende la conclusión debe ser totalmente abierta, por tal razón se sugiere dejar el desarrollo por parte del estudiante permitiendo que este sea quien la plante.

8. RECOMENDACIONES

- El docente debe permitir en las prácticas que el estudiante sea quien tenga el protagonismo en su propio aprendizaje, es decir intervenir menos el docente y más el estudiante para así apuntar a un proceso constructivo y poder llegar a un aprendizaje significativo a partir de sus propias experiencias.
- Enriquecer la enseñanza de la química en las prácticas de laboratorio del concepto de sustancia, puesto que esta ha presentado dificultades pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello se deja abierta a portes que conlleven a un mejor resultado en la enseñanza de la química.

NOTA: esta propuesta queda abierta a cualquier supuesto con tendencia a mejorar.

9. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este documento aluden a las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la química, por ende este escrito trata de apuntar a una enseñanza-aprendizaje que permita un proceso de construcción de en la adquisición de conocimiento.

Esta una propuesta que permita establecer el abordaje de situaciones problemas al exigir un tratamiento tanto teórico como metodológico para hallar su solución e involucrar al estudiante en un proceso que favorezca el aprendizaje concepto que atañe a esta investigación el cual es el concepto de sustancia, como también a procesos y actitudes positivas hacia la asignatura, por tal razón a continuación se mencionan algunas conclusiones.

- Esta propuesta está centrada en el abordaje de problemas de interés para el estudiante, contextualizados en una realidad cotidiana; de esta forma pueden permitir al estudiante asumir un papel más activo en su proceso de aprendizaje, es por ello que propuestas de este tipo busca que los estudiantes realicen sus propios planteamientos y diseñen las prácticas de laboratorios de manera participativa, de esta forma se permite una mayor iniciativa y responsabilidad en las actividades de aprendizaje, por ende el estudiante puede elegir y usar los recursos que el considere necesarios para desarrollar la práctica y así favorecer los procesos de aprendizaje.
- El laboratorio debe ser una herramienta pedagógica que permita al docente y a los estudiantes producir un mejor trabajo en el aula, de tal forma que motive a los estudiantes a la investigación científica en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, por tanto debe brindar una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos, con el interés de que los estudiantes

desarrollen practicas constructivista. Para alcanzar lo anterior se debe tener claridad de que la actividad experimental pone en juego los conocimientos previos y los verifica dejando claro que la práctica no solo debe no ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos del proceso pedagógico. Por consiguiente el concepto de laboratorio que se debe manejar es el que va más allá de lo meramente práctico y más bien ver que las prácticas requieren características las cuales pueden propiciar otro tipo de aprendizajes. Las prácticas son una herramienta que permiten al estudiante ser activo en su proceso pedagógico, por ello esta propuesta busca que el estudiante pueda tener el abordaje de las prácticas de manera participativa y vivencial con el fin de poder confrontar su conocimiento conceptual con el del “mundo físico” en que se encuentra inmerso.

- Los docentes de química deben enfatizarse más a que el estudiante desarrollen su capacidad cognitiva, reflexiva, crítica y analítica en las practica de laboratorio, para ello las prácticas de laboratorio deben presentar características tales como las mencionadas en la propuesta entre las cuales se pueden resaltar: prácticas asociadas a situaciones de la realidad del estudiante, situaciones problemas abiertas, participación autónoma del estudiante, propuestas por parte del discente esto con el fin crear estudiantes capaces de resolver problemas que se le presenten en el su entorno. Y además despertando un enfoque participativo en la sociedad en la cual se encuentra inmerso esto quiere decir que el alumno debe llevarse a un rol activo, por ende la metodología utilizada por el docente, debe estar orientada a nuevos ajustes de tiempo, recursos, y contenidos didácticos con el fin de darle al laboratorio un lugar fundamental en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.
- Finalmente, las prácticas de laboratorio favorecen el aprendizaje porque hace conscientes a los estudiantes de que la ciencia es una actividad so-

cial, además de favorecer el desarrollo de la capacidad de análisis del estudiante donde se rompe con esa secuencia de receta para obtener la posibilidad de la elaboración y puesta en común de un informe frente a una situación problema.

BIBLIOGRAFIA

- ❖ ANTONILEZ (2012) “Hacia la búsqueda de las sustancias”. Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto sustancia desde la teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud, para el grado sexto de la educación básica en la Institución Educativa Concejo de Medellín.
- ❖ BARBERA Y VALDÉS, (1996) El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión.
- ❖ CARRASCOSA & PÉREZ (2006). Concepciones espontáneas sobre la situación del mundo: un aspecto ignorado en la investigación sobre concepciones alternativas.
- ❖ Davis, (2001) citado por (Del Puerto y Seminara, 2010). Cambio conceptual y trabajo cooperativo: una experiencia en el aula de matemática
- ❖ Di sessa (1993) citado por (Ruiz et al 1999) “actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica” en perfiles educativos, Vol. 21 No. 83-84 pp. 105-108.
- ❖ Flores, y Sahelices. El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje Revista de Investigación N° 68. Vol. 33.
- ❖ Galagovsky, & Rodríguez, (2003) Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto de reacción química a partir del concepto de mezcla. Enseñanza de las ciencias Vol. 1, pp 107-121.

- ❖ García & Soto. 2010 Resolución de problemas por investigación y su influencia en los Trabajos Prácticos de Laboratorio en Termodinámica
- ❖ Gil (1997). Citado por (Lucero, Irene – Meza 2000) Actitudes de los estudiantes hacia las clases de Laboratorio de Física.
- ❖ Gil Pérez, D.' & Valdés Castro, (2006) La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo
- ❖ Hodson (1994) hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las ciencias, 1994, 12 (3), 299-313.
- ❖ Johnston (1991), citado por (Galagovsky, Rodríguez et.al 2003) representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto de reacción química partir del concepto de mezcla.
- ❖ Kirchner (1992 (citado por Barolli et al 2006) Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 9, Nº 1, 88-110.
- ❖ Marín Quintero (2008) El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión”. Universidad del Valle
- ❖ Nussbaum y Novick (1982) la enseñanza para un cambio conceptual: un análisis de las estrategias.

- ❖ Payer (2005) citado por Mariño (2009). Aplicación de teorías constructivistas al uso de actividades cooperativas en la clase de E/LE.
- ❖ Posner, et al 1982; Voss, Wiley y Carretero, (1995) El proceso de cambio conceptual desde finales de los setenta y principios de los ochenta.
- ❖ Ramírez & Zuleta (2013) Las prácticas de laboratorio como mediador pedagógico en la construcción de conocimiento científico escolar.
- ❖ Seré (2002) la enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia.
- ❖ Shulman, (1986), citado por Rojas & Silva (2012) Saber disciplinario y saber pedagógico: tensiones y respiros en un programa de formación inicial docente consecutivo.
- ❖ Stavridou & Solomonidou (2007), citado por (Furió et.al. Carles y Domínguez-Sales, Consuelo) problemas históricos y dificultades de los estudiantes en la conceptualización de sustancia y compuesto químico. Enseñanza de las ciencias.
- ❖ Valverde & Ilobera (2005) Los niveles de abertura en las prácticas cooperativas de química. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 Nº 3